



PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

PARTE I

LICITACIÓN

Y51334

**SUMINISTRO DE RELÉS DE PROTECCIÓN
Y ACCESORIOS PARA EQUIPOS DE
TRANSMISIÓN.**

**UNIDAD SOLICITANTE:
GERENCIA DE SECTOR PROTECCIONES AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL
(TRASMISION)**



ÍNDICE

CAPITULO I – OBJETO	5
1.1 DESCRIPCIÓN.....	5
1.2 ORDENAMIENTO DE ÍTEMS Y DETALLE DE CANTIDADES.....	5
1.3 OPCIONALES.....	6
CAPITULO II - CONDICIONES GENERALES	7
1 FORMA DE PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	7
1.1 AGRUPAMIENTO DE ÍTEMS Y SUBÍTEMS.....	7
1.2 PROPUESTA BÁSICA, ALTERNATIVAS, VARIANTES O MODIFICACIONES.....	7
1.3 ANTECEDENTES DEL FABRICANTE.....	7
1.4 INFORMACIÓN A SUMINISTRAR CON LA OFERTA.....	7
1.5 MATERIAL INFORMATIVO.....	8
1.6 FORMAS DE COTIZACIÓN.....	9
1.7 TRATAMIENTO IMPOSITIVO.....	10
1.8 IDIOMA EXTRANJERO.....	11
2 ESTUDIO DE LAS OFERTAS	12
2.1 EVALUACIÓN DE LAS OFERTAS.....	12
2.2 CONDICIONES DE RECHAZO DE LAS OFERTAS.....	12
2.2.1 <i>Condiciones que podrán determinar el rechazo de las ofertas.....</i>	<i>12</i>
2.2.2 <i>Condiciones que determinan el rechazo de las ofertas.....</i>	<i>12</i>
3 ADJUDICACIÓN.....	13
4 CONDICIONES DE ENTREGA.....	13
4.1 CRONOGRAMA DE ENTREGAS.....	13
4.2 LUGAR DE ENTREGA.....	14
4.3 EMBALAJE Y EMBARQUE.....	14
4.4 RECEPCIÓN.....	15
5 GARANTÍA TÉCNICA.....	15
6 OFICINA RESPONSABLE.....	16
7 LIBERACIÓN DE LA GARANTÍA DE FIEL CUMPLIMIENTO DE CONTRATO.....	16
CAPITULO III - CONDICIONES TÉCNICAS.....	17
1 INTRODUCCIÓN.....	17
1.1 NORMAS.....	17
2 SUMINISTRO DE MATERIALES	18
2.1 RELÉS DE PROTECCIÓN Y ACCESORIOS.....	18
2.1.1 FUNCIONES ESPECÍFICAS DE PROTECCIÓN.....	18
2.1.2 REQUISITOS TECNOLÓGICOS Y DE DISEÑO.....	22



2.1.3	VALORES NOMINALES Y LÍMITES DE VARIACIÓN DE LAS SEÑALES DE ENTRADA.	24
2.1.4	CONDICIONES AMBIENTALES.	24
2.1.5	COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA.	25
2.1.6	AISLACIÓN ELÉCTRICA.	25
2.1.7	EFFECTOS MECÁNICOS.	25
2.1.8	CONTACTOS DE SALIDA PARA DISPAROS Y CIERRES.	25
2.1.9	CONTACTOS PARA SEÑALIZACIÓN Y ENTRADAS LÓGICAS.	26
2.1.10	PRECISIÓN DE LAS FUNCIONES DE MEDIDA DE LOS RELÉS.	27
2.1.11	FUNCIÓN AJUSTE DE PARÁMETROS.	27
2.1.12	FUNCIÓN DE REGISTRO DE PERTURBACIONES.	27
2.1.13	FUNCIÓN DE REGISTRO DE EVENTOS.	28
2.1.14	FUNCIÓN DE GESTIÓN LOCAL DE LOS RELÉS.	28
2.1.15	SINCRONIZACIÓN HORARIA.	28
2.2	ACCESORIOS Y PROGRAMAS PARA LA COMUNICACIÓN, EXTRACCIÓN AUTOMÁTICA DE EVENTOS, REGISTROS OSCILOGRÁFICOS, AJUSTES Y CONFIGURACIÓN DE LOS RELÉS.	29
2.2.1	INTERFACES Y ACCESORIOS DE COMUNICACIÓN DE LOS RELÉS.	29
3.2	PROGRAMAS.	30
3.2.1.1	PROGRAMA DE EXTRACCIÓN AUTOMÁTICA DE REGISTROS OSCILOGRÁFICOS.	31
3.2.1.2	PROGRAMA PARA LA EXTRACCIÓN AUTOMÁTICA DE EVENTOS.	31
3.2.1.3	PROGRAMA PARA EL CAMBIO DE CONFIGURACIÓN Y AJUSTES DE LOS RELÉS DE PROTECCIÓN.	32
3.2.1.4	PROGRAMA PARA LA CONFIGURACIÓN Y PARAMETRIZACIÓN DE SUBESTACIONES IEC 61850.	32
3.2.1.5	PROGRAMA PARA VISUALIZACIÓN Y EXTRACCIÓN DE REGISTROS Y CAMBIO DE AJUSTES MEDIANTE UNA CONEXIÓN DIRECTA A LOS RELÉS.	32
4	ENSAYOS	33
4.1	ENSAYOS DE INTEROPERABILIDAD NORMA IEC 61850.	34
4.2	ENSAYOS DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN EN FÁBRICA.	34
5	CAPACITACIÓN	35



6	INFORMACIÓN TÉCNICA A ENTREGAR	36
6.1	INFORMACIÓN A ENTREGAR CON EL SUMINISTRO PARA EQUIPOS DE PROTECCIÓN.	36
6.2	INFORMACIÓN A ENTREGAR CON EL SUMINISTRO PARA EL RESTO DE LOS EQUIPOS.	37



CAPITULO I – OBJETO

1.1 Descripción.

El presente llamado de ofertas tiene por objeto el suministro de relés de protección principal para los siguientes equipos de potencia:

- Líneas y cables subterráneos de Transmisión de Alta Tensión (150kV).

Los relés de protección suministrados serán colocados en sustitución de relés ya instalados en paneles de protección, por lo que existe una limitación de tamaño. Los relés deben ser suministrados para montaje embutido (flush) en rack de 19", no para ser fijados por su parte posterior. En caso que el propio relé no esté previsto directamente para montaje en rack de 19" el mismo debe permitir ser montado en una chapa o platina calada para su montaje en rack 19" y deberán cotizarse los accesorios correspondientes para ello. Adicionalmente se restringe la altura máxima de los relés a 4 U (donde 1 U = 44,45 mm según IEC 60297). En cualquiera de los casos, ninguna parte del frente del relé debe sobresalir más de 5cm de la superficie, riel, chapa o platina de montaje.

Además de los relés de protección, debe incluirse en el suministro todos los accesorios de hardware y software para su comunicación, gestión remota y sincronización horaria, y las herramientas, documentos, información y capacitación necesaria para su puesta en servicio y la posterior explotación y mantenimiento de los mismos, según se detalla en el Capítulo III "Condiciones Técnicas".

El suministro estará en un todo de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones Particulares (Parte I) y con las Condiciones Generales para Adquisiciones (Parte II) y Pliego Único de Bases y Condiciones Generales (Parte III), que se anexan, y con las circulares relativas a esta licitación que puedan emitirse en el futuro.

UTE se reserva el derecho de dejar sin efecto la licitación en cualquier instancia del procedimiento previo a la adjudicación, sin incurrir en responsabilidad alguna.

1.2 Ordenamiento de ítems y detalle de cantidades.

Ítem	Subítem	Código UTE	Cantidad	Descripción
1	1.1	084062	25	Relés de protección principal para líneas o cables de transmisión de alta tensión (150kV). Conjunto de accesorios de hardware y software para comunicación, gestión remota y sincronización horaria de los relés y herramientas específicas para el montaje de los mismos.



Los accesorios de hardware y software para comunicación, gestión remota y sincronización horaria de los relés y herramientas específicas para el montaje deberán obligatoriamente ser listados individualmente.

1.3 Opcionales.

Asimismo además de los accesorios y herramientas solicitados expresamente, el oferente podrá listar y cotizar con precios unitarios todos los repuestos opcionales que a juicio de éste sean necesarios para su operación y mantenimiento normal durante un período de 15 años.

En caso que el oferente posea rutinas para ensayo de las distintas funciones de los relés, desarrolladas para ser ejecutadas mediante equipos probadores universales (automáticos o semiautomáticos), deberá presentar el detalle y costo de las mismas, en las mismas condiciones de suministro que el resto del equipamiento.

El costo de los repuestos y rutinas de ensayo opcionales no será incluido en el precio comparativo.

El oferente podrá cotizar un plazo adicional de tres años de extensión de la garantía técnica.



CAPITULO II - CONDICIONES GENERALES

1 Forma de presentación de la propuesta.

1.1 Agrupamiento de ítems y subítems.

Sólo se admitirán ofertas que coticen la totalidad del objeto del contrato.

1.2 Propuesta básica, alternativas, variantes o modificaciones.

Los oferentes deberán cotizar necesariamente una oferta básica. Se aceptarán ofertas alternativas, modificaciones o variantes, que sean consideradas por el oferente equivalentes o de mayor calidad, siempre justificadas adecuadamente, y cumpliendo con todos los requerimientos expuestos en el presente pliego. De acuerdo a la definición dada en el Punto 10.2 de la Parte III.

1.3 Antecedentes del fabricante.

El oferente deberá acreditar que el fabricante del suministro haya realizado en los últimos 3 años al menos un suministro de materiales similares y en cantidades superiores a las licitadas. A estos efectos deberán presentar nómina de antecedentes aportando la información que se detalla en el Punto 1.4 del presente Capítulo.

1.4 Información a suministrar con la oferta.

Se requiere que el oferente presente la siguiente documentación e información:

- Nómina de antecedentes de suministros anteriores (correspondientes al fabricante) de materiales similares en cantidades no menores a lo solicitado en esta licitación, detallando cantidades suministradas, fecha y nombre del comprado, dirección y teléfono, constancia de las empresas compradoras de bondad de los mismos así como toda otra información que se estime conveniente a efectos de la evaluación de los mismos.
- Documentación que acredite la solvencia y experiencia técnica del fabricante, en la fabricación de los materiales ofertados.
- La información solicitada no debe tener más de 3 años de antigüedad.



1.5 Material informativo.

La información técnica a entregar con la oferta debe indicar en forma clara e inequívoca los datos técnicos requeridos por el Pliego de Condiciones y garantizados por el fabricante de todos los elementos que definen exactamente a los equipos ofertados.

Se debe entregar:

- Manuales completos con indicaciones claras respecto del funcionamiento, posibilidades de ajuste, instalación, mantenimiento y gestión local y remota de los relés. Esquemas funcionales y eléctricos descriptivos.
- Artículos técnicos, preferentemente presentados en congresos o seminarios reconocidos internacionalmente, donde se planteen los fundamentos teóricos en que se apoyan los principios de operación de los relés ofrecidos y los resultados obtenidos en pruebas de laboratorio y de la operación en la marcha industrial en instalaciones de compañías de generación y transmisión de energía eléctrica.
- Certificados que garanticen los requerimientos del presente Pliego de Condiciones.
- Certificados de ensayos de tipo disponibles.
- Propuesta de los protocolos de ensayo de rutina para la aceptación y la puesta en servicio de los equipamientos suministrados.

El oferente puede ampliar y complementar esta información a efectos de una mejor apreciación de su oferta.

Si la información entregada presentase diferencias menores respecto al material cotizado, las mismas deben ser detalladas en la oferta.

Todos los documentos de la oferta que contengan información técnica garantizada, plano, etc., exigidos en el Pliego de Condiciones, deben presentarse con la firma y contrafirma de un Ingeniero especializado en el suministro de que se trata. El adjudicatario, previo a la aceptación del Contrato deberá presentar la debida legalización de la fotocopia del título.

1.6 Formas de cotización.

Se aceptarán ofertas en condiciones plaza y/o exterior.

Los precios cotizados serán firmes, no admitiéndose ajuste paramétrico.

Se cotizará de acuerdo a lo establecido en el numeral 10.3 de la Parte II.

Proveedores de Exterior: los precios deberán incluir discriminadamente el flete para el traslado del material desde la planta de fabricación o almacenaje hasta:



- UTE – Almacén S/103, ubicado en Aparicio Saravia 4292, Montevideo - Uruguay, para el caso de transportes terrestres.
- Puerto o Aeropuerto, para el caso de transportes marítimo o aéreo, respectivamente.

Los oferentes deberán cotizar presentando una cotización del precio de la mercadería CPT Montevideo, desglosando obligatoriamente:

- FOB puerto de embarque o FCA lugar designado
- Flete en el exterior
- Flete en territorio nacional (en el caso de embarques terrestres) hasta el punto de entrega correspondiente (incluyendo desde la Aduana hasta los puntos de entrega, los gastos por manipuleo, carga y descarga y personal necesario).

Los oferentes deberán presentar en su oferta, el Formulario de Datos de Embarque (disponible en <https://portal.ute.com.uy/compras-documentaci%C3%B3n-de-inter%C3%A9s/documentos-de-licitaciones-y-compras>), con el detalle estimado completo de los bultos a transportar de cada entrega, indicando los siguientes aspectos:

- cantidad de bultos
- peso bruto (kilos)
- volumen (metros cúbicos)
- origen
- puerto de embarque (en caso FOB) o lugar de destino (en caso FCA)
- en caso de tratarse de contenedores, la cantidad necesaria de los mismos, debiendo a su vez indicar cuando se trate de algún tipo especial
- Indicar si se trata de mercadería peligrosa o restringida.

Los oferentes deberán cotizar completando la Tabla de Precios que corresponda, disponible en :

<https://portal.ute.com.uy/compras-documentaci%C3%B3n-de-inter%C3%A9s/documentos-de-licitaciones-y-compras>

1.7 Tratamiento Impositivo.

Se adjunta anexo.

1.8 Idioma extranjero.

La oferta deberá presentarse en idioma español. Se aceptará la presentación de los catálogos o folletos en idioma español y/o los siguientes idiomas: portugués, inglés o francés.



1.9 Garantía de Mantenimiento de Oferta

De acuerdo a lo establecido en el artículo 11.2 de la Parte II, y cuando el monto total de la oferta (IVA e ítems opcionales incluido) sea superior al monto de la Licitación Abreviada sin ampliar, en caso que el Oferente opte por depositar la garantía el monto de la misma es de:
\$ 92.000,00 (noventa y dos mil pesos uruguayos)

2 Estudio de las ofertas

2.1 Evaluación de las ofertas.

La comparación de ofertas se realizará teniendo en cuenta la totalidad del objeto del contrato.

El costo de los repuestos opcionales, rutinas de ensayo y plazo adicional de tres años de extensión de la garantía técnica no serán considerado a efectos comparativos.

2.2 Condiciones de rechazo de las ofertas.

Condiciones que determinan el rechazo de las ofertas.

Las ofertas serán automáticamente rechazadas, cuando

- El oferente exprese un mantenimiento de oferta inferior a 120 días calendario.
- A la fecha de apertura de ofertas, el oferente no se encuentre inscripto en RUPE.

3 Adjudicación.

La adjudicación se hará a un único oferente.

Teniendo en cuenta que la garantía técnica adicional de 3 años son de adjudicación opcional, UTE se reserva el derecho de su adjudicación.

En esta instancia se determinará si se propone la adjudicación total o parcial de los repuestos opcionales, rutinas de ensayo y plazo adicional de tres años de extensión de la garantía técnica.



4 Condiciones de entrega.

4.1 Cronograma de entregas.

El suministro de los materiales se realizará de acuerdo a lo indicado en la tabla adjunta:

Ítem	Subítem	Código UTE	1ª entrega	Descripción
1	1.1	084062	25	Relés de protección principal para líneas o cables de transmisión de alta tensión (150kV). Conjunto de accesorios de hardware y software para comunicación, gestión remota y sincronización horaria de los relés y herramientas específicas para el montaje de los mismos.

El suministro deberá entregarse respetando los plazos que se detallan a continuación:

* Para "condiciones plaza, Puerto Libre y Zona Franca": se deberá entregar el material adjudicado, en un plazo máximo de 110 días calendario, plazo computado a partir del vencimiento establecido en el Punto 18 de la Parte II o de la apertura de la Carta de Crédito Doméstica si este fuera el medio de pago.

* Para "condiciones exterior": se deberá entregar el material adjudicado, en un plazo de 95 días calendario, para puesta FOB, plazo computado a partir de la apertura de la Carta de Crédito, si este fuese el medio de pago, caso contrario los plazos se computarán a partir del vencimiento establecido en el Punto 18 de la Parte II.

UTE se reserva el derecho de considerar propuestas de otros plazos de entrega.

4.2 Lugar de entrega.

Los suministros deberán entregarse en Puerto/Aeropuerto de Montevideo en caso de suministros del exterior transportados por vía marítima o aérea o cotizaciones Puerto Libre Montevideo, y en UTE en Almacén S/103 - sito en Bvar. Aparicio Saravia 4292 - Montevideo, en caso de suministros del exterior transportados por vía terrestre o cotizaciones Zona Franca o suministros puestos en plaza.

4.3 Embalaje y embarque.

Estos suministros se deben acondicionar perfectamente para todas las solicitudes derivadas del transporte y movimiento a que sean sometidos, en particular debe soportar exigencias del transporte marítimo (humedad, salinidad agresiva, etc.).



El adjudicatario es responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

Estos materiales se depositarán en destino y a la intemperie durante varios meses, por lo que deberán estar protegidos adecuadamente.

Cuando resulte necesario, las partes pesadas deben venir encajonadas y los materiales que puedan perderse deben venir en cajones o en paquetes armado con flejes de acero y marcados en español para su fácil identificación.

Todas las partes que excedan los 100 kg de peso bruto, se deben preparar para embarque de manera que las lingas para izado por grúa sean fácilmente colocadas cuando las partes estén en un camión, trailer o sobre cubierta.

Las partes eléctricas, las electrónicas y las piezas mecánicas delicadas, que puedan sufrir por la humedad, se deben embalar en envolturas selladas plásticas o de otro material apropiado dentro de sus respectivos cajones.

El adjudicatario debe entregar obligatoriamente con los equipos la información necesaria para el correcto manipuleo y acopio de los materiales por parte del personal de UTE.

Los cajones deben estar claramente marcados y el contenido identificado para su apropiado almacenaje. Debe figurar en el exterior de cada cajón la siguiente información: **“UTE ESTADO”, n° de licitación, ítem, cantidad por ítem, código del ítem.**

Las listas de empaque que conforman la documentación de embarque deben establecer claramente:

- N° de licitación y expediente de la compra
- N° de cajón
- Descripción del material
- Código UTE del ítem
- Cantidad por ítem

La falta de cumplimiento de las cláusulas establecidas de embalaje será pasible de la multa correspondiente, la cual evaluará la Administración de acuerdo a los perjuicios que su no cumplimiento pueda ocasionar a la misma; sin perjuicio de la aplicación de aquella que corresponda a las listas de empaque que no cumplan con los requisitos solicitados (0,5 % del valor del embarque).

4.4 Recepción.

La recepción provisoria de los suministros se realiza, una vez que la entrega haya sido completada en el lugar y en las condiciones indicadas, y luego de probados y a plena satisfacción del personal técnico designado por UTE a esos efectos, no presentando los materiales fallas o irregularidades de especie alguna y se cumplan todas las condiciones establecidas en el presente pliego.



No se considera el ítem entregado, ni con recepción provisoria, hasta que se entreguen todos los materiales que conforman la entrega.

En caso de que a juicio de UTE los materiales presentasen desviaciones o defectos respecto a lo establecido en el presente pliego, el oferente debe efectuar todas las modificaciones, reparaciones o sustituciones a satisfacción de UTE. En esta situación se dejará constancia de los cambios solicitados por UTE en los respectivos protocolos de recepción.

En todos los casos el oferente debe presentar un certificado estableciendo que los equipos suministrados están de acuerdo con todos los requisitos de este pliego y conforme a las modificaciones presentadas en la oferta y aprobadas por UTE.

5 Garantía técnica.

Los componentes del presente suministro se garantizarán por el plazo de 2 años a posteriori de su recepción por parte de Almacenes de UTE, contra daños producidos durante la operación y a consecuencia de vicios de fabricación, defectos de ajuste en fábrica o uso de materiales inadecuados.

Durante la vigencia de la garantía, el oferente se compromete a suministrar sin cargo todas las actualizaciones de firmware y software que pudieran existir.

El oferente podrá cotizar un plazo adicional de tres años de extensión de la garantía.

En caso de detectarse defectos de fabricación o vicios ocultos, se comunicará por medio hábil (Pliego Único 1.4 Comunicaciones) al adjudicatario, quedando interrumpido a partir de esa fecha el plazo de garantía hasta que se hayan realizado las correspondientes reparaciones y reintegrado el material a UTE.

A partir del envío de la comunicación, el adjudicatario dispondrá de un plazo de 15 días calendario para presentarse a UTE y comunicar la aceptación de la reparación. Si vencido el plazo el oferente no se hubiera presentado, UTE enviará a reparar los accesorios donde crea conveniente y cobrará los gastos al adjudicatario a través de la garantía.

Esto se tendrá en cuenta como antecedente negativo para próximas adquisiciones.

La reparación debe finalizar en un plazo máximo de 120 días calendario contados a partir de la presentación del adjudicatario a UTE aceptando la reparación.

Todos los gastos y gestión de reparación, transporte, ensayos, aduana, etc. son a cargo del adjudicatario.

6 Oficina Responsable.

La supervisión del suministro está a cargo del Sector Protecciones Automatización y Control de la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE), ubicado en las Oficinas de la Sede Norte, calle Aparicio Saravia 4292, Montevideo.



7 Liberación de la Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato.

La Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato, de depositarse, será liberada una vez cumplidas las obligaciones contractuales del suministro y se haya cumplido el plazo de la garantía de funcionamiento y/o fabricación.

8 Multas por incumplimiento en materia de Seguridad e Higiene del Trabajo Infracciones en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo

Servicios de Capacitación en Uruguay : En el caso de Incumplimientos en esta materia por parte del Contratista se aplicaran las multas definidas en el Anexo adjunto (LISTADO NO TAXATIVO DE INFRACCIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO)



CAPITULO III - CONDICIONES TÉCNICAS.

1 Introducción.

El oferente debe, de acuerdo con la presente especificación, suministrar relés de protección principal para los siguientes equipos de potencia:

- Líneas y Cables de Transmisión de Alta Tensión (150kV).

El Contratista debe efectuar las pruebas en fábrica de los relés de protección y accesorios a suministrar, en presencia de **dos** inspectores de UTE.

Además de los relés de protección, debe incluirse en el suministro los accesorios de hardware y software que sean necesarios para su configuración, parametrización, comunicación y gestión remota. También los accesorios de montaje y las herramientas, documentos, información y capacitación necesaria para su puesta en servicio y la posterior explotación y mantenimiento de los mismos, según se detalla en este capítulo.

- Todos los relés deben contar con la función de registro oscilográfico y de eventos.
- La sincronización horaria de los relés será a través del protocolo de comunicación según documento IEEE C37.238-2011, IEEE Standard Profile for Use of IEEE 1588 Precision Time Protocol in Power System Applications. Se admitirá la sincronización por protocolo IRIG-B 000 se valorará especialmente que cuenten con IRIG-B 004.
- Todos los relés deben poseer, al menos, un puerto de comunicaciones IEC 61850 y, preferentemente, dos independientes que permitan:
 - uno, su gestión a distancia (cambio de ajustes, visualización de medidas, verificación de su estado, extracción de registros oscilográficos y eventos),
 - y el otro, su interconexión con el sistema SCADA (alarmas, registros, etc.)

Para la comunicación por protocolo IEC 61850 se solicita información de la implementación hecha por el fabricante, en particular, se solicitan documentos conocidos como PICS (Protocol Implementation Conformance Statement), MICS (Model Implementation Conformance Statement) y si existiera, también el PIXIT (Protocol Implementation eXtra Information for Testing) para cada dispositivo y su firmware.

1.1 Normas.

Salvo cuando se indica lo contrario, estas especificaciones hacen referencia a las normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en vigencia.

En todo lo que no sea especificado en las presentes especificaciones técnicas, se podrá admitir a solo criterio de UTE otras normas que garanticen calidad igual o superior a las antes citadas como ser las normas ASTM, ANSI o IEEE. En este caso deberá adjuntarse copia.



2 Suministro de Materiales

2.1 Relés de protección y accesorios.

Los equipos de protección y accesorios a suministrar deben cumplir con todos los requerimientos descritos en este ítem.

2.1.1 Funciones específicas de protección

El oferente puede presentar relés con principios de operación diferentes a los aquí descritos para las funciones de protección, debiendo entregar por escrito documentación técnica que avale su buen funcionamiento y demuestre ventajas y mejoras respecto a lo solicitado en el presente pliego, quedando a juicio de UTE su aceptación o rechazo.

Relés de protección para líneas o cables de transmisión de alta tensión (150kV) Subítem 1.1.

Cada unidad correspondiente al subítem 1.1 debe poseer como mínimo las funciones que se detallan a continuación.

Función de distancia.

- Esquema de medición completo con medida simultánea e independiente de los diferentes tipos de defectos y zonas de alcance.
- El número de zonas de alcance debe ser al menos cuatro, con al menos una de ellas reversible para emplearse en respaldos hacia atrás o en esquemas de comunicación del tipo bloqueo.
- Las características de medición deben compensar los efectos de las corrientes de carga previas y minimizar la influencia de la resistencia de falla.
- El principio de medición debe contar con una polarización adecuada que evite malas operaciones ante fallas evolutivas.
- Se considera muy importante el arranque de las funciones para bajas corrientes de defecto.
- Debe ser capaz de actuar en forma correcta para fallas trifásicas cercanas (fallas de tensión cero).
- Operación correcta en caso de saturar los transformadores de corriente principales o ante los transitorios que introducen los transformadores de tensión capacitivos.
- Tiempo típico de operación en su zona 1, inferior o igual a un ciclo (20 ms). El Oferente debe indicar la máxima relación entre la impedancia de la fuente z_s y la impedancia de la línea z para la cual la protección está diseñada y el tiempo de operación para distintos valores de dicha relación y localizaciones de la falla entre el 20% y el 80% de la zona 1.
- Relación típica de excitación, desexcitación de las unidades de medida mejor o igual a 105%.
- Tiempo típico de restablecimiento de la unidad en su conjunto mejor o igual a 40ms.
- Los rangos de ajustes de los valores de distancia o impedancia, resistencia o reactancia, deben ser los más amplios posibles y de pasos de 0.01ohm secundarios.



- Los rangos de ajustes de los temporizadores de los diferentes alcances deben variar entre 0 y 10s de a pasos preferentemente de 10ms.
- Supervisión de fusión fusible en el circuito de tensión mediante una lógica interna y también mediante una señal externa.
- Función cierre sobre defecto que brinde disparo instantáneo trifásico y definitivo en la totalidad de la línea cuando accidentalmente un interruptor se cierra sobre un defecto. Esta función puede apoyarse en la información exterior sobre la posición de los interruptores respectivos o por una lógica interna que detecte cuando la línea está fuera de servicio.
- Función de bloqueo por oscilación de potencia cuyo principio de operación debe estar basado en la detección del tiempo de transición de una impedancia entre dos características de medición concéntricas en el plano de impedancia. El bloqueo de las distintas zonas de operación se debe poder definir en forma separada.
- Disparo unipolar ante fallas del tipo una fase a tierra ubicadas en la línea protegida, ante las cuales el dispositivo debe operar en forma instantánea, en su zona 1 o a través del esquema de teleprotección que corresponda. Ante anomalías en el equipo protegido que involucren más de una fase, con o sin tierra, o tiempo de actuación de zona 2 o superiores, el disparo debe ser tripolar.
- Lógica de alimentación débil a la falla que permita que el disparo del extremo débil sea monopolar posibilitando mantener el esquema de recierre monopolar.
- Se debe poder seleccionar entre los siguientes esquemas de teleprotección: sistema básico escalonado, extensión de la zona 1, sobrealcance y subalcance permisivo, aceleración de estado (emisión ante actuación de la zona 1 y en el extremo remoto la recepción habilita el disparo si hay actuación de zona 2), esquema de bloqueo, un esquema de eco para uso en la función de alimentación débil a la falla.
- La emisión de la señal de teleprotección debe ser provista por dos contactos libres de potencial. La señal de recepción de teleprotección le es suministrada a través de contactos externos libres de potencial.

Función de sobreintensidad direccional de fase.

- Debe tener al menos dos funciones independientes de sobreintensidad direccional temporizada con diferentes características de tiempo de operación en función del tiempo. El umbral de operación de corriente será ajustable preferentemente entre $0.5I_n$ y $3I_n$. Las curvas intensidad-tiempo seleccionables serán del tipo de tiempo definido, tiempo inverso y muy inverso de acuerdo a la normativa de la CEI-60255.
- Debe tener un nivel de corriente de operación instantánea, ajustable preferentemente entre I_n y $30I_n$. Debe permitir ajustar un retardo en su operación a los efectos de coordinar dicha función con elementos instantáneos de otros relés. La temporización permitirá ajustar valores entre 50ms y 5s.
- La tensión de polarización mínima para la operación correcta del direccional deberá ser no mayor al 2% de la tensión nominal.
- El ángulo característico deberá estar comprendido entre 50 y 75 grados, con la corriente en atraso respecto de la tensión.
- El disparo deberá ser tripolar.
- Debe tener la posibilidad de deshabilitarse la función direccional a través de un ajuste apropiado, funcionando el relé como sobreintensidad de fase no direccional con las mismas características arriba mencionadas.



- En caso de perderse la medida de tensión debido a fallas en los circuitos externos al relé, el mismo será capaz de seguir operando como sobreintensidad de fase no direccional y con las mismas características arriba mencionadas.

Función de sobreintensidad direccional de tierra.

- Función direccional de tierra que mida la corriente residual y la tensión residual en la línea protegida, esta última a partir de la determinación interna a partir de las tensiones fase neutro que recibe la función de distancia.
- El ángulo característico debe estar comprendido entre 50 y 75 grados, con la corriente en atraso respecto de la tensión.
- El ajuste de la corriente de operación debe estar comprendido entre el 5% y el 300% de la corriente nominal en pasos de 1%.
- La característica del tiempo de operación debe ser seleccionable entre los siguientes tipos: tiempo definido, tiempo dependiente de la corriente inverso, muy inverso y extremadamente inverso (según la norma CEI-60255).
- Esta función no debe actuar durante la pausa sin tensión del recierre monopolar.
- La tensión de polarización mínima para la operación correcta del direccional debe ser no mayor al 2% de la tensión nominal.
- Debe admitir un esquema direccional de tierra que utilice una señal de comunicación entre extremos, garantizando una actuación instantánea y selectiva de las fallas en la línea, recierre monopolar y respaldo remoto temporizado.
- Tendrá la posibilidad de deshabilitarse la función direccional a través de un ajuste apropiado, funcionando el relé como sobreintensidad de tierra con las mismas características arriba mencionadas.
- En caso de perderse la medida de tensión debido a fallas en los circuitos externos al relé, el mismo será capaz de seguir operando como sobreintensidad de tierra, es decir, sin direccionalidad pero con las mismas características arriba mencionadas.

Función de supervisión de fases abiertas o conductor interrumpido.

- Detectar asimetrías que pueden originarse por un conductor interrumpido o por una falla en la operación de los interruptores asociados.
- Debe medir la asimetría a través de la comparación de las corrientes de fase o del contenido de componentes de secuencia inversa.
- Su operación es temporizada y ajustable entre 1s y 40s de a pasos de 1s.
- El disparo debe ser tripolar definitivo.

Función de recierre automático con verificación de sincronismo.

- La función debe permitir el comando de cierre automático del interruptor asociado a la línea protegida.
- La función de recierre automático opera para disparos de la función distancia y sobre intensidad direccional de tierra con comunicación.
- Cuando la apertura del interruptor es tripolar, el cierre automático posterior deberá estar condicionado a que se verifiquen condiciones de sincronismo o de cierre sobre red sin tensión.



- Cuando la apertura del interruptor es monopolar, el cierre automático posterior no estará condicionado a condiciones de sincronismo.
- Para la verificación de las condiciones de sincronismo o de cierre sobre una red sin tensión se medirán las tensiones a ambos lados del interruptor asociado a la línea protegida. Se proveerán tensiones entre una fase y tierra.
- Para determinar si están dadas las condiciones de sincronismo se debe comprobar que la diferencia de la magnitud y fase de las tensiones entre los extremos del interruptor sea inferior a un valor ajustado y que la frecuencia de las señales difiera en menos de un valor predeterminado. El ajuste de la diferencia de magnitudes debe estar comprendido entre 5% y 40% de la tensión nominal en pasos de 5%, el desfase entre 5 y 50 grados en pasos de 5 grados y la diferencia de frecuencias entre 50 y 200MHz en pasos de 10MHz.
- Se debe poder seleccionar el sentido de la conexión sobre una red sin tensión o permitir ambos sentidos o la conexión de las dos redes sin tensión. El nivel de tensión que indica que la red se encuentra sin tensión debe ser ajustable entre 10% y 80% de la tensión nominal de a pasos de 5%. El nivel de tensión que indica que la red se encuentra con tensión debe ser ajustable entre 70% y 100% de la tensión nominal de a pasos de 5%.
- La función de recierre se debe poner en marcha con el disparo originado por la acción instantánea de las funciones que detectan anomalías en la línea protegida (operación de la zona 1 o zona más comunicación entre extremos de la función distancia, o sobre intensidad direccional de tierra con comunicación.).
- Se debe proveer para las modalidades de cierre, como mínimo, los siguientes modos de funcionamiento:
 - I.
 - I1. Ante la apertura monopolar del interruptor asociado a la línea, cierre sin verificación de sincronismo, luego de una temporización, que denominamos tiempo de pausa sin tensión del recierre monopolar, t_{rm} , ajustable entre 300ms y 1s. Si la falla es permanente y se origina un nuevo disparo, este disparo debe ser tripolar sin reconexión posterior.
 - I2. Ante un disparo tripolar del interruptor asociado a la línea, cierre con verificación de sincronismo o sobre red sin tensión, luego de una temporización, que denominamos tiempo de pausa sin tensión del recierre tripolar, t_{rt} , ajustable entre 300ms y 600ms. Si el defecto es permanente el disparo tripolar posterior debe ser definitivo.
 - II.
 - II1. Ante un disparo monopolar se procede como se indica en el punto I1.
 - II2. Ante un disparo tripolar no se envía señal de cierre automático.
 - III.

Ante cualquier tipo de defecto los disparos hacia el interruptor deben ser tripolares con posterior cierre automático con verificación de las condiciones de sincronismo o de red sin tensión, luego de la pausa sin tensión del recierre tripolar. Si el defecto es permanente el disparo tripolar posterior debe ser definitivo.
- Los modos de funcionamiento deben ser modificables como si fuese un ajuste cualquiera y/o a través de una señal externa por intermedio de posiciones de contactos eléctricos.



- Mediante una llave externa ubicada en el frente del panel o un comando remoto cableado a una entrada del relé, se debe poder deshabilitar el recierre, disparando en forma tripolar y definitiva para cualquier tipo de defecto.
- El comando de cierre debe habilitar entre las funciones de distancia la denominada función cierre sobre defecto.
- El pulso de cierre se debe poder ajustar entre 20ms y 1s en pasos de 10ms.
- Una vez que culmina un ciclo de recierre automático se bloquea el mismo durante un intervalo de tiempo ajustable entre 10s y 200s en pasos de 5s. Cumplida esa temporización la función de recierre vuelve a su estado de reposo.
- Cuando un interruptor, por un problema interno, no se encuentre en condiciones de cumplir un ciclo de operación que incluya el recierre automático, emite una señal hacia la función de recierre la cual debe solamente bloquear la orden de cierre hacia dicho equipo de maniobra.
- El cierre manual de un interruptor debe bloquear la señal de recierre dirigida hacia él.
- Un interruptor que sea abierto por comando manual no debe cerrarse automáticamente.
- Un interruptor que encontrándose abierto recibe un disparo por protección no debe recibir señal de recierre automático.
- Un interruptor cuyo cierre se encuentre por alguna razón bloqueado no debe recibir una señal de recierre automático.

Función de localización de defectos (fault locator).

- El algoritmo de cálculo debe compensar el efecto de las corrientes de carga y minimizar la incidencia de la resistencia de falla y de los aportes remotos a la falla.
- El algoritmo de cálculo debe compensar el efecto de la inducción mutua de corrientes homopolares en el caso de líneas en paralelo. Para ello el relé debe contar con una entrada de corriente dedicada a tal propósito, o en su defecto, debe proveerse un dispositivo aparte que realice la compensación.
- La precisión de la localización debe ser mejor o igual al 3%.
- El valor resultado debe expresarse en km.

2.1.2 Requisitos tecnológicos y de diseño.

Los dispositivos de protección deben responder a las recomendaciones de las normas CEI (Comisión Electrotécnica Internacional) y a las especificaciones particulares de este pliego.

Dada la importancia que tienen los equipos de protección en la explotación del sistema eléctrico, todos los materiales que componen el suministro deben ser diseñados para proveer las máximas seguridades y un alto grado de confiabilidad.

Los relés deben ser del tipo numérico. Las señales analógicas suministradas por los transformadores de medida deben ser acondicionadas y digitalizadas para su posterior proceso numérico a través de algoritmos adecuados a las funciones que sean requeridas.



El diseño basado en microprocesadores debe garantizar la máxima confiabilidad posible.

Deben contar con una supervisión automática y continua de su funcionamiento lo más completa posible, la que debe incluir, por lo menos, la función normal de supervisión de los microprocesadores, verificación de las señales digitalizadas, control de los contenidos de las PROM y las señales de comunicación y los ciclos lectura-escritura de las memorias y registros. En caso de detectar una anomalía debe indicar el diagnóstico de la misma y suministrar en forma inmediata una alarma de dicha condición, que entre otras acciones, debe modificar la posición de uno de los contactos de salida de señalización. En función de la naturaleza de la falta y de la configuración del sistema de protección, la supervisión puede bloquear el disparo del dispositivo o mantenerlo activo.

Los componentes electrónicos, circuitos impresos y contactos utilizados deben ser de alta confiabilidad y calidad.

Los relés deben ser suministrados para montaje embutido (flush) en rack de 19", no para ser fijados por su parte posterior. En caso que el propio relé no esté previsto directamente para montaje en rack de 19" el mismo debe permitir ser montado en una chapa o platina calada para su montaje en rack 19" y deberán cotizarse los accesorios correspondientes para ello según ítem 2. Adicionalmente se restringe la altura máxima de los relés a 4 U (donde 1 U = 44,45 mm según IEC 60297). En cualquiera de los casos, ninguna parte del frente del relé debe sobresalir más de 5cm de la superficie, riel, chapa o platina de montaje.

Los bornes de conexión eléctrica del relé deben apretar los cables o las puntas terminales de los conductores eléctricos mediante tornillo. No se aceptan otros sistemas para garantizar el contacto eléctrico ni la fijación mecánica de los conductores (resortes, lengüetas, etc.).

Los relés deben poder desconectarse completamente de la instalación sin tener que destornillar o desconectar del relé cables o bornes individualmente, exceptuando la conexión de aterramiento de la carcasa.

Los relés deben:

- ser completamente extraíbles de su caja sin destornillar cables de cada borne,
- contar con borneras (grupos de bornes) o fichas que se puedan extraer de la parte trasera del relé sin destornillar cables de ningún borne (dichas borneras o fichas extraíbles deben tener un sistema de fijación que impida que se aflojen o desconecten al tirar de ellas, como ser tornillos o trabas mecánicas).
- con plaquetas insertables y desenchufables de las borneras traseras por un operario instruido (sin "back-plane"), con una funcionalidad similar a la del punto anterior.

Estas funcionalidades deben permitir la sustitución de un relé por otro del mismo modelo sin tener que destornillar-tornillar conductores de sus bornes.

UTE se reserva el derecho de aceptar o rechazar alternativas que considere a su criterio que no cumplan con la funcionalidad requerida.

UTE se reserva el derecho de aceptar ofertas que no cumplan 100% con alguno de los tres puntos antes indicados, en la medida que entienda a su sólo juicio que son señales poco



relevantes y/o que este hecho no afecta su operativa de mantenimiento y sustitución de equipos.

No se aceptan prototipos, ni equipos de los que no se tengan experiencia documentada de operación en instalaciones de niveles de tensión similares.

Los bornes de conexión eléctrica del relé deben apretar los cables o las puntas terminales de los conductores eléctricos mediante tornillo. No se aceptan otros sistemas para garantizar el contacto eléctrico ni la fijación mecánica de los conductores (resortes, lengüetas, etc.).

Los relés deben poder desconectarse completamente de la instalación sin tener que destornillar o desconectar del relé cables o bornes individualmente. Los relés deben: o ser completamente extraíbles de su caja sin destornillar cables de cada borne, o contar con borneras (grupos de bornes) o fichas que se puedan extraer de la parte trasera del relé sin destornillar cables de ningún borne. Estas funcionalidades deben permitir la sustitución de un relé por otro del mismo modelo sin tener que destornillar-tornillar conductores de sus bornes.

No se aceptan prototipos, ni equipos que no tengan experiencia documentada de operación en instalaciones de niveles de tensión similares.

2.1.3 Valores nominales y límites de variación de las señales de entrada.

Todos los relés deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Corrientes.
Valor nominal: $I_n = 5A$.
Rango operativo en forma permanente o transitoria: $2I_n$ en forma continua y $40I_n$ durante 1 segundo.
Carga vista por el medio externo: menor o igual a $0.5VA$ a I_n .
- Tensiones.
Valor nominal: $V_n=100V$ fase-fase, $100/\sqrt{3}V$ fase-neutro.
Rango operativo en forma permanente o transitoria: $1.5V_n$ en forma continua y $2.5V_n$ durante 1 segundo.
Carga vista por el medio externo: menor o igual a $0.3VA$ a V_n .
- Frecuencia.
Valor nominal: $50Hz$.
Rango nominal de variación: $+5\%$, -5% .
- Fuente de alimentación de corriente continua.
Valor nominal: $100V_{dc}$ a $250V_{dc}$.
Rango de variación admisible: $+20\%$, -20% .
Consumo total: menor o igual a $30W$.

2.1.4 Condiciones ambientales.

Deben funcionar adecuadamente frente a:



- Temperatura ambiente.
Rango de variación (en condiciones operativas): -5°C a +55°C.
Rango de variación (en condiciones de almacenamiento): -20°C a +65°C.
- Humedad relativa.
Rango de variación: 10% a mayor o igual a 90%.
- Altitud.
Valor: inferior a 1000m.

2.1.5 Compatibilidad electromagnética.

Todos relés deben satisfacer los requerimientos impuestos por los siguientes ensayos:

- Interferencia generada con una onda oscilatoria amortiguada de 1MHz. CEI 60255-22-1 clase III. (2.5kV en modo común y 1kV en modo diferencial).
- Descargas electrostáticas: CEI 60255-22-2 clase III. (8kV).
- Radio interferencias: CEI 60255-22-3 clase III.
- Transitorios rápidos: CEI 60255-22-4 clase IV. (4kV).

2.1.6 Aislación eléctrica.

Todos los relés deben cumplir con los siguientes requisitos de la norma CEI-60255-5.

- Ensayo dieléctrico: valor de la tensión aplicada mayor o igual a 2kVef, 50Hz, 1 min.
- Ensayo de impulso de tensión caracterizado por: 5kV, 1.2/50microseg, 0.5J.
- Resistencia de aislación mayor que 100Mohm a 500Vdc.

2.1.7 Efectos mecánicos.

Deben soportar los efectos mecánicos de los siguientes ensayos.

- Vibración mecánica. CEI-60255-21-1.
- Ensayo de choque. CEI-60255-21-2.

2.1.8 Contactos de salida para disparos y cierres.

Los relés de protección deben poseer relés electromecánicos de salida para una perfecta separación de la electrónica interna del medio exterior.

Los contactos eléctricos de salidas de disparo y cierre de interruptores deben satisfacer los siguientes requerimientos:

- Tensión máxima del sistema de alimentación: 250Vac, 250Vdc.
- Tensión máxima entre contactos abiertos: 1000Vef durante 1 minuto.



- Corriente que soportan: 5Adc en forma continua y 10Adc durante 1 segundo.
- Capacidad de cierre de una carga inductiva con constante de tiempo mayor que 10ms: 30Adc-0.2s y 10Adc-1s.
- Capacidad de apertura de un circuito de continua con una constante de tiempo menor o igual a 40ms: mejor o igual que 125V/0.3A.

Los relés deben poseer al menos dos juegos de contactos para disparo, sea el caso de disparo tripolar como monopolar, y dos para cierre.

2.1.9 Contactos para señalización y entradas lógicas.

- Se debe proveer el número máximo posible de contactos de salida y entrada lógicos para indicar el disparo por la operación de las distintas funciones internas y por la falla del dispositivo y para que el relé reciba señales del medio exterior, como por ejemplo posición de interruptores, seccionadores, operación de dispositivos externos o para cambiar lógicas internas de acuerdo a la configuración del sistema de potencia. Si los relés admiten una tarjeta de entrada/salida adicional para aumentar el número de contactos, se debe suministrar o cotizar como alternativa.
- Las funciones de los contactos deben ser configurables por el usuario.
- Entradas digitales:
 - Teniendo en cuenta que los relés serán instalados en subestaciones con diferentes niveles de tensión auxiliar, las entradas lógicas deben funcionar correctamente para todo el rango de tensiones entre 93,6 y 300 Vdc como tensión permanente, debiendo ser entradas multi-rango con tensión nominal y/o umbral de pickup y reset (también llamado dropout) ajustable por software.
 - Para Vdc nominal 110Vdc debe cumplirse que: umbral de pickup < 93,6Vdc y umbral de reset > 55 Vdc,
 - Para Vdc nominal 125Vdc debe cumplirse que: umbral de pickup < 108Vdc y umbral de reset > 62 Vdc,
 - Para Vdc nominal 220Vdc debe cumplirse que: umbral de pickup < 187,2Vdc y umbral de reset > 110 Vdc,y soporten 300 Vdc (250 Vdc+20%) de forma permanente.
 - Otra opción aceptada es que las entradas
 - tengan un único umbral (fijo), con pickup < 93Vdc y umbral de reset > 70 Vdc
 - que soporten de forma permanente 300 Vdc (250 Vdc+20%)
 - Como alternativas no deseadas pero que a su criterio UTE podrá aceptar o rechazar, la tensión nominal y/o umbrales de pickup/reset se podrían ajustar en el hardware del relé mediante:
 - Jumpers o dip-switches.
 - Sustitución de tarjetas de entradas. En este caso, se deberá proveer la misma cantidad de juegos de tarjetas adicionales que la totalidad de los equipos ofertados, y la sustitución deberá poder ser realizada por personal de UTE y en las instalaciones de UTE.
 - No se acepta en ningún caso la sustitución de componentes (por ejemplo sustitución de resistencias).



En cualquiera de las alternativas la relación reset/pickup deberá ser menor o igual a 90%.

- El número mínimo de salidas para cada relé debe ser el siguiente: **20 salidas**
Las 20 salidas deberán tener común independiente, o como máximo 2 salidas agrupadas por común.
- El número mínimo de entradas para cada relé debe ser el siguiente: **20 entradas**
Debe tener al menos 4 entradas con común independiente.

2.1.10 Precisión de las funciones de medida de los relés.

Debe ser mejor o igual al 5%, salvo indicación expresa del presente pliego.

2.1.11 Función ajuste de parámetros.

- Todos los dispositivos de protección deben tener por lo menos cuatro grupos de ajustes configurables de diferente manera, de los cuales uno solamente se debe encontrar activo.
- Un programa de gestión de los ajustes debe permitir su visualización y modificación dentro de cada grupo y la sustitución del grupo activo por uno de los restantes.
- La gestión de los ajustes debe realizarse en forma local como remota y requiere por razones de seguridad de un acceso con clave.

2.1.12 Función de registro de perturbaciones.

Todos los dispositivos de protección deben cumplir:

- Registrar como mínimo todas las señales analógicas de entrada al dispositivo de protección, todas las señales lógicas correspondientes a las entradas y salidas lógicas, y todos los estados lógicos internos de interés para evaluar el funcionamiento del relé.
- Indicar la causa que originó el registro, y, si corresponde, el resultado del proceso de localización.
- Cada registro debe proveer información de año, día, hora, minuto, segundo y milésima de segundo. Se debe indicar el instante correspondiente al arranque del registro.
- El reloj interno se sincronizará por protocolo de comunicación según documento IEEE C37.238-2011, IEEE Standard Profile for Use of IEEE 1588 Precision Time Protocol in Power System Applications; o mediante una señal compatible con IRIG-B 000 y/o IRIG-B 0004.
- La frecuencia de muestreo de las señales analógicas debe ser igual o mayor a la utilizada en las funciones de protección del dispositivo.
- El arranque del registro se debe dar toda vez que exista una señal de disparo o arranque de las funciones contenidas en el dispositivo, por acción de una entrada lógica o porque las señales analógicas registradas superan o están por debajo de umbrales ajustables. Las causas de arranque del registro deben ser configurables por el usuario.



- Debe poder generarse un registro oscilográfico a pedido y de forma remota mediante software de gestión del relé de protección.
- Cada registro se forma de por lo menos 4 ciclos de prefalla y 30 de posfalla. Se debe tener una capacidad que permita almacenar no menos de 5 registros de dichas características. El almacenamiento de los registros se realiza en un medio no volátil.
- El formato de los archivos de registro debe cumplir con la normativa ANSI IEEE COMTRADE o en su defecto se debe suministrar un conversor que transforme del formato propietario al anteriormente citado.

2.1.13 Función de registro de eventos.

Todos los dispositivos de protección deben cumplir:

- Registrar los cambios de estado de las señales lógicas correspondientes a las entradas y a las salidas.
- Registrar los cambios de estados lógicos internos de interés para evaluar el funcionamiento del relé.
- Registrar los valores eficaces de las corrientes en el instante correspondiente al evento.
- Cada evento debe proveer información de año, día, hora, minuto, segundo y milésima de segundo.

2.1.14 Función de gestión local de los relés.

Todos los dispositivos de protección deberán tener una función que permita su gestión local de acuerdo con los siguientes requerimientos:

- Debe disponer de una interfase hombre-máquina con una visualización y un teclado de membrana o similar, que permita una comunicación amigable apoyada en un programa estructurado de menús.
- Debe permitir la lectura en forma clara y ordenada de las indicaciones de arranques, disparos y eventos que hayan aparecido en por lo menos los 5 últimos registros de perturbaciones.
- Debe indicar la información de diagnóstico de fallas internas.
- Debe brindar la funcionalidad de un instrumento que indique las corrientes, tensiones, potencia activa, reactiva y frecuencia.
- Los ajustes del relé deben poder ser consultados y modificados. Para realizar modificaciones se debe previamente ingresar la palabra clave correspondiente.
- Si los relés disponen la opción de realizar operaciones de control sobre los disyuntores, deben entonces poseer una palabra clave de acceso a esta función y la misma debe ser diferente a la utilizada para realizar cambios de ajustes.
- Localmente debe ser posible la comunicación con el relé a través de un PC con un programa de aplicación estructurado que permita una gestión más sencilla y amigable que la que se obtiene con la interfase asociada al dispositivo.



2.1.15 Sincronización horaria.

- Todos los relés de protección deben contar con la posibilidad de sincronización por protocolo de comunicación según documento IEEE C37.238-2011, IEEE Standard Profile for Use of IEEE 1588 Precision Time Protocol in Power System Applications.
- Alternativamente se admitirá que cuente con una interface que asegure la sincronización horaria con un sistema global (GPS) compatible con IRIG-B 000 y/o IRIG-B 004. Los relés deben poseer un conector BNC a los efectos de conectarse al sistema de sincronización horaria. Se evitarán conexiones galvánicas entre ellos y el sistema mencionado.

Accesorios y programas para la comunicación, extracción automática de eventos, registros oscilográficos, ajustes y configuración de los relés.

Los dispositivos de protección se integrarán al Sistema Automático de Gestión de Relés de Protección y Registradores de Perturbaciones de UTE (TREMA) y al sistema SCADA de control y medida para el telemando.

El suministro deberá incluir todos los accesorios, convertidores, tarjetas y programas necesarios para la interconexión total de los relés con la red informática de comunicaciones de UTE. Deberá entonces entregar el siguiente equipamiento:

2.2.1 Interfaces y accesorios de comunicación de los relés.

Se requiere que el relé se comunique totalmente por TCP/IP/Ethernet, hacia dentro y hacia fuera de la Subestación. No se aceptarán relés que requieran el uso de puerto serial luego de ser instalado.

1- Puertos de Comunicaciones

Cantidad: 2 o más

Dos puertos de fibra serán usados por el Bus de Subestación mientras que el tercero en fibra o SFP será solo de gestión local o remota.

2- Puertos de Fibra:

Cantidad	2
Conector	LC
Tipo de Fibra	MM 50/125 nm
Longitud de Onda	1310 nm
Alcance	2 km
Capacidades de comunicaciones	Todo el stack IEC61850 (GOOSE y MMS), Gestión TCP/IP todas las



	requeridas para comunicar el relé
Protocolos de Redundancia	PRP IEC 62429-3-Cáusula 4
Protocolos de Sincronización	PTPv2-2008 IEC62439-3-2016
Precisión de Sincronización	Mejor a 1ms
Protocolo de Red	IP (redundante y full stack)
Parámetros configurables	Dirección IP Máscara Rutas estáticas

3- Puerto de Gestión: extracción de información, configuración y cambio de ajustes.

Cantidad	1
Tipo	MM o SFP
Conector	LC
Alcance	500m
Protocolo de Red	IP
Parámetros Configurables	Dirección IP Máscara Default Gateway

El suministro deberá incluir todos los accesorios, convertidores y tarjetas necesarios para la interconexión total de los relés con la red informática de comunicaciones de UTE.

El Oferente debe cotizar cada uno de los accesorios que componen este ítem en forma discriminada, detallando cada uno de los materiales ofertados y su correspondiente precio.

El reporte de la información al sistema SCADA deberá ser realizado a través del protocolo IEC 61850. A los efectos de asegurar la compatibilidad con el equipamiento disponible en UTE, deberá ser necesario por parte del proveedor demostrar la perfecta compatibilidad de comunicación entre los relés a ser suministrados y el SCADA patrón disponible en UTE. Este requisito es condición necesaria para la aprobación de los relés ofertados.

Para la comunicación por protocolo IEC 61850 se solicita información de la implementación hecha por el fabricante, en particular, se solicitan documentos conocidos como PICS (Protocol Implementation Conformance Statement), MICS (Model Implementation Conformance Statement) y si existiera, también el PIXIT (Protocol Implementation eXtra Information for Testing) para cada dispositivo y su firmware.



Programas.

Se deben cotizar bajo el ítem 2, en forma independiente, el software necesario para las tareas de ingeniería, puesta en servicio, mantenimiento y gestión de los relés. Los programas pueden ser separados o contenidos en una misma aplicación para:

- la configuración de las lógicas y funciones de protección y control de los relés,
- parametrización y ajustes,
- configuración de comunicación por protocolo IEC61850
- extracción de eventos y oscilografía

Además:

- Todos ellos se deben poder instalar en una plataforma Windows 7 o superior.
- Deberán ser aptos para su funcionamiento en red permitiendo:
 - Múltiples conexiones simultáneas de usuarios
 - Control de acceso y seguridad
 - Control de versiones de los archivos
 - Manejo de permisos
- Se deberán suministrar licencias corporativas de los programas, sin restricción a la cantidad de usuarios.

Todo el software disponible que tenga costo deberá cotizarse en forma independiente en el ítem 2, siendo opcional la adjudicación de todos o de alguno de los propuestos en la oferta.

3.2.1.1 Programa de extracción automática de registros oscilográficos.

Extraerá automáticamente y en forma manual los registros oscilográficos generados en los relés de protección. Deberá cumplir además con los siguientes requerimientos:

- Comunicarse con todos los relés conectados al sistema para extraer la información nueva generada después de la última conexión.
- La frecuencia de conexión y extracción de información deberá poder ser agendada, permitiéndose múltiples interrogaciones diarias.
- El directorio de destino de los archivos deberá ser configurable.

El formato de los archivos de registro deberá cumplir con la normativa ANSI IEEE COMTRADE o en su defecto se deberá suministrar un conversor que transforme del formato propietario al anteriormente citado.

Como alternativa a esta funcionalidad se deberá proporcionar toda la documentación necesaria para la extracción, por comandos (tipo ftp o similar), de eventos, localización de faltas y registros oscilográficos. Se admite que esto sea realizado desde un puerto que maneje el protocolo IEC 60870-5-103.



3.2.1.2 Programa para la extracción automática de eventos.

Extraerá automáticamente y en forma manual los registros de eventos generados en los relés de protección. Deberá cumplir además con los siguientes requerimientos:

- Comunicarse con todos los relés conectados al sistema para extraer la información nueva generada después de la última conexión.
- La frecuencia de conexión y extracción de información deberá poder ser agendada, permitiéndose múltiples interrogaciones diarias.
- Se deberá configurar el directorio de destino de los archivos.
- La aplicación deberá generar un archivo por cada evento generado en cada relé.

Estos archivos deberán ser de formato de valores separados por comas (csv) o similar. Los valores podrán ser numéricos o texto (no se admiten registros codificados de eventos). Cada registro de evento deberá contener la siguiente información:

- Nombre de la Estación.
- Nombre del dispositivo que produjo el registro.
- Fecha (año-mes-día).
- Hora, minuto, segundo y milisegundo o en su defecto un número correlativo diario.
- Evento (no se admite código).

3.2.1.3 Programa para el cambio de configuración y ajustes de los relés de protección.

Se deberá proveer un programa que permita realizar el cambio de configuración y de todos los ajustes de los relés del sistema.

Este programa se instalará en los computadores personales y en la oficina de los técnicos de UTE que se comunicarán con los relés a través de la red informática.

Si la configuración del relé se realiza mediante la utilización de un programa diferente al que se empleará para la extracción y el cambio de ajustes, el mismo se deberá suministrar también.

3.2.1.4 Programa para la configuración y parametrización de subestaciones IEC 61850.

Se deberá proveer un programa para la configuración y parametrización de subestaciones IEC 61850. Este programa deberá permitir:

- Configurar y parametrizar dispositivos
- Manejo de subredes
- Manejo de direcciones IP
- Conectar información de diferentes dispositivos



3.2.1.5 Programa para visualización y extracción de registros y cambio de ajustes mediante una conexión directa a los relés.

Además de los programas mencionados, se deberá suministrar una aplicación que permita la extracción, visualización y análisis de eventos y registros oscilográficos y cambio de configuración y ajustes de los relés que se instalará en computadores portátiles y se conectarán en forma directa con los relés.

Si la configuración del relé se realiza mediante la utilización de un programa diferente al que se emplea para la extracción y cambio de ajustes, el mismo se deberá suministrar también.

Se deberá suministrar por duplicado todos los accesorios necesarios (cables, conectores, etc.) para permitir la conexión del relé al computador portátil.

4 Ensayos

4.1 Protecciones: Ensayos de rutina y de recepción en fábrica.

Todos los dispositivos de protección y accesorios, además de los equipos y programas para la gestión automática de eventos, registros y ajustes de los relés a suministrar en cada una de las dos entregas parciales deben ser sometidos a los ensayos de rutina establecidos por las normas de fabricación y ensayos de la CEI para este tipo de equipamientos, en el propio lugar de fabricación y en presencia de un inspector de UTE.

La inspección debe entonces asistir a los ensayos de rutina y recepción en fábrica de los materiales antedichos correspondientes a cada una de las dos entregas parciales que componen el suministro.

La inspección debe presenciar el ensayo de rutina completo en forma manual y automática de los dispositivos suministrados, realizado por especialistas del fabricante, cubriendo la verificación de todas las funciones, algoritmos, bloques, entradas, salidas, ajustes, calibraciones, y de todos y cada uno de los parámetros y prestaciones del equipo. Además la inspección de UTE podrá solicitar cualquier otro ensayo particular, si lo considerara necesario.

Los ensayos funcionales se extienden a los equipos y programas informáticos que permiten la gestión y comunicación de los relés, así como también a la sincronización horaria de los dispositivos, comprobándose el buen funcionamiento de los mismos con los equipos de sincronización que componen el suministro.

A los efectos de comprobar la calibración es necesario que los equipos de ensayo tengan una precisión mejor que la de los relés o dispositivos a ensayar.

La inspección debe efectuarse en las instalaciones donde los dispositivos fueron fabricados, teniéndose en cuenta que si hay más de un lugar de fabricación, UTE enviará una inspección a cada uno de esos sitios.



El adjudicatario debe entregar a UTE una descripción completa de los procedimientos de ensayo a seguir, los equipos de ensayo a utilizar y el cronograma de ensayos, con una anticipación mínima de 60 días a la fecha prevista para su realización en cada una de las dos entregas parciales. UTE puede establecer modificaciones a los ensayos como a su juicio se requiera para un efectivo control de la calidad del suministro.

La fecha definitiva de los ensayos de los materiales de cada una de las entregas parciales debe ser confirmada a UTE con 30 días de anticipación.

La inspección de UTE debe recibir cada vez los certificados de calibración de los instrumentos y equipos de ensayo a ser utilizados en la recepción.

En caso que a juicio de UTE los materiales presentasen desviaciones o defectos respecto a lo especificado, el adjudicatario debe efectuar todas las modificaciones, reparaciones o sustituciones y ensayos correspondientes a satisfacción de UTE. En esta situación, se debe dejar constancia de los cambios solicitados por UTE en los respectivos protocolos.

En todos los casos el adjudicatario debe presentar un certificado estableciendo la conformidad de los materiales suministrados con los requisitos de estas especificaciones y modificaciones aprobadas por UTE.

Solamente se procede al embarque de los suministros que componen la entrega parcial cuando se hayan cumplido a satisfacción de UTE todas las verificaciones y ensayos establecidos, y entregado y aprobado los protocolos correspondientes, en cuyo caso se cursa la autorización.

El costo de los ensayos, material de laboratorio y personal empleado para la ejecución de los ensayos, así como también los trámites y traslados de los materiales a ensayar están incluidos en el precio unitario de cada equipo.

A los efectos de la elaboración del cronograma de ensayos, deben tenerse en cuenta los siguientes criterios:

- Se deben optimizar los tiempos de inspección, reservándose UTE el derecho de rechazar cronogramas en los que los tiempos “muertos” entre ensayos sean excesivos.
- El tiempo de trabajo semanal del inspector no podrá superar las 48 h semanales, salvo acuerdo expreso de UTE.

En caso de ser necesario repetir ensayos por causas no imputables a UTE, el contratista debe entregarle a los inspectores de UTE los pasajes y lo correspondiente a hospedaje y alimentación debiendo el contratista asumir estos costos por su cuenta.

La firma por parte de UTE de los protocolos de ensayos de recepción no libera al contratista de sus obligaciones referentes a las garantías técnicas de funcionamiento y fabricación de los equipos.

En caso de inconvenientes que retrasen la estadía de los inspectores o que éstos deban regresar a fábrica por temas imputables al contratista, los costos correrán por cuenta del contratista.



4.2 Interoperabilidad norma IEC 61850: Ensayos en fábrica

El reporte de la información al sistema SCADA deberá ser realizado a través del protocolo MMS previsto en la norma IEC 61850 y la comunicación con otros relés o Unidades de Control a través del protocolo GOOSE. A los efectos de asegurar la compatibilidad con el equipamiento disponible en UTE, deberá ser necesario por parte del proveedor demostrar la perfecta compatibilidad de comunicación entre los relés a ser suministrados y el SCADA y Unidades de Campo (UC) patrones disponible en UTE.

Las pruebas antes mencionadas consisten en una instancia de ensayos en fábrica donde mediante la presencia de un inspector de UTE, se demuestre la interoperabilidad con el SCADA y UC patrón y se realicen los ajustes necesarios para tal fin. El inspector de UTE contará con un PC portátil con el software SCADA y simulador de UC antes mencionados.

Este requisito es condición necesaria para la aprobación de los relés ofertados.

Solamente se procede al embarque de los suministros que componen la entrega parcial cuando se hayan cumplido a satisfacción de UTE todas las verificaciones y ensayos establecidos, y entregado y aprobado los protocolos correspondientes, en cuyo caso se cursa la autorización.

El costo de los ensayos, material de laboratorio y personal empleado para la ejecución de los ensayos, así como también los trámites y traslados de los materiales a ensayar están incluidos en el precio unitario de cada equipo.

A los efectos de la elaboración del cronograma de ensayos, deben tenerse en cuenta los siguientes criterios:

- Se deben optimizar los tiempos de inspección, reservándose UTE el derecho de rechazar cronogramas en los que los tiempos “muertos” entre ensayos sean excesivos.
- El tiempo de trabajo semanal del inspector no podrá superar las 48 h semanales, salvo acuerdo expreso de UTE.

En caso de ser necesario repetir ensayos por causas no imputables a UTE, el contratista debe entregarle a los inspectores de UTE los pasajes y lo correspondiente a hospedaje y alimentación debiendo el contratista asumir estos costos por su cuenta.

La firma por parte de UTE de los protocolos de ensayos de recepción no libera al contratista de sus obligaciones referentes a las garantías técnicas de funcionamiento y fabricación de los equipos.

En caso de inconvenientes que retrasen la estadía de los inspectores o que éstos deban regresar a fábrica por temas imputables al contratista, los costos correrán por cuenta del contratista.

5 Capacitación

El objetivo de la capacitación es que quienes reciban los cursos terminen con un conocimiento detallado de los dispositivos de protección y accesorios, y de los equipos y programas para la gestión automática de eventos, registros y ajustes de los relés que componen el suministro. Deben entonces ser capaces de entender el funcionamiento de los equipos, realizar su instalación, configuración y ajustes, podrán ensayarlos y realizar su mantenimiento y operación, así como también entender las señales y registros que generan.



Se debe realizar una capacitación en tres etapas:

La primera debe realizarse previo a la inspección de Protecciones, de los dispositivos que componen la entrega se desarrolla íntegramente en un solo sitio, preferentemente en el lugar de fabricación de los mismos. Está dirigida a instruir a un profesional con experiencia en este tipo de equipamientos, designado por UTE, y debe cubrir el siguiente temario: principio de operación (incluyendo algoritmos) y tecnología de los relés ofrecidos, aplicación avanzada, descripción de hardware y software, documentación, ajustes, procedimientos de montaje, ensayo, calibración y puesta en servicio, comunicación y gestión remota de los equipos (cambio de ajustes, extracción automática y manual de registros), operación desde el teclado del relé y a través de una conexión directa. En este caso se prefiere el dictado en idioma Español.

La segunda etapa debe realizarse previo a la inspección de Interoperabilidad norma IEC 61850 de los dispositivos que componen la primer entrega parcial y se desarrolla íntegramente en un solo sitio, preferentemente en el lugar de fabricación de los mismos. Está dirigida a instruir a un profesional con experiencia en equipamiento de protección y control, designado por UTE, y debe cubrir el siguiente temario: descripción de hardware y software, configuración completa del relé a nivel de la norma IEC 61850 (creación de Dataset, creación de Reportes, configuración de GOOSE, suscripción a GOOSE de otros equipos), configuración de lógicas internas, etc. Análisis de los documentos PICS (Protocol Implementation Conformance Statement), MICS (Model Implementation Conformance Statement) y PIXIT (Protocol Implementation eXtra Information for Testing). En este caso se prefiere el dictado en idioma Español.

La tercera etapa se debe desarrollar en Montevideo. Está dirigida a 20 profesionales y técnicos de protección designados por UTE y debe tratar sobre: principio de operación (incluyendo algoritmos) y tecnología de los relés ofrecidos, aplicación, descripción de hardware y software, documentación, ajustes, técnicas de montaje y recepción, puesta en servicio, mantenimiento, ensayos con equipos de prueba universales, gestión local y remota de los equipos. En este caso se prefiere el dictado en idioma Español.

Con 30 días de anticipación a la realización de cada una de las etapas de capacitación, el adjudicatario debe notificar a UTE en forma detallada los objetivos y el programa de los cursos, así como también la hoja de vida de los instructores propuestos, en la que debe constar como mínimo la capacitación y experiencia de trabajo y experiencia en cursos similares. Esta información quedará sujeta a aprobación por parte de UTE.

La capacitación debe resultar a entera satisfacción de UTE. Al finalizar cada etapa, UTE realizará una evaluación de la misma, reservándose el derecho de rechazar los cursos tales como fueron dictados y solicitar una nueva instancia.



6 Información técnica a entregar

6.1 Información a entregar con el suministro para equipos de protección.

A la información general solicitada se agrega la siguiente información respecto a estos equipos:

- Documento que defina exactamente la versión particular de los relés suministrados, en especial cuáles de las funciones opcionales están incluidas en el suministro.

Tres copias impresas y dos en CDRom de la siguiente información:

- Documentación explicativa de los algoritmos de procesamiento que son empleados en los relés, incluyendo las condiciones que determinan los cambios de estado de las señales lógicas internas.
- Juegos completos de los manuales e información técnica, en donde se incluyan planos completos y detallados de todos los circuitos, diagramas lógicos, descripción del funcionamiento, gestión local y remota de los relés puntos de prueba, procedimiento de detección de fallas, listado completo de componentes indicando características, función y fabricante.
- Protocolos de comunicación, formato de datos y hardware necesario para la gestión local y remota. Esta documentación, y los diagramas que representen el funcionamiento interno de los relés, deben permitir interpretar los registros.

6.2 Información a entregar con el suministro para el resto de los equipos.

Se deben entregar tres copias impresas y dos en CDRom de manuales e información técnica completa y detallada de cada uno de los equipos que componen el suministro.