SECCIÓN 10: SUMINISTRO

DE TELECOMUNICACIONES

24\_266\_OA\_D01

www.coordinadorelectrico.cl

ÍNDICE

[10.1 ALCANCE 3](#_Toc116039515)

[10.2 ABREVIATURAS Y DEFINICIONES 3](#_Toc116039516)

[10.3 ALCANCE DE SUMINISTRO 4](#_Toc116039517)

[10.4 ESPECIFIACIONES TÉCNICAS APLICABLES 5](#_Toc116039518)

[10.4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES EQUIPOS DE TELEPROTECCIÓN 5](#_Toc116039519)

[10.4.2 NORMAS TÉCNICAS APLICABLES 5](#_Toc116039520)

[10.5 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EQUIPO DE TELEPROTECCIÓN 6](#_Toc116039521)

[10.5.1 GENERALIDADES 6](#_Toc116039522)

[10.5.2 MEDIOS DE COMUNICACIÓN PARA LOS SISTEMAS DE TELEPROTECCIÓN 7](#_Toc116039523)

[10.5.3 CONDICIONES DE SERVICIO 8](#_Toc116039524)

[10.5.4 CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN 8](#_Toc116039525)

[10.5.5 CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES 9](#_Toc116039526)

[10.5.6 EQUIPAMIENTO 9](#_Toc116039527)

[10.5.7 PROGRAMAS (SOFTWARES) 11](#_Toc116039528)

[10.5.8 REPUESTOS 11](#_Toc116039529)

[10.5.9 EMBALAJE DE PIEZAS Y EQUIPOS 12](#_Toc116039530)

[10.5.10 ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES 12](#_Toc116039531)

[10.5.11 TIEMPOS MÁXIMOS DE OPERACIÓN 12](#_Toc116039532)

[10.6 GABINETES 12](#_Toc116039533)

[10.7 INFORMACIÓN REQUERIDA 13](#_Toc116039534)

[10.7.1 INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL OFERENTE 13](#_Toc116039535)

[10.7.2 INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL ADJUDICATARIO 14](#_Toc116039536)

# ALCANCE

Las presentes Especificaciones Técnicas deberán ser aplicadas a todas las obras que deba realizar el ADJUDICATARIO debidas al Contrato para la implementación del sistema de telecomunicaciones (si es que corresponden), además establecen los requisitos que deberá cumplir el ADJUDICATARIO para realizar, el suministro, la construcción, el montaje, las pruebas a todos los equipos y puesta en servicio. El equipamiento y configuración final para los sistemas teleprotecciones será definida por parte del ADJUDICATARIO dando cumplimiento a la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio.

Las obras a contempladas en el presente Contrato deben consideran todo lo que sea necesario realizar para la construcción, la instalación de equipos primarios, la instalación de los sistemas de control, protecciones, telecomunicaciones y SCADA asociados a la subestación.

# ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

A continuación, se describen las funciones principales que son utilizadas en el diseño de un esquema de teleprotecciones, estableciendo además las definiciones que serán utilizadas en el cuerpo de la presente Especificaciones Técnicas.

* BER: Bit Error Rate (Tasa de Error de Bit).
* Canal de teleprotección: Es una banda de frecuencia proporcionada por el sistema de telecomunicaciones, a fin de permitir la transmisión de señales de teleprotecciones. La señal que se envía por dicho canal puede ser de tipo análogo o digital.
* Comando de teleprotección: Es una señal transmitida entre los sistemas de protección y teleprotección.
* FO: Fibra óptica.
* Función 85A: Es un comando de teleprotección asociado a las funciones de protección de impedancia, que utiliza los canales de comunicaciones para acelerar la operación de zonas de impedancia, mediante una confirmación de el/los extremo(s) remoto(s) de la línea protegida. Este comando se puede utilizar por sobre alcance o sub-alcance del valor de impedancia ajustado.
* Función 85C: Es un comando de teleprotección asociado a las funciones de protección de sobrecorriente direccional, la que utiliza los canales de comunicaciones para realizar una comparación direccional de corriente, permitiendo acelerar la operación de sus sistemas de protecciones.
* Función 85D (TDD): Es un comando de teleprotección asociado a las funciones de protección de Falla de Interruptor (50BF), Diferencial de Barras (87B), u otra, la que utiliza los canales de comunicaciones para enviar una orden de apertura a él/los interruptor(es) adyacentes en la subestación y el/los interruptor(es) en los extremos remoto(s), según corresponda.
* MMOO: Microondas.
* G703.1 o G703.6: Tipo de interfaz utilizada en los sistemas de teleprotección por MMOO
* MTBF: Mean time between failure (Tiempo medio entre fallas, medido en horas).
* NTSyCS: Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio.
* OPAT: Onda portadora.
* Sistema de teleprotección: Sistema compuesto por equipos de teleprotección y un sistema de telecomunicación, entre los extremos de una línea de transmisión protegida.
* SNR: Signal to noise ratio (Relación señal ruido).
* Switch/Selector de mantenimiento (ANSI 43): Permite realizar el bloqueo de los sistemas de teleprotecciones, durante los periodos de mantención.
* TDD: Transferencia de desenganche directo.

# ALCANCE DE SUMINISTRO

El suministro comprenderá todos los equipos de teleprotección y accesorios necesarios para cumplir lo establecido en este Contrato, a conformidad del MANDANTE. Cualquier otro equipo que sea necesario de acuerdo con el diseño de detalle que realice el ADJUDICATARIO, y que no haya sido explícitamente indicado en estas especificaciones, deberá ser suministrado por el ADJUDICATARIO. Los medios de comunicación utilizados para la transmisión/recepción de señales de teleprotección podrán ser: FO, MMOO u OPAT de los cuales el ADJUDICATARIO deberá elegir un medio principal y uno de respaldo de acuerdo con la normativa, entregar la arquitectura de comunicación y distribución de armarios para aprobación de EL MANDANTE.

La selección debe ser cumpliendo las recomendaciones de la presente especificación técnica

Los equipos de teleprotecciones de cada subestación se deben suministrar con al menos los siguientes componentes principales y todos los demás que sean necesarios para su correcta operación según los requerimientos técnicos aquí descritos:

* Un equipo de teleprotección de cuatro (4) comandos independientes por armario de teleprotección.
* Interruptor de mantenimiento por equipo de teleprotección
* Contador de operaciones por equipo de teleprotección
* Elementos de protección y distribución de tensiones de alimentación de C.A. y C.C.
* Conversores de tensión para la alimentación de los equipos si corresponde.
* Conjunto de elementos auxiliares, borneras, terminales, circuitos de C.A, marcaciones, etc.
* Deben poseer alarmas mediante contactos para monitoreo a través del sistema de control y ser del tipo administrables.
* Radio de Microondas y multiplexores.
* Torre de telecomunicaciones. La altura deberá ser evaluada in situ.

# ESPECIFIACIONES TÉCNICAS APLICABLES

## CARACTERÍSTICAS GENERALES EQUIPOS DE TELEPROTECCIÓN

Los equipos deben corresponder a diseños y fabricación normalizados, con los cuales se hayan obtenido buenos resultados durante los últimos cinco años. Esto incluye la capacidad para conservar las características de operación y precisión durante el servicio, calidad de los materiales y terminaciones, la vida útil, la funcionalidad y las facilidades operación y mantenimiento, entre otras características:

* Confiabilidad. La confiabilidad del sistema de teleprotección, se refiere a la capacidad de emitir y recibir comandos válidos en presencia de interferencia y/o ruido.
* Disponibilidad. La disponibilidad corresponde al tiempo en que el sistema de teleprotección se encuentra activo, para transmitir y recibir comandos de teleprotección entre los sistemas de protección que se encuentran en los extremos de una línea de transmisión.
* Redundancia. Consiste en la duplicación de los componentes del sistema de teleprotección, con el fin de mejorar la confiabilidad y disponibilidad en la transmisión de información, entre los sistemas de protecciones que se encuentran en los extremos de una línea transmisión.

Los distintos elementos que conforman el suministro deberán ser diseñados para trabajar bajo las condiciones ambientales propias de subestaciones eléctricas de alta tensión e instalación en armarios con nivel de protección IP55 al interior de casetas construidas para fines eléctricos y en particular bajo las condiciones ambientales de la subestación, según su ubicación geográfica. Las condiciones ambientales y de alimentación, como otras condiciones de servicio se indican más adelante.

El fabricante ejecutará o certificará todas las pruebas y controles especificados en las normas correspondientes para verificar las características de los materiales, componentes y la mano de obra empleada en la manufactura de los elementos del suministro.

Las pruebas FAT y especiales deberán ser presenciadas al Inspector Jefe del Contrato o un representante autorizado del MANDANTE. El ADJUDICATARIO deberá hacer las coordinaciones correspondientes para esta actividad.

## NORMAS TÉCNICAS APLICABLES

Los equipos deben cumplir las prescripciones de la última edición de las normas aplicables de los siguientes organismos:

* NTSyCS, Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio (vigente)
* Guía Técnica (GT) -Teleprotecciones-V1 2016.10.19
* IEC: Comisión Electrotécnica Internacional
* ITU: Unión Internacional de Telecomunicaciones

En particular, todos los equipos deberán cumplir con el estándar IEC 1000-4-X y EN 61000-4-2, 3, 4, 5 y 6 para Inmunidad Electromagnética, las secciones aplicables de la norma IEC 60255 Relés eléctricos y el estándar IEC 60834: “Teleprotection equipment of power systems - Performance and testing”. En caso de discrepancia entre estas normas prevalecerá la de mayor exigencia.

El Oferente deberá establecer claramente en su oferta toda discrepancia del equipo ofrecido con las normas señaladas.

Se aceptarán equipos que cumplan con otras normas sólo si éstas son de igual o superior rigurosidad que las arriba relacionadas, para lo cual el ADJUDICATARIO deberá poner a disposición del Inspector Jefe del Contrato o un representante autorizado del MANDANTE, sin costo, una copia de tales normas, en idioma español o inglés, cuando ésta lo requiera.

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EQUIPO DE TELEPROTECCIÓN

## GENERALIDADES

El equipo de teleprotección deberá cumplir con las siguientes indicaciones:

* Debe tener capacidad para comunicación de cuatro (4) comandos independientes de modo que para cada uno de ellos el esquema de disparo se pueda asignar en forma diferente y se pueda ajustar el tiempo.
* Debe tener facilidades de prueba de los canales de teleprotección y debe poder discernir entre comandos reales y comandos de prueba.
* El equipo de teleprotección deberá disponer de rutinas de autosupervisión y autodiagnóstico, un sistema de indicación local mediante cuadro de alarmas led y remota mediante contactos libres de potencial para los estados y las alarmas, que deberán incluir falla de cada comando y falla del equipo. Los avisos deben estar integrados al SCADA en el correspondiente centro de control.
* Debe disponer de contadores de operaciones para cada uno de los comandos y de un Switch/Selector de mantenimiento que lo aislé apropiadamente en labores de mantenimiento. Dicho interruptor deberá tener las posiciones de “conectado” y “desconectado”, y estás posiciones deberán tener cada una indicación luminosa y clara de la posición en la cual se encuentra. En estado de “desconectado” las vías de teleprotección deberán quedar inhabilitadas mediante el seccionamiento en duro de estas.
* El equipo debe suministrarse para instalación en bastidor de 19”.
* Debe ubicarse en la misma sala de control donde están los armarios de protecciones y debe conectarse con éstas por medio de pares independientes para cada comando.
* Deberá estar sincronizado mediante GPS, de acuerdo con las indicaciones de la Dirección de Operación del Coordinador Eléctrico Nacional.
* Debe disponer de protección contra inversión de polaridad. El Oferente deberá especificar en su oferta el tipo de teleprotección que incluye su solución.

## MEDIOS DE COMUNICACIÓN PARA LOS SISTEMAS DE TELEPROTECCIÓN

Los medios de comunicación utilizados para la transmisión/recepción de señales de teleprotección podrán ser: FO, MMOO u OPAT, según lo determinado por el ADJUDICATARIO.

En la tabla 1, se presenta un cuadro comparativo de las principales características para las citadas tecnologías, las que podrán ser utilizadas como referencia para el diseño del sistema de comunicación con fines de teleprotección.

Tabla 1. Cuadro comparativo de los diferentes medios de comunicación utilizados para teleprotección.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Desempeño / Medios | FO | MMOO | OPAT |
| Ventajas | Inmunidad a Ruido Electromagnético. | Alta capacidad de ancho de banda. | Alta disponibilidad del canal. |
| Altísima capacidad de ancho de banda. | Medio inalámbrico (sin servidumbre). |
| Capacidad de transmitir a grandes distancias. |
| Desventajas | Requiere manejo e instalación  especializada. | Requiere repetidores cuando no hay línea vista. | Restricción de frecuencia, baja capacidad. |
| Requiere servidumbre o soporte en línea de transmisión existente. | Requiere repetidores para enlaces de más de 60 km, aproximadamente. | Saturación de uso de frecuencias en zonas con muchas líneas de transmisión |
| Se deben negociar arriendo o compra de sitios para los repetidores. |
| Se debe gestionar permisos con la Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel). |
| Confiabilidad | <10-4 a un BER de 10-6. | <10-4 a un BER de 10-6. | <10-4 a un BER de 10-6. |
| Teleprotecciones deben ser de doble tono | Teleprotecciones deben ser de doble tono | Teleprotecciones deben ser de doble tono |
| Disponibilidad | Disponibilidad alta sujeta a la correcta especificación del cable, manipulación e instalación. | Disponibilidad alta, según diseño.  Depende del clima y obstrucciones. | Disponibilidad alta, depende de la línea  de transmisión. |
| Tiempo de vida esperada 20 años,  aproximadamente. |
| Tipo de interfaz | Interfaz óptica directa en teleprotecciones y multiplexores. | G703.1 o G703.6 | Debe aceptar señales analógicas y digitales. |
| Ancho de banda | Del orden de los Gbps. | 64kbps o 2Mbps | 4kHz |

## CONDICIONES DE SERVICIO

Los equipos deberán operar, sin degradación de sus características en las siguientes condiciones extremas:

* Temperatura ambiente : - 20ºC a + 60ºC (IEC 495)
* Temperatura almacenamiento : - 40 ºC a +70 ºC
* Humedad relativa (Higrometría) : Hasta 100% a + 35 ºC (sin condensación)
* Altura : Hasta 1.000 m.s.n.m.
* Tensión Alimentación Redundante : 125 Vcc flotante desde barra 1 y barra 2, Tablero de distribución corriente continua TDCC.

## CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN

El diseño será 100% estado sólido y modular (módulos enchufables tipo plug-in). Los equipos deberán ser de la más alta calidad y confiabilidad, de modo de asegurar la continuidad de servicio durante las veinticuatro (24) horas del día y durante los trescientos sesenta y cinco (365) días del año, y deberán corresponder a equipos de diseño probado. No se aceptarán equipos que incluyan modificaciones que no correspondan a "opciones" estándar de fábrica, ya probados y suministrados con anterioridad.

El Oferente deberá indicar en su oferta el MTBF (Mean Time Between Failures) Tiempo medio entre fallas, medido en horas, documentado adecuadamente.

La teleprotección deberá ser de origen europeo y fabricado en las casas matrices. No se aceptarán equipos que se fabriquen en otros países. Además, el ADJUDICATARIO deberá garantizar que el equipo ofertado cumple con las normas exigidas para el mercado europeo. El ADJUDICATARIO deberá entregar una lista de las empresas eléctricas de Europa donde se encuentran instalados y en servicio los equipos de teleprotección ofertados. De tener equipos en similares condiciones en Chile, deberá también incluirlos en la lista.

## CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

El equipo deberá asegurar un nivel de seguridad y confiabilidad en que se especifique claramente cuáles son las probabilidades de emisión de una orden falsa que tiene el enlace.

Cada señal de protección deberá ser entregada a la salida del equipo de teleprotección mediante a lo menos dos (2) contactos de trabajo, libres de potencial (o sus equivalentes con elementos de estado sólido) galvánicamente aislados. La capacidad de conmutación de estos contactos deberá ser de a lo menos de 2A, para una potencia de conexión de 100 W/VA.

Cada equipo de teleprotección deberá estar provisto de un sistema de supervisión con indicación luminosa local de falla (emisión y recepción). Adicionalmente se deberá proveer un contacto libre de potencial para señalización remota. Se deberá enviar información técnica detallada en relación con el sistema de supervisión utilizado, con la descripción de los niveles hasta donde alcanza esta supervisión, tanto en el equipo local como en el remoto. En especial se debe indicar hasta qué punto de los elementos que intervienen en la transmisión de un comando de protección (transistores o relés) se prueban los circuitos de emisión y de recepción; debe indicarse además el tipo de pruebas automáticas ó "Autotest" con el equipo terminal distante que tienen incorporados los equipos. Se deberá indicar el grado de programación de los horarios y periodicidad de estas pruebas y el alcance de ellas.

## EQUIPAMIENTO

Cada armario deberá proveer el siguiente equipamiento:

* Bornes de prueba y medición de fácil acceso.
* Facilidades para realizar pruebas simuladas de transmisión y recepción de las señales de protección o de transferencia de desenganche.
* Contadores de eventos de recepción y transmisión.

Cada equipo de teleprotección deberá tener contadores de operación de transmisión y recepción y contactos para señalización remota. Los contadores deberán ser digitales del tipo visible y de fácil lectura. Además, deberá contar con un pulsador de reset de los contadores (en lo posible que sea programado para estar habilitado o deshabilitado).

* Monitoreo de parámetros del equipo:

Deberá indicarse si se realiza mediante instrumento incorporado, miniconsola o mediante PC. En general deberá tenerse acceso a los siguientes parámetros:

* Personalización y Controles
* Selección de banda de frecuencia
* Control de niveles de Tx y Rx
* Prolongación de las ordenes Tx y Rx
* Tipo de explotación del sistema.
* Mensajería
* Número de órdenes de Tx y Rx (contador de ordenes)
* Niveles de señales Tx y Rx (supervisión equipos)
* Lectura de parámetros de personalización
* Eventos de datos (report de incidentes)
* Mantenimiento y pruebas.
* Autocontrol de enlace
* Loop modo local
* Cambio de estados de los relés
* Emisión de frecuencias de ordenes

Desde cada equipo terminal podrá monitorearse remotamente el equipo colateral, en cuanto a la información de número de órdenes emitidas o recibidas.

Para supervisión del equipo se deberá proveer una puerta de comunicaciones donde se realice un monitoreo de todos los datos de funcionamiento del sistema, mediante un PC.

* Alarmas: El equipo deberá enviar las siguientes alarmas mediante un contacto seco:

1. Falta de alimentación.
2. Falla de enlace (autotest).
3. Alarma resumen que concentre todas las alarmas separadas por grupo de importancia (menor, mayor).
4. Los estados de los sistemas de comunicación utilizados para las teleprotecciones y el switch de mantenimiento

* Switch de Mantenimiento Sistema de Teleprotección 1 En Mantenimiento
* Falla Equipo Sistema de Teleprotección 1 En Falla
* Switch de Mantenimiento Sistema de Teleprotección 2 En Mantenimiento
* Falla Equipo Sistema de Teleprotección 2 En falla
* Estado de Teleprotecciones Disponible/No Disponible
* Protecciones:

El equipo deberá estar debidamente protegido contra sobretensiones y otros fenómenos ópticos y eléctricos en todas sus puertas de entrada/salida de señales para asegurar el total funcionamiento del sistema en condiciones adversas.

* Habilitación de switch para mantenimiento de los sistemas de teleprotecciones.

Con el objetivo de evitar la operación errónea de los sistemas de protecciones durante los periodos de mantenimiento o intervención de los equipos de teleprotección y sus vías de comunicación, los proyectos deben considerar la instalación de un switch que efectúe el bloqueo de cada sistema de teleprotección, durante el periodo de tiempo que sea necesario, para asegurar la integridad de las instalaciones eléctricas propias y de terceros. Además, con el objeto de disponer de las estampas de tiempo en que se efectúan los cambios de estado del switch de mantenimiento, se deben habilitar los estados del switch en el Sistema de Control de la instalación

* Incorporación de filtro para atenuación de interferencia electromagnética

Con el propósito de evitar que las interferencias electromagnéticas de las subestaciones afecten la calidad de la señal binaria de teleprotección “Transferencia de Desenganche Directo (TDD)”, en el cableado de cobre entre el equipo de protección y los equipos de teleprotecciones, se recomienda configurar los equipos de teleprotección de modo que se considere valida una señal TDD, siempre que esta permanezca activada por un tiempo superior a los 10 [ms]. Caso contrario, se asume que corresponde a una señal de ruido, por lo que esta señal no es transmitida a los equipos de protección respectivos.

## PROGRAMAS (SOFTWARES)

El ADJUDICATARIO deberá entregar los programas de respaldo para la ejecución del mantenimiento y administración de los enlaces, además del programa que debe estar incorporado en el PC asociado con dicho enlace.

## REPUESTOS

El ADJUDICATARIO deberá ofrecer y cotizar, de acuerdo con su experiencia, los repuestos necesarios para el adecuado mantenimiento de los equipos ofrecidos durante el período que se especifique.

El Oferente deberá suministrar, junto con la oferta, una lista detallada de los repuestos ofrecidos, indicando tipo, cantidad y precio unitario. No obstante, el MANDANTE se reserva el derecho de modificar dichas listas de repuestos de acuerdo con sus criterios de mantenibilidad.

## EMBALAJE DE PIEZAS Y EQUIPOS

El embalaje será adecuado para resistir los efectos de un tratamiento rudo en los puertos de embarque y desembarque y durante el transporte marítimo y para evitar pérdidas o robo. Además, deberá resistir los efectos de almacenamiento prolongado a la intemperie en el puerto de llegada, bajo condiciones atmosféricas adversas, durante varios meses.

## ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

Las exigencias del sistema de alimentación eléctrica son las siguientes:

* Voltaje de alimentación: 48 Vcc, a través de conversores de 125/48 Vcc integrados en los armarios con redundancia de alimentaciones a través de diodos.
* Supervisión: El sistema deberá entregar alarma local y remota y además, entregar un aviso en el sistema de supervisión del sistema de telecomunicaciones.

## TIEMPOS MÁXIMOS DE OPERACIÓN

El envío de una señal de teleprotección entre dispositivos ubicados en subestaciones remotas, se ven afectados por múltiples retardos en la transmisión. Por lo cual, resulta necesario definir los tiempos máximos de retardo para los sistemas de comunicaciones, con el fin de que estos sean coherentes con los tiempos máximos de despeje de falla definidos en la NTSyCS vigente.

# GABINETES

Como se mencionó, los gabinetes citados en el presente capítulo serán utilizados para instalar los dos equipos de teleprotección con su contador de operaciones y su interruptor de mantenimiento. Los gabinetes se suministrarán para montaje interior, para ubicar en la sala de control. Estos deberán cumplir con las siguientes indicaciones:

* Ser para montaje interior, anclado en piso, con grado de protección IP55
* Estar fabricado en material metálico inoxidable en todos sus lados, incluido el lado de la puerta que tendrá un marco de este material con una lámina de vidrio al centro. Las superficies de todos sus lados deberán estar unidas galvánicamente con los accesorios apropiados
* La puerta deberá suministrarse con llaves y deberá poder abatir con un ángulo de apertura de al menos 120 grados.
* Deberá tener una barra colectora de tierra.
* Sus dimensiones, Alto x Ancho x Profundo, deberán ser (mm): 2200x600x600 con bastidor de 42U y 19”.
* Todos los gabinetes con todos sus accesorios y equipos requeridos para el presente proyecto deberán quedar aptos para soportar movimientos bruscos y vibraciones, es decir, tanto el sistema de montaje de los equipos como sus anclajes deberán ser capaces de resistir, sin sufrir daños ni deformaciones mecánicas y sin alterar el funcionamiento de los equipos. El Inspector podrá solicitar una prueba de invariabilidad de la geometría de los gabinetes ante las siguientes aceleraciones provocadas por movimientos sísmicos:
* Aceleración horizontal : 0,5 g
* Aceleración vertical : 0,3 g
* En su oferta, el Oferente deberá entregar como información técnica de soporte, el plano de dimensiones de los armarios y el plano de la base de anclaje.

El ADJUDICATARIO deberá aplicar lo establecido en la Sección 13 de las presentes especificaciones

# INFORMACIÓN REQUERIDA

## INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL OFERENTE

El Oferente deberá incluir en su oferta una (1) copia, en idioma español o inglés o francés, de la información que se indica a continuación. El MANDANTE podrá rechazar aquellas ofertas que no incluyan toda la información requerida:

* Un manual del equipo que contenga la descripción, principio de operación, esquemas eléctricos, listas de componentes, instrucciones de montaje, puesta en servicio y mantenimiento, características mecánicas y constructivas (peso, dimensiones, disposición de partes y módulos del equipo) del equipo ofrecido y de cada uno de los accesorios cotizados.
* Una lista detallada del conjunto de repuestos recomendado.
* Información completa de cada tipo de accesorio.
* Información general, tales como catálogos, folletos, publicaciones técnicas, etc., para completar la información anterior.
* Esquema general de comunicaciones con énfasis en los enlaces de teleprotección
* Lista de usuarios en Chile y en otros países del mundo, de los equipos específicamente ofrecidos, en lo posible indicando el período de tiempo en servicio.

## INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL ADJUDICATARIO

Junto con los equipos y durante la fase de implantación, el proveedor deberá suministrar, sin ningún costo adicional la siguiente documentación:

* Cronograma estimado de labores
* Ingeniería de detalle de teleprotecciones, con disposición de equipos en gabinetes y esquema de cableado de alimentación y cableado de señales
* Procedimientos de montaje e intervención que se requieran
* Protocolos de pruebas FAT y SAT. Inicialmente para revisión y aprobación del formato de pruebas y luego de las pruebas el protocolo debidamente diligenciado, con los resultados obtenidos.
* Manuales de instrucción y mantenimiento definitivos y completos, en idioma español o inglés o francés, correspondientes exactamente a los equipos y accesorios suministrados.