

60081

PROVINCIA DE TUCUMAN

**CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES**

**PLAN DE AMPLIACION DEL TRANSPORTE
DE ENERGIA EN ALTA TENSION**

**AMPLIACION ESTACION
TRANSFORMADORA CEVIL POZO**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**

MAYO 2007



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional*



DOCUMENTACION INTEGRANTE

- Aspectos Técnicos Generales
- Capítulo I : Obras Civiles
- Capítulo II : Obras Electromecánicas
- Capítulo III : Sistema de Supervisión y Control
- Capítulo IV : Sistema de Comunicaciones
- Anexo I : Base de Datos – Interfase Hombre Máquina
- Anexo II : Planos Descriptivos
- Anexo III : Planillas de Datos Técnicos Garantizados
- Anexo IV : Estudios Geotécnicos para Fundaciones
- Anexo V : Presupuesto

PROVINCIA DE TUCUMAN

**CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES**

**PLAN DE AMPLIACION DEL TRANSPORTE
DE ENERGIA EN ALTA TENSION**

**AMPLIACION ESTACION
TRANSFORMADORA CEVIL POZO**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**

Aspectos Técnicos Generales

MAYO 2007



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional*



INDICE

A.1. OBJETO	3
A.2. INTRODUCCIÓN.....	3
A.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS	4
A.4. NORMAS	5
A.5. FILOSOFÍA DE FUNCIONAMIENTO	6
A.6. CONDICIONES AMBIENTALES.....	7
A.7. INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS OBRAS.....	8
A.7.1 INTRODUCCIÓN	8
A.7.2 LISTA DE LA DOCUMENTACIÓN A ELABORAR POR EL CONTRATISTA Y/O SUS PROVEEDORES	8
A.7.2.1 Información General.....	8
A.7.2.2 Obras Civiles	8
A.7.2.3 Montaje Electromecánico	9
A.7.2.4 Sistema de Supervisión y Control	10
A.7.2.5 De los Proveedores	11
A.7.3 PROGRAMA GENERAL DE EJECUCIÓN DE LA INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS OBRAS	13
A.7.3.1 Alcance y Presentación.....	13
A.7.3.2 Presentación de los Planos y Memorias	13
A.7.3.3 Aprobación de Planos, Memorias y Planillas.....	14
A.7.3.4 Protocolos de Ensayos en Fábrica	14
A.7.3.5 Documentación Conforme a Obra.....	15
A.8. INSPECCIONES Y ENSAYOS.....	16
A.8.1 PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES.....	16
A.8.2 RECEPCIÓN EN FÁBRICA DE EQUIPOS Y MATERIALES	17
A.9. PREVISIONES RELACIONADAS CON EL DESARROLLO DE LAS TAREAS DEL CONTRATISTA.....	17



A.1. OBJETO

El presente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares tiene por objeto la construcción de dos campos de salida de línea de 132 kV en la Estación Transformadora Cevil Pozo en la Provincia de Tucumán.

El Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares está integrado por la siguiente documentación:

- El presente documento : Aspectos Técnicos Generales
- El Capítulo I : Obras Civiles
- El Capítulo II : Obras Electromecánicas
- El Capítulo III : Sistema de Supervisión y Control
- El Capítulo IV : Sistema de Comunicaciones
- El Anexo I : Base de Datos – Interfase Hombre Máquina
- El Anexo II : Planos Descriptivos
- El Anexo III : Planillas de Datos Técnicos Garantizados
- El Anexo IV : Estudios Geotécnicos para Fundaciones

A.2. INTRODUCCIÓN

Se debe tener presente que las instalaciones de la Estación Transformadora se encuentran en servicio, siendo operadas y mantenidas por la Empresa de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal del NOA (TRANSNOA S.A.). Bajo estas consideraciones, los trabajos a realizar se deberán coordinar con TRANSNOA S.A. de tal manera que la afectación al servicio sea mínima.



El Proponente podrá visitar las instalaciones de la estación transformadora para conocer “in situ” características y detalles del entorno en el que se realizarán las obras. Las visitas deberán ser solicitadas y programadas con TRANSNOA S.A.

Los siguientes aspectos técnicos generales se aplican a la totalidad de los equipos y componentes electromecánicos en las diversas y sucesivas etapas de la construcción, incluyendo las estructuras como así también las obras civiles en aquellos aspectos que sean de aplicación.

En estos puntos se describen en forma general las condiciones de proyecto y/o Ingeniería, condiciones ambientales, filosofía del funcionamiento, criterios de diseño eléctrico y mecánico, criterio de montaje electromecánico, normas y ensayos.

También se indican obligaciones que tendrá el Contratista, establecidas por las leyes en vigencia.

A.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS

El presente Pliego comprende las siguientes obras:

- a) Apertura de la línea de alta tensión de 132 kV El Bracho - Tucumán Norte en el punto de paso de ésta por las instalaciones de la estación transformadora Cevil Pozo.
- b) Provisión, montaje y puesta en funcionamiento de todo el equipamiento de playa de 2 (dos) campos de salida de línea de 132 kV. Estas nuevas salidas de línea serán El Bracho II y Tucumán Norte II.
- c) Conexión de estas salidas de línea a los extremos abiertos de la línea de alta tensión descripta anteriormente.



- d) Provisión, montaje y puesta en funcionamiento de un transformador de tensión monofásico para medición de tensión de barra de 132 kV y su equipamiento de playa asociado.
- e) Conexión del seccionador de 132 kV existente (montado, actualmente fuera de servicio) de acoplamiento longitudinal de barra lado transformadores. Sólo la conexión de alta tensión con provisión de la morsetería correspondiente..
- f) Provisión, montaje y puesta en funcionamiento de todo el equipamiento de Sala de Comando y Comunicaciones de los 2 (dos) campos de salida de línea.
- g) Realización de todo el cableado y conexionado de los equipos de potencia y de supervisión y control de los 2 (dos) campos de salida de línea y del transformador de tensión de barra.
- h) Realización de las obras civiles necesarias de los 2 (dos) campos de salida de línea.
- i) Traslado, instalación y puesta en funcionamiento de los equipos de comunicaciones necesarios desde las estaciones transformadoras adyacentes.
- j) Traslado de los gabinetes de medidores SMEC correspondientes a las salidas de media tensión (33 y 13,2 kV) de los transformadores existentes a su nueva ubicación en la Sala de Comando.
- k) Agregado de artefactos de iluminación en Sala de Comando.

A.4. NORMAS

El Proyecto Ejecutivo, los equipos electromecánicos, los materiales complementarios a emplear, las obras civiles asociadas, los procedimientos para el montaje, conexionado y los



ensayos se ajustarán a las indicaciones de las últimas ediciones o revisiones de las normas técnicas respectivas indicadas.

Las normas de aplicación para cada equipo a proveer se establecen en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Cuando no se mencione ninguna norma en particular, el Contratista adoptará las del Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM).

En aquellos temas en que no haya una norma adecuada, el Contratista puede proponer la utilización de otras normas reconocidas internacionalmente, siendo de su responsabilidad las razones de su elección.

Previo al comienzo de los trabajos, el Proyecto Ejecutivo, elaborado por el Contratista, deberá ser aprobado por la Inspección Técnica de Obras designada por el Comitente y por la Supervisión Técnica de Obras que efectuará TRANSNOA S.A. El Contratista podrá realizar las consultas técnicas que considere necesarias.

A.5. FILOSOFÍA DE FUNCIONAMIENTO

La Obra deberá ser realizada respetando la filosofía de funcionamiento de la actual Estación Transformadora, excepto en los aspectos, funciones, Ingeniería y/o equipos que se especifican explícitamente en este Pliego.

Los equipos a proveer e Ingeniería a utilizar por el Contratista serán idénticos en cada uno de los nuevos campos de línea de 132 kV a construir, y serán similares a los actualmente existentes correspondientes a las salidas de línea de 132 kV a El Bracho (campo 5) y a Burruyacu (campo 6), excepto en los aspectos físicos y de Ingeniería que : a) se especifican



explícitamente en este Pliego, y b) que respondan a razones de obsolescencia tecnológica o discontinuidad de fabricación.

A.6. CONDICIONES AMBIENTALES

El cuadro adjunto indica los datos ambientales principales válidos para la ampliación de la Estación Transformadora Cevil Pozo. El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables:

Condición ambiental	Unidad	Valor	Observaciones
Temperatura máxima absoluta	°C	50	
Temperatura mínima absoluta	°C	-5	
Temperatura media anual	°C	20	
Máxima			
Velocidad de viento sostenido	Km/h	110	Temperatura asociada:
Máximo (10 minutos)			+10°C
Velocidad máxima de viento	Km/h	130	
(ráfaga 5 segundos)			
Precipitación media anual	Mm	1200	
Acción sísmica	--	Zona sísmica 2	
Altura s.n.m.	M	500	
Humedad relativa máxima	%	90	



A.7. INGENIERÍA DE DETALLE DE LAS OBRAS

A.7.1 Introducción

Estará a cargo del Contratista la confección de la Ingeniería de Detalle correspondiente a las obras que involucra el presente Pliego.

La misma tendrá un grado de detalle tal que permita la realización de todas las tareas constructivas y su posterior operación en funcionamiento confiable, sin vicios y/o interferencias.

Las tareas previstas en esta sección serán básicamente las descritas a continuación, entendiéndose que la lista no es limitativa ya que el Contratista estará obligado a elaborar todas las memorias, cálculos y planos necesarios a los efectos de lograr la correcta ejecución de las obras.

A.7.2 Lista de la Documentación a Elaborar por el Contratista y/o sus Proveedores

A modo de guía se indican los documentos que deberán incluirse como mínimo en esta Obra:

A.7.2.1 Información General

- Índice general de documentación.
- Cronograma de ejecución de la ingeniería de detalle de las obras.

A.7.2.2 Obras Civiles

a) Planos

- Movimiento de suelos y nivelación general



- Replanteo general de playa.
- Fundaciones de equipos de playa
- Soportes de equipamientos de playa.
- Canales de cables.
- Ductos y cañeros para acometidas a tableros de playa.

b) Memorias de Cálculo

- Soportes de equipamientos de playa.
- Fundación de soporte de equipamiento de playa.

c) Planillas de armaduras correspondientes a las estructuras de hormigón armado.

A.7.2.3 Montaje Electromecánico

a) Planos

- Planta y cortes generales de los nuevos campos de línea.
- Planta y cortes generales para determinación de grapería.
- Planos de montaje de los siguientes equipos y accesorios: interruptores, seccionadores, transformadores de medición, aisladores soporte, descargadores, conjunto bobina-capacitor de onda portadora.
- Tableros y gabinetes, detalles mecánicos de taller y montaje, dimensiones y detalle de sus componentes, esquemas funcionales y planilla de borneras.
- Conexión de alta tensión entre equipos y bajada a equipos. Detalles de conexión.
- Detalles de bajada a la malla de puesta a tierra.
- Planos de dimensiones y detalle de accesorios de los conductores y herrajes.

Ubicación de los mismos.



b) Memorias de Cálculo

- Esfuerzos sobre aparatos en playa.

A.7.2.4 Sistema de Supervisión y Control

a) Planos de Circuitos

- Esquema unifilar de 132 kV general.
- Esquema trifilar de corriente alterna incluyendo Medición y Protecciones.
- Esquemas unifilares de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua para los campos de línea de 132 kV a construir.
- Esquemas eléctricos funcionales de señalización de posición de elementos de maniobra, avisos de alarmas y protecciones, medición, comando y protección.
- Esquemas funcionales de protecciones, detalle de señales de entrada y salida de los relés de protecciones.
- Esquemas eléctricos funcionales de enclavamiento y sincronización.

b) Memorias

- Funcionamiento del sistema de Sincronización.
- Cálculo y selectividad de protecciones de los circuitos.
- Ajuste y programación de las protecciones.

c) Planos de Gabinetes y Tableros

- Frentes, vistas y detalles mecánicos de los gabinetes y tableros.



- Esquemas funcionales de los mismos.
- Distribución de elementos en el armario o tablero.
- Detalles de montaje de los equipos.
- Disposición de borneras.
- Detalles de canales de cables.
- Listado de equipos y materiales componentes..
- Cableado de cada equipo
- Planilla de borneras.

d) Planillas de Interconexión de Gabinetes y Tableros

- Planilla de tendido de cables multifilares (cables piloto) de interconexión entre gabinetes y tableros con identificación del cable, indicación de gabinete origen y destino, recorrido, longitud, formación del cable, sección de conductores utilizados.
- Planillas de conexionado externo de cada tablero a partir de las correspondientes borneras de acometida, relacionando señal, bornera y borne origen, código de identificación del extremo del conductor en el borne origen, sección y número del conductor en el cable piloto, código del cable piloto, tablero destino.

A.7.2.5 De los Proveedores

- a) Todos los equipos de playa serán provistos con la documentación técnica mecánica y eléctrica correspondiente, además de los manuales de montaje, operación y mantenimiento
- b) Con lo indicado en punto anterior, el Contratista deberá elaborar lo siguiente:
 - Planta a nivel fundaciones



- Planta a nivel superior
- Vista frontal y lateral
- Bornes, accesorios, acometidas de cables, etc.

El Contratista preparará, por sí mismo o a través de los respectivos fabricantes, manuales de instrucciones que servirán de guía durante la ejecución del trabajo de montaje y, ulteriormente, orientarán en su labor al personal de operación y mantenimiento de los equipos e instalaciones provistos.

Cada manual contendrá una sección con la descripción de los procedimientos, normales y de emergencia, de operación de los equipos e instalaciones e incluirá diagramas fáciles de interpretar para la mejor comprensión de las descripciones.

Se incluirá una sección que describa e ilustre el procedimiento de desmontaje, montaje y ajuste de cada componente, conjunto y subconjunto.

También se describirán las operaciones de mantenimiento, incluyendo las frecuencias recomendadas de inspección, lubricación y similares.

El manual incorporará un listado completo de los planos preparados por el Contratista sobre el equipo o sistema, una lista de las piezas componentes y una lista de piezas de repuestos con su identificación para facilitar el pedido. El manual incluirá copias reducidas de los planos principales de conjunto y folletos de los fabricantes con detalle de las diversas partes del equipo.

Además, incluirá las planillas de Datos Técnicos Garantizados correspondientes a los equipos instalados.



La versión preliminar del manual será presentada un mes antes del inicio de la Puesta en Marcha para revisión de la Inspección y de la Supervisión. La versión final, corregida de acuerdo a obra, será presentada en español.

c) Todos los equipos principales de tableros serán provistos con la documentación técnica de funcionamiento correspondiente, además de los manuales de montaje, operación, programación y mantenimiento.

A.7.3 Programa General de Ejecución de la Ingeniería de Detalle de las Obras

A.7.3.1 Alcance y Presentación

La confección de los planos se realizará con simbología, formatos y rótulos según IEC.

El alcance de los planos e información técnica que se debe presentar para la aprobación está determinado en forma general en el punto precedente.

Ese listado debe considerarse como preliminar orientativo y no limitativo ya que se deberán considerar incluidos en esta lista todos aquellos planos y documentos técnicos necesarios para cubrir todos los aspectos de cálculo, diseño y detalles de montaje y funcionamiento que la obra requiere.

A.7.3.2 Presentación de los Planos y Memorias

Toda presentación de planos deberá estar precedida por la correspondiente memoria de cálculo u otra memoria técnica, que justifique el diseño o solución propuesta.

Todo cálculo o verificación deberá detallar claramente la metodología empleada, en especial aquellos efectuados mediante programas de computadora, los que deberán incluir



la descripción del proceso de cálculo empleado en el programa a efectos de poder realizar la verificación del mismo.

A.7.3.3 Aprobación de Planos, Memorias y Planillas

El Contratista presentará, para su revisión, tres (3) copias impresas de cada documento (plano, memoria, cálculo, planilla, etc.) a la Inspección de Obras y dos (2) copias a la Supervisión de Obras simultáneamente.

Dentro de los veinte (20) días corridos, la Inspección devolverá al Contratista una (1) copia aprobada o con las observaciones o correcciones que amerite el documento. La respuesta de la Inspección contemplará las consideraciones pertinentes recibidas de la Supervisión.

En caso de no resultar aprobada la documentación, el Contratista deberá realizar las correcciones y/o agregados que correspondan sobre la misma y presentarla nuevamente a la Inspección y a la Supervisión, con número de revisión actualizada y en igual cantidad de copias que antes, dentro de los diez (10) días hábiles, contados desde la recepción de la revisión observada o corregida.

En caso de que un documento resultare no aprobado, se considerará como no presentado en cuanto al cumplimiento de los plazos.

A.7.3.4 Protocolos de Ensayos en Fábrica

El Contratista deberá presentar copias de los protocolos de ensayos realizados en fábrica, protocolos de los accesorios y actas de Inspección en fábrica.



A.7.3.5 Documentación Conforme a Obra

La documentación "Conforme a Obra" estará integrada por toda la documentación elaborada por el Contratista en su versión final (conforme al estado y funcionamiento de las instalaciones al momento de la Recepción Provisoria) más la requerida a los proveedores o fabricantes de los equipos y sistemas:

- Planos correspondientes a obras civiles.
- Planos correspondientes a montaje electromecánico.
- Esquemas unifilares.
- Esquemas bifilares y trifilares.
- Esquemas funcionales.
- Esquema de conexionado.
- Listas de cables.
- Lista de varios.
- Planos de suministros.
- Memorias técnicas - Obras civiles.
- Memorias técnicas - Montaje electromecánico.
- Memorias técnicas – Sistema de Supervisión y Control.
- Manuales de operación y mantenimiento de cada uno de los equipos.

De todos los planos, esquemas, memorias, listas de cables y manuales, el Contratista presentará dos (2) copias impresas a la Inspección y tres (3) a la Supervisión. Además, el Contratista entregará, a la Inspección y a la Supervisión, toda la documentación almacenada en soporte informático (CD o DVD) en formato AUTOCAD 2006, WORD, EXCEL, etc.



La presentación realizada en soporte informático contendrá, además, la documentación entregada por la Inspección.

A.8. INSPECCIONES Y ENSAYOS

A.8.1 Puesta en Servicio de las Instalaciones

El Contratista será responsable de la realización de los ensayos de equipos, de sistemas y de conjunto para la Puesta en Servicio de la Ampliación de la Estación Transformadora Cevil Pozo.

El Contratista deberá presentar previamente para su análisis y aprobación por parte de la Inspección y de la Supervisión:

- Organigrama para la ejecución de los ensayos.
- Listado de los ensayos a realizar.
- Cronograma de los ensayos.
- Protocolos con los resultados esperados y espacios en blanco destinados a contener los resultados obtenidos que serán completados cuando se efectúen los ensayos.
- Listado de los instrumentos y equipos a utilizar con los correspondientes certificados de calibración.
- Rutinas de energización.

Para la realización de las pruebas y ensayos, el Contratista pondrá a disposición personal y todos los elementos, aparatos e instrumentos necesarios y adecuados, los cuales deberán contar con certificación de contraste de laboratorio oficial.



La oportunidad de la realización de los ensayos deberá ser coordinada con la Inspección y la Supervisión.

A.8.2 Recepción en Fábrica de Equipos y Materiales

Se realizarán ensayos de recepción en fábrica sobre el equipamiento y elementos que suministre el Contratista. La aprobación de los mismos será condición indispensable para su despacho a obra. Esta tarea será efectuada por la Inspección a quien el Contratista facilitará los medios para la realización de su cometido.

Para la realización de las pruebas y ensayos, el proveedor de los equipos pondrá a disposición personal y todos los elementos, aparatos e instrumentos necesarios y adecuados, los cuales deberán contar con certificación de contraste de laboratorio oficial.

Las normas a utilizar en los ensayos serán las indicadas para cada caso en el pliego. Cada ensayo que se realice deberá estar acompañado por el protocolo correspondiente, del cual quedarán dos copias para el Contratista.

En cuanto a los ensayos de tipo, el Contratista presentará los protocolos de tales ensayos para cada uno de los equipos que ofrezca.

A.9. PREVISIONES RELACIONADAS CON EL DESARROLLO DE LAS TAREAS DEL CONTRATISTA

Puesto que la obra trata sobre una ampliación anexa a una instalación existente en servicio, el Contratista guardará especial cuidado con respecto a la seguridad del personal, las instalaciones mencionadas y el servicio que ellas se encuentran prestando. A tal fin



organizará las tareas de modo que se satisfagan esos aspectos. Para ello respetarán las siguientes normas generales:

- Las tareas desarrolladas en instalaciones bajo tensión, próximas a las mismas o a sus asociadas de algún modo a ellas contarán con una programación que contemple todos los aspectos de seguridad personal, de las instalaciones y del servicio garantizando simultáneamente el objetivo técnico de la misma.
- Las tareas relacionadas o próximas a instalaciones de baja o media tensión en servicio se llevarán a cabo con la utilización de resguardos, escudos, vallas u otro medio de protección para personas e instalaciones a definir oportunamente. La programación de las tareas contará con la aprobación previa de la Inspección y de la Supervisión y el desarrollo de las mismas requerirá la presencia del Inspector.
- El Contratista se abstendrá de cualquier tipo de energización de circuitos en cualquier tensión sin contar con la requerida programación de tarea, aprobación de la misma por parte de la Inspección y de la Supervisión y la presencia del Inspector.
- El Contratista se abstendrá de maniobrar equipos y/o circuitos, y/o instalaciones, y/o sistemas en servicio o que por el montaje (en su situación presente o futura) se asocien a las instalaciones existentes sin contar con la requerida programación de tareas, aprobación de las mismas por parte de la Inspección y de la Supervisión y la presencia del Inspector.
- El ingreso a las zonas de trabajo aquí consideradas estará restringido accediendo a ellas solamente el personal debidamente autorizado por la Supervisión

PROVINCIA DE TUCUMAN

**CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES**

**PLAN DE AMPLIACION DEL TRANSPORTE
DE ENERGIA EN ALTA TENSION**

**AMPLIACION ESTACION
TRANSFORMADORA CEVIL POZO**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**

Capítulo I – Obras Civiles

MAYO 2007



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional*



INDICE

1.1.	OBJETO	3
1.2.	ALCANCE	3
1.3.	NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN	4
1.4.	ESTUDIOS DE SUELOS	7
1.5.	HIPOTESIS DE CARGA.....	8
1.5.1.	Condiciones de carga para el cálculo de los soportes de equipos.....	8
1.5.2.	Cargas de viento sobre las estructuras de playa.....	9
1.5.2.1.	Coeficientes eólicos para estructuras de hormigón armado o pretensado	10
1.6.	RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO Y GEOTÉCNICO	10
1.7.	MOVIMIENTO DE SUELOS	10
1.7.1.	Excavaciones y rellenos para fundaciones.....	11
1.8.	HORMIGON PARA FUNDACIONES Y ESTRUCTURAS	12
1.8.1.	Generalidades.....	12
1.8.2.	Hormigonado en Tiempo Frío y Caluroso	13
1.8.3.	Materiales componentes del hormigón	13
1.8.4.	Armaduras para hormigones	14
1.8.5.	Encofrados.....	15
1.8.6.	Descripción de las Fundaciones	18
1.8.6.1.	Fundaciones para soportes de aparatos.....	18
1.8.7.	Calidad de los hormigones	18
1.9.	SOPORTES DE HORMIGÓN ARMADO	19
1.9.1.	Soportes de Hormigón Armado para Equipos de Playa	19
1.9.2.	Sellado de los postes y soportes	20
1.9.3.	Preparación del Fondo y losa de limpieza y nivelación	20
1.9.4.	Dispositivos para puesta a tierra.....	21
1.9.5.	Carteles de identificación	21
1.9.5.1.	Carteles pintados sobre cajas de equipos de playa	22
1.10.	CANALES PARA CABLES.....	22
1.10.1.	Generalidades	22
1.10.2.	Tapas de canales.....	23
1.10.3.	Acometida a los aparatos.....	24
1.10.4.	Cruces bajo el camino	24
1.11.	LIMPIEZA, NIVELACION Y PERFILADO FINAL	24
1.12.	PROTECCION SUPERFICIAL.....	25



1.1. OBJETO

La presente especificación tiene por objeto establecer las condiciones técnicas bajo las cuales deberán realizarse el proyecto ejecutivo y la construcción de las obras civiles correspondientes a la ampliación de la Estación Transformadora Cevil Pozo.

Las obras que se licitan, se encuentran indicadas en los planos. Las dimensiones de fundaciones que se indican en los planos deben considerarse como tentativas, debiendo el Contratista efectuar los cálculos correspondientes.

1.2. ALCANCE

Se considerarán incluidos, todos los servicios y suministros (materiales, mano de obra y equipos) necesarios para lograr, según las reglas del arte, la correcta materialización de las obras de la estación transformadora que se licita, aún en aquellos aspectos no indicados explícitamente en estas especificaciones.

El Contratista deberá ejecutar todas las obras conforme a las calidades y requerimientos de estas especificaciones.

El ítem Obras Civiles incluye, entre otros, los siguientes suministros y servicios:

- Conducciones para cables de playa
- Fundación de aparatos y equipos
- Provisión y montaje de Estructuras soporte de Equipos
- Terminación y recubrimiento de playa



1.3. NORMAS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN

La provisión o instalación de materiales y la ejecución de las obras deberán responder a la presente especificación y a la última revisión de los Reglamentos y Normas que se indican a continuación;

Si existiera alguna diferencia entre estas especificaciones y cualquier otro documento mencionado, prevalecerán las presentes especificaciones.

INSTITUCION	NUMERO	TITULO
CIRSOC	101	Cargas y sobrecargas gravitatorias para el cálculo de las Estructuras de los Edificios.
CIRSOC	102	Acción del viento sobre las construcciones.
CIRSOC	103	Acción de sismo sobre construcciones.
CIRSOC	104	Acción de la Nieve y del Hielo sobre las construcciones.
CIRSOC	201	Proyecto. Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado (y sus Anexos).
CIRSOC	253	Hormigones de Cemento Portland. Métodos de Ensayo.
CIRSOC	256	Ensayo de Penetración de Agua a Presión en el Hormigón Endurecido.
IRAM	1109	Pinturas. Métodos de Ensayo.
IRAM	1197/81	Pinturas para Uso Marino. Pinturas Epoxibituminosas.



IRAM	1503	Cemento Portland Normal.
IRAM	1505/87	Agregados- Análisis granulométrico
IRAM	1512/68	Agregado fino natural para Hormigón de cemento Portland.
IRAM	1524/82	Hormigón de Cemento Portland Preparación y Curado de Probetas para Ensayos.
IRAM	1525/85	Agregados Ensayo de durabilidad.
IRAM	1531/90	Agregados Gruesos Para Hormigones de Cemento Portland.
IRAM	1532/56	Agregados Gruesos- Ensayo de Desgaste "Los Ángeles".
IRAM	1534/85	Hormigones – Preparación de Probetas.
IRAM	1536/78	Hormigón Seco de Cemento Portland Método de Ensayo de la Consistencia con Tronco de Cono
IRAM	1540/86	Agregados – Método de determinación del material fino.
IRAM	1541/91	Hormigón de Cemento Portland – (H. Fresco) Muestreo.
IRAM	1562178	Hormigón Fresco de Cemento Portland Método de Determinación de la Densidad.
IRAM	1585	Bloquetes de puesta a tierra.



IRAM	1601/86	Agua Para Morteros y Hormigones de Cemento Portland.
IRAM	1602/88	Hormigón de Cemento Portland - Método para Determinación del Contenido de Aire.
IRAM	1605	Postes de hormigón pretensado p/ soporte de inst. aéreas.
IRAM	1615/73	Cemento Portland- Método de ensayo de falso fragüe.
IRAM	1644/67	Agregados gruesos para Hormigones Método de ensayo de partículas blandas.
IRAM	1649/68	Agregados para Hormigones Examen petrográfico
IRAM	1651	Cemento Portland Puzolánico
IRAM	1654/68	Puzolanas Método de ensayo.
IRAM	1663-/86	Aditivos Para Hormigones
IRAM	1889-1/84	Cemento Portland AFIS - Sin adiciones.
IRAM	1669-2/89	Cemento Portland ARS. Con adiciones,
IRAM	167040	Cemento Portland de bajo calor de hidratación.
IRAM	1671	Cemento Portland resistente a la reacción álcali agregado.
IRAM-IAS	U-500-06/89	Mallas de Alambres de Acero Soldados para Hormigón Armado.



IRAM-IAS	U-500-26/89	Alambres de Acero Lisos o Conformados para Hormigón Armado.
IRAM-IAS	U-500-91/87	Barras de Acero Conformadas y Alambres de Acero para Hormigón Armado - Ensayo de Doblado.
IRAM-IAS	U-500-502/89	Barras de Acero Lisas, de Sección Circular, para Hormigón Armado.
IRAM-IAS	U-500-528/89	Barras de Acero Conformadas, de Dureza Natural, para Hormigón Armado.
IRAM-IAS	U-500-671/87	Barras de Acero Conformadas, de Dureza Mecánica, para H° A° Laminadas en Caliente y Estiradas en Frío.
IRAM-IAS	U-500-2005-1	Caños curvas y cuplas de acero roscados para instalaciones eléctricas.
ASTM	CI 50	Cemento Portland- Método de ensayo de falso fragüe

Cuando en estas especificaciones, se haga referencia a Normas o Reglamentos de Instituciones u Organismos, deberá interpretarse que el término “Director de Obra” se refiere al Comitente o a la Inspección de Obra, mientras que los términos “Representante Técnico del Constructor” o “Director Técnico del Contratista”, se refiere al Contratista.

1.4. ESTUDIOS DE SUELOS

La información correspondiente se suministra en “Estudios Geotécnicos para Fundaciones”, en Anexo IV. No obstante, para la preparación de su oferta, el Oferente hará todas las



verificaciones necesarias y observará las instalaciones existentes, de las cuales se entregan planos con carácter ilustrativo.

El Contratista podrá tomar como propio el Estudio de Suelos suministrado, o en su defecto, realizar un nuevo estudio para las obras a construir. En cualquier caso, el Contratista será el único responsable de la calidad y seguridad de las obras a construir

En caso de realizar el Contratista un nuevo estudio de suelos, éste se realizará en tareas de campaña y de laboratorio equivalentes a las de este Pliego según las siguientes especificaciones.

1.5. HIPOTESIS DE CARGA

A continuación se detallan las hipótesis de cálculo a utilizar en el proyecto ejecutivo de los soportes de aparatos.

Deberá considerarse que el emplazamiento de las obras, respecto de la zonificación del Territorio Nacional se encuentra ubicado en la zona climática A.

1.5.1. Condiciones de carga para el cálculo de los soportes de equipos

Para el dimensionamiento o cálculo de verificación de los soportes de equipos de playa, se tendrán en cuenta las siguientes hipótesis:

I) Operación

- Peso propio + peso del aparato
- Tiro de los conductores



- Viento de 110 km./h actuando sobre el aparato, los conductores y el soporte simultáneamente en la dirección más desfavorable según la pieza estructural de que se trate.
- Factor de Mayoración $K = 3$ (hormigón armado o pretensado)

$$K = 1,5 \text{ (acero)}$$

II) Cortocircuito (Corriente de cortocircuito 10 kA para Cevil Pozo)

- Peso propio + peso del aparato
- Tiro de los conductores con carga de cortocircuito
- Viento de 110 Km./h actuando sobre el aparato, los conductores y el soporte simultáneamente en la dirección más desfavorable según la pieza estructural de que se trate.
- Esfuerzo dinámico originado por el accionamiento del aparato.
- Factor de Mayoración $K = 3$ (hormigón armado o pretensado)

$$K = 1,5 \text{ (acero)}$$

Los esfuerzos de cortocircuito deberán ser calculados según lo especificado en la Norma IEC 865.

1.5.2. Cargas de viento sobre las estructuras de playa

Las cargas mínimas se estimarán sobre la base de los coeficientes eólicos que dependen de la silueta de la estructura.



1.5.2.1. Coeficientes eólicos para estructuras de hormigón armado o pretensado

Para soporte de equipos, paramento normal a la dirección del viento:

Se aplicará Norma DIN 1055 - Cargas de Viento - Vigas de celosía y de alma llena - Punto 4.4/3.1.1 (presión + succión).

1.6. RELEVAMIENTO TOPOGRAFICO Y GEOTÉCNICO

El Contratista realizará la mensura y nivelación geométrica del predio afectado de la estación. Las mediciones de cota, serán referidas a un punto fijo y se realizarán según una cuadrícula, con la cual se cubrirán los bordes exteriores de las zanjas de guardia. Las referencias topográficas se relacionarán con las obras existentes.

El Contratista deberá verificar (antes de iniciar las obras) todas las magnitudes lineales y angulares del predio entregado por el Comitente y materializar los ejes principales de replanteo con mojones de hormigón.

Antes de iniciar la ejecución de las obras, el Contratista deberá verificar (mediante ensayos de densidad) las condiciones del relleno que se le entrega y su aptitud para la ejecución de las fundaciones y (con los valores obtenidos) efectuar las verificaciones de estabilidad correspondientes.

ESPECIFICACIONES DE LA OBRA DE LA PLAYA INTEMPERIE

1.7. MOVIMIENTO DE SUELOS

Los trabajos corresponden a la adecuación de las explanadas existentes, para construir las obras previstas en este Pliego.



La ejecución de estas tareas, se realizará con especial cuidado en preservar las condiciones naturales del escurrimiento superficial en los terrenos circundantes.

Se adoptarán pendiente y cotas compatibles con la instalación colindante existente y se perfilará la superficie eliminando ondulaciones y depresiones que pudieron quedar luego de la explanación realizada por el Comitente.

1.7.1. Excavaciones y rellenos para fundaciones

El Contratista realizará todos los trabajos de excavación y relleno, necesarios para la ejecución de las fundaciones de los aparatos de playa y la nivelación y preparación de la superficie del suelo sobre la que apoyarán las estructuras.

También deberá realizar las entibaciones, drenajes o apuntalamiento y los trabajos de bombeo, necesarios para eliminar la eventual presencia de agua, durante la excavación o luego de terminarla.

Las tareas se deberán programar de forma tal, que las excavaciones queden expuestas el menor tiempo posible a la acción de los agentes climáticos. Cuando se produzcan erosiones, socavaciones, derrumbes, etc., se deberán reacondicionarse las partes afectadas, según criterio de la Inspección de Obras

Los rellenos para fundaciones (sobre zapatas), se harán compactando en capas el mismo material de las excavaciones, previa eliminación de piedras (con diámetro mayor a 0,05 m), a una densidad seca no menor que el 95 % de la densidad máxima obtenida con el ensayo VN-E-S-67.

Se realizará con equipo mecánico portátil, en capas de espesor no mayor a 0,15 m.



El Contratista deberá realizar, en presencia de la Inspección de Obras, los ensayos necesarios para verificar que con la compactación realizada, se alcanzaron los valores mínimos especificados precedentemente.

Para el caso de fundaciones tipo monobloque, las sobre excavaciones, tanto laterales como en profundidad, deberán ser rellenadas con hormigón de la misma calidad que el de la fundación respectiva.

1.8. HORMIGON PARA FUNDACIONES Y ESTRUCTURAS

1.8.1. Generalidades

Los trabajos que se contratan, comprenden el suministro de la mano de obra, de los materiales y equipos y la realización de las tareas necesarias, para construir todas las fundaciones de hormigón simple, armado o pretensado de las obras,

Dentro de este ítem, deberá incluirse la provisión y colocación de caños para la puesta a tierra, el pasaje de cables, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón que resulte necesario para el correcto montaje y funcionamiento del equipo correspondiente.

Las construcciones podrán ser "in situ" o con elementos prefabricados. Los trabajos se ejecutarán y terminarán, de acuerdo con las presentes Especificaciones.

Será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201, "Reglamento Argentino de Construcciones de Hormigón Armado y Pretensado".

Toda referencia que se haga al CIRSOC 201, se entenderá referida a su última versión y que también comprende a sus Anexos y a sus complementos.



El Contratista suministrará el agua necesaria para la elaboración de los hormigones y para su posterior curado. Se deberá notificar el origen y garantizar la aptitud de la misma mediante los análisis químicos, que antes y durante la ejecución de las obras, requiera la Inspección de Obras.

Antes de la ejecución de la obra, el Contratista deberá solicitar a la Inspección la aprobación de los equipos que utilizará para la ejecución de los trabajos.

El Oferente incluirá en su propuesta información detallada referente al equipamiento a emplear en la elaboración del hormigón y procedimientos constructivos a emplear en la ejecución de las obras.

1.8.2. Hormigonado en Tiempo Frío y Caluroso

Se deberá prestar especial atención al hormigonado que se realice en condiciones climáticas extremas. En estos casos, deberán seguirse las indicaciones contenidas en el Capítulo 11, "Hormigonado en tiempo frío y en tiempo caluroso", del Reglamento CIRSOC 201.

La Inspección no autorizará el comienzo del hormigonado si no se cuenta en obra con los elementos necesarios para proteger el hormigón durante el período de curado, según las condiciones previstas en el mencionado Reglamento.

1.8.3. Materiales componentes del hormigón

Todos los hormigones que se utilicen en la construcción de cimentaciones y obras enterradas en dicho emplazamiento, será elaborado de acuerdo a las características del suelo que se determine por los ensayos correspondientes y de las solicitudes y ataques a los que se verán sometidos.



El tamaño máximo de los agregados se ajustará a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.6.3.6.1 Tamaño máximo de los agregados gruesos), y en ningún caso será mayor a 50 mm. La curva granulométrica de la mezcla de los áridos que se utilice, se deberá ajustar a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.3.2 Composición granulométrica de los agregados).

No se permitirá en ningún caso el empleo de arenas que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos. Antes de su utilización, deberá determinarse el contenido de las mencionadas sales.

Si se utilizan áridos de distinta procedencia, deberán preverse zonas separadas para su acopio, a fin de evitar su mezclado.

Igual criterio se seguirá para el acopio de cemento. En la elaboración de un mismo pastón, no se permitirá la mezcla de cementos de distinta procedencia y/o partida.

El agua de amasado, del curado y la del lavado de los agregados, cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, con la excepción a los apartados E2 y F7, para lo cual tendrá validez lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.5 agua para morteros y hormigones de cemento Portland).

En el Apartado 8.7 - Calidad de los hormigones, se establece la calidad mínima de los hormigones, que deberán utilizarse para las ejecuciones parciales, según las características particulares de cada parte de la obra.

1.8.4. Armaduras para hormigones

Será de aplicación lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201. y sus Anexos, con los complementos o eventuales modificaciones y lo establecido en estas Especificaciones.



Todas las armaduras estructurales, se ejecutarán con barras de acero conformado de dureza natural, (IRAM ADN 420). Las uniones entre barras, se realizarán con ataduras de alambre recocido.

Para armaduras de piel, podrán emplearse mallas de uniones soldadas.

Previo al llenado, todas las barras se limpiarán de elementos extraños que puedan afectar su adherencia.

Las partes que deban fabricarse fuera del encofrado, no serán armadas en contacto con el suelo. Previo al montaje de las armaduras para fundaciones, deberá construirse en el fondo de la excavación (con hormigón del tipo H-8) un contrapiso de limpieza de 5 cm de espesor.

Tampoco se permitirá el contacto permanente de las barras, con piezas metálicas de otro material que no sea acero. Las estructuras tendrán barras de puesta a tierra de acero liso (una por cada columna o viga).

El recubrimiento de hormigón sobre acero será de 4 cm bajo tierra y 1,5 cm en las partes aéreas.

Estas magnitudes se lograrán mediante separadores. Para este fin no deberán utilizarse trozos de madera ni de ladrillos, ni despuntes de acero o recortes de caños.

Dentro de este trabajo queda incluida la provisión y colocación de todas las armaduras para la puesta a tierra de estructuras de playa y canales de cables..

1.8.5. Encofrados

Todas las estructuras de carácter temporario, como apuntalamiento, encofrados, elementos de sostén y otras similares que sean requeridas por razones de orden constructivo, deberán



ajustarse a lo especificado en el Capítulo 12 del reglamento CIRSOC 201 y a estas especificaciones.

Se utilizarán encofrados siempre que sea necesario confinar y conformar el hormigón a las líneas, pendientes y dimensiones requerida de acuerdo a planos aprobados. El Contratista deberá presentar a la Inspección todos los planos de encofrados y cimbras para su aprobación, a cuyo efecto la Inspección podrá exigir la comprobación de estabilidad de todas aquellas partes en que lo creyera conveniente. El contratista está obligado a efectuar los cambios que la Inspección juzgue necesario, entendiéndose que aquel en ningún caso queda librado de responsabilidad alguna por los resultados obtenidos debido al uso de dichos proyectos.

Todos los encofrados y cimbras deberán adaptarse estrictamente a las presentes especificaciones y cualquier transgresión a las mismas será razón suficiente para su rechazo. Como la compactación se hará por vibrado mecánico, deberá tenerse en cuenta esta circunstancia al proyectar el encofrado.

Se permitirá el uso de moldes metálicos o enchapados. Los moldes metálicos son aquellos formados por chapas de acero soportadas por perfiles de acero estructural. Los moldes enchapados son aquellos formados por chapas de acero soportadas por un respaldo de chapas de madera. La superficie de todos los moldes en contacto con el hormigón deberá ser perfectamente lisa. No será permitido el uso de moldes de cualquiera de los tipos mencionados con marcas, zonas abolladas u otras irregularidades de superficie. Todos los bulones y remaches serán de cabeza fresada. Se preverán los medios para asegurar un ajuste estrecho de los moldes contra el hormigón previamente endurecido, de manera de obtener juntas lisas y regulares.



En el caso de encofrados de madera, serán de tal clase o calidad o habrán sido sus superficies tratadas o revestidas en forma tal que no se produzca ataque químico o de coloración en las superficies de hormigón en contacto con los moldes. Toda la madera usada para moldes, en contacto con la chapa de acero o en los encofrados íntegramente de madera, será de 15 ó 20 cm de ancho nominal.

El proyecto de los tensores de los encofrados será tal que no quede metal a menos de 5 cm de superficie expuesta. Se empleará la cantidad de tensores y bulones a ambos lados, y a una separación pequeña de las juntas de construcción, para asegurar que los encofrados o moldes se ajusten estrechamente contra el hormigón colado previamente y permanecerán en estrecho contacto durante las operaciones de hormigonado.

Los cantos vivos que queden a la vista se realizarán con esquineros a 45 grados y de 30 mm de canto mojado. En hormigones a la vista, las juntas serán con cantos cepillado. En estos casos, la superficie mojada, se pintará previamente con desmoldante.

Los encofrados se construirán de tal forma que los costados puedan ser retirados sin perturbar la parte inferior del encofrado y sus soportes. Estos últimos estarán contruidos de tal manera que la deformación debida al peso del hormigón fresco y otras cargas inherentes al proceso de construcción no excedan las tolerancias especificadas.

Antes de comenzar la colocación del hormigón deberá quitarse completamente del encofrado todo vestigio de aserrín, viruta, tierra, polvo, u otro material extraño adherido a su superficie.

La Inspección antes de iniciarse el proceso de vaciado del hormigón, inspeccionará los encofrados y cimbras, debiendo el contratista sustituir todas aquellas partes que no se conformen a los planos aprobados, a las presentes especificaciones y/o a las disposiciones



pertinentes de la Inspección. Si antes o durante el proceso de hormigonado se notasen defectos en el encofrado o cimbras, como se combas, bombeo, pandeo, etc., se paralizarán los trabajos y se procederá a la corrección de los defectos puestos en evidencia.

1.8.6. Descripción de las Fundaciones

1.8.6.1. Fundaciones para soportes de aparatos

Las fundaciones previstas para este rubro, son directas del tipo monobloque (cilíndricas ó prismáticas) de hormigón simple, o eventualmente superficiales con zapatas de hormigón armado.

Para permitir el montaje de los postes en las fundaciones, se dejarán hoyos cónicos, cuyo diámetro inferior, permita un huelgo de 10 cm con la base del poste. El espesor de hormigón en el fondo la fundación no será menor a 20 centímetros y no excederá, en el caso de monobloques sin armadura, $\frac{1}{4}$ de la profundidad total de la base.

Lateralmente el espesor mínimo, de hormigón resistente, será de 25 centímetros.

El coronamiento de cada fundación se terminará en forma de punta de diamante con pendiente hacia afuera, del 15%. Para el conexionado de las P.A.T. (1 por cada poste) cada monobloque será dotado con un caño especial de PVC de 25 mm de diámetro.

Previo a la ejecución de las fundaciones el Contratista deberá presentar para su aprobación, el cálculo desarrollado de las obras de hormigón.

1.8.7. Calidad de los hormigones

Las estructuras se ejecutarán con hormigones de las siguientes calidades mínimas (según las designaciones y características del Reglamento CIRSOC 201):



- Zapatas aisladas de hormigón armado: H-17
- Monobloques de fundación (armados ó no): H-17
- Hormigón de limpieza: H-8
- Canales y cañeros hormigonados in situ, para cables: H-17
- Canales premoldeados para cables: H-21
- Postes soportes y ménsulas premoldeadas (hormigón armado): H-21
- Postes soportes y ménsulas premoldeadas de hormigón pretensado desde: H-21
- Partes de estructuras de playa hormigonada in situ: H-17
- Mortero cementicio para sellado de estructuras: 1/3

1.9. SOPORTES DE HORMIGÓN ARMADO

1.9.1. Soportes de Hormigón Armado para Equipos de Playa

Se definen como estructuras soportes de equipos a aquellos elementos que soportan y transmiten los esfuerzos provenientes de los aparatos de playa a las respectivas fundaciones.

El diseño básico de los soportes de playa está previsto con hormigón armado premoldeado.

Deberán cumplir con lo especificado en el reglamento CIRSOC 201 y sus anexos.

El tratamiento de los tubos, su transformación y montaje, serán a cargo del Contratista. Las tipologías previstas para esta alternativa se indican en los planos del Pliego.

Para el transporte, estibaje e izaje de los elementos premoldeados, las secciones de hormigón armado deberán resistir las sollicitaciones producidas con un coeficiente de



seguridad mínimo de 1,5. En todos los casos deberá verificarse que las deformaciones de las estructuras no pongan en riesgo el normal funcionamiento de las instalaciones.

1.9.2. Sellado de los postes y soportes

El sellado de los postes en las fundaciones, se realizará con mortero cementicio 1 en 3 de arena gruesa. Podrá incorporarse un aditivo expansivo que no contenga cloruros ni sea retardador de fragüe.

En tal caso, El Contratista deberá suministrar información ó efectuar los ensayos que le sean requeridos por la Inspección para determinar la aptitud y dosificación del aditivo, y la resistencia del mortero.

Esta operación se realizará inmediatamente después de fijada la posición de los postes, sin permitir el ingreso en el huelgo de materias extrañas.

El sellado se realizará en toda la longitud del empotramiento y sin extraer los acuñaientos de fijación.

El tendido de los conductores y puesta en carga de los postes, no se realizará antes de transcurridos 7 (siete) días posteriores al de sellado.

El fechado de estas operaciones, deberá incluirse en las planillas de llenado de fundaciones, especificadas en el punto anterior.

1.9.3. Preparación del Fondo y losa de limpieza y nivelación

Los elementos de cimentación construidos "in situ", que lleven armadura de acero horizontal en su base (losas de zapatas), no se hormigonarán directamente sobre el suelo virgen. En tales casos, se deberá compactar y nivelar el fondo e interponer una capa de



hormigón de limpieza y nivelación de 5 cm de espesor. Para los monobloques armados, las patas de las armaduras verticales se apoyarán sobre tacos separadores premoldeados de hormigón de 10 cm de altura. Se utilizará hormigón tipo H-8.

El hormigón empleado en dicha capa deberá estar suficientemente endurecido antes de comenzar la colocación de las armaduras.

En el caso que los hubiere, los elementos de fundación premoldeados se instalarán también sobre un fondo previamente acondicionado. A tal efecto se retirará cualquier conglomerado o rodado mayor de 25 mm y se colocará, nivelará y compactará una capa de material granular fino.

1.9.4. Dispositivos para puesta a tierra

Todas las bases serán provistas de tubos para alojamiento de los conductores de P.A.T. Se los construirá con caño de PVC, diámetro 25 mm por 2 mm de espesor de pared (o según se indique en los planos del Proyecto Aprobado) y tendrá salidas sobre los bloques y jabalinas correspondientes. En las fundaciones para estructuras con más de un poste, se instalará un caño de P.A.T. por cada poste.

1.9.5. Carteles de identificación

Se incluye en este rubro el suministro y el montaje de carteles indicadores cuyas características y dimensiones se detallan a continuación.

Se preverá el pintado de carteles indicadores sobre cada uno de los equipos de las playas a los efectos de su correcta identificación. Igualmente sobre el acceso a los edificios. En el interior de los mismos las salas se identificarán con carteles de lucite.



1.9.5.1. Carteles pintados sobre cajas de equipos de playa

Sobre cajas galvanizadas u otro tipo de acabados se pintarán carteles con textos identificatorios del equipamiento en cuestión, utilizando para tal fin plantillas adecuadas.

En las superficies galvanizadas se efectuará el siguiente tratamiento:

- a) A efectos de lograr adherencia entre el galvanizado y la pintura de fondo se darán dos manos de un mordiente adecuado.
- b) Sobre la base del mordiente se darán dos manos de fondo de esmalte sintético de primera calidad, de color amarillo vial.
- c) Sobre el fondo mencionado en b) se pintarán los textos con esmalte sintético de primera calidad, color negro, de características equivalentes a los del indicado en b).

El Contratista deberá prever también la colocación de carteles de advertencia durante la ejecución de la Obra, de acuerdo con las normas de seguridad vigentes.

1.10. CANALES PARA CABLES

1.10.1. Generalidades

El Contratista realizará la excavación y construcción (con provisión de materiales, mano de obra y equipos) de los canales portacables, incluido el suministro de los insertos y tapas. Se preverán ménsulas galvanizadas para apoyar los cables.

Las acometidas de los canales a los Edificios serán provistas de trampas de agua que salven un desnivel de 0,30 m.

La pendiente de fondo será de 0,5% y hacia un drenaje extremo.



En las paredes del canal, se cuidará una adecuada terminación interior. En caso que la terminación obtenida fuera deficiente, la Inspección podrá ordenar la ejecución de los retoques o remiendos necesarios; pudiendo exigir el revoque de la superficie de los canales.

En todos los canales se ejecutarán juntas de dilatación con una separación máxima de 30 m. Las juntas de dilatación se sellarán (del lado interior) con un sellador elastomérico de base de thiokol del tipo Sikaflex 1 A o similar.

En las paredes de los canales se deberá prever la colocación de caños para salida de cables que no tengan toda su trayectoria por canales.

1.10.2. Tapas de canales

Todo el desarrollo de canales se deberá cubrir con tapas según se indica en los planos, debiéndose proveer 2 tapas de cada tipo para repuesto.

Las tapas de canales interiores serán metálicas en chapa rayada de 6 mm de espesor pintadas con dos manos de antióxido y dos de esmalte color azul brillante. Las exteriores serán de Hormigón Armado con Leca.

Las tapas de las canales deberán resistir una carga concentrada de 100 kg ubicada en el centro de la luz, con un coeficiente de seguridad de 1,75.

En las intersecciones y en los empalmes longitudinales de canales se deberán construir tapas especiales; materializando apoyos, si fuera necesario, con perfiles laminados.

Asimismo, se deberán prever las tapas de ajuste necesarias, las que se ejecutarán una vez dispuestas la totalidad de las tapas normalizadas según planos.



1.10.3. Acometida a los aparatos

La acometida desde los canales a cada aparato se realizará con caños de PVC de 100 mm de diámetro x 3,2 mm de espesor enterrado y cajas de derivación de hormigón, cuyas características están indicadas en el plano respectivo.

1.10.4. Cruces bajo el camino

El cruce de caminos con los canales de cables, según se indica en los Planos del Proyecto, se realizará mediante cañeros especiales de hormigón armado y tubos de PVC, u otro material de propiedades acordes. Serán provistos con un tubo de desagüe.

Los tramos adyacentes al cañero, cuya base resulte dañada, se repondrán compactando con pisones manuales.

Estos macizos, serán ejecutados sobre una base de materiales idénticos a los utilizados para el paquete estructural de los pavimentos. El hormigón será del tipo H -13, y los caños serán de PVC de 100 mm de diámetro interno y 3,2 mm de espesor de pared.

La cota de fondo del caño más profundo, se ubicará 15 cm por encima del fondo del cañero.

En el extremo de los cañeros se colocarán cordones guardarruedas de 20 cm de altura.

Para el caso de los cables enterrados, el cruce de los caminos, se realizará con caños de PVC, colocados previamente a la construcción.

1.11. LIMPIEZA, NIVELACION Y PERFILADO FINAL

Una vez terminadas las obras, el Contratista deberá efectuar la limpieza general del predio de emplazamiento de las obras, retirando, fuera de la zona, escombros y desechos sobrantes de la construcción. Luego se realizará la nivelación y perfilado final, a fin de asegurar un



correcto escurrimiento y evacuación de las precipitaciones, evitando depresiones que permitan la acumulación permanente de agua.

Los trabajos de explanación del predio, se harán adoptando una pendiente uniforme, no menor a 0,5 %

1.12. PROTECCION SUPERFICIAL

Como protección superficial de la E.T. se colocará césped en las áreas afectadas por la obra.

PROVINCIA DE TUCUMAN

**CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES**

**PLAN DE AMPLIACION DEL TRANSPORTE
DE ENERGIA EN ALTA TENSION**

**AMPLIACION ESTACION
TRANSFORMADORA CEVIL POZO**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**

Capítulo II – Obras Electromecánicas

MAYO 2007



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional*

INDICE

2.1.	GENERALIDADES	4
2.2.	OBJETO	4
2.3.	INTERRUPTORES DE 132 KV	5
2.4.	SECCIONADORES DE 132 KV	6
2.5.	TRANSFORMADORES DE MEDICION Y PROTECCION	7
2.5.1.	Transformadores de Corriente de 132 kv	7
2.5.2.	Transformadores de Tensión de 132 kV	8
2.6.	DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE 132 KV	8
2.7.	TABLEROS DE BAJA TENSION	9
2.7.1.	Aspectos Técnicos Generales	9
2.7.1.1.	Alcances	9
2.7.1.2.	Definiciones	9
2.7.1.3.	Normas a utilizar	11
2.7.1.4.	Condiciones Ambientales	11
2.7.1.5.	Características Generales	11
2.7.1.6.	Tratamiento superficial y Terminación	13
2.7.1.7.	Disposición de elementos	15
2.7.1.8.	Identificación de elementos	16
2.7.1.9.	Cableado	17
2.7.1.10.	Distancias Eléctricas	18
2.7.1.11.	Equipamiento Eléctrico	19
2.7.1.12.	Ingeniería de Diseño de los Tableros	30
2.7.1.13.	Ensayos	33
2.7.1.14.	Montaje	35
2.7.2.	Especificaciones Particulares de los Tableros	35
2.7.3.	Provisión de Tableros y Gabinetes	37
2.7.4.	Tableros Integrales	38
2.7.5.	Gabinetes de Conjunción de Playa	39
2.7.6.	Trabajos a Realizar sobre Tableros Existentes	40
2.7.7.	Ensayos	40
2.8.	TRASLADO de GABINETES SMEC	43
2.9.	ILUMINACIÓN DE SALA DE CONTROL	43
2.10.	CONDUCTORES DE POTENCIA DE 132 KV	44
2.10.1.	Tipos de Cables	44
2.10.2.	Cables Desnudos	44
2.10.3.	Suministro y Montaje de Conectores	45
2.11.	SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE BAJA TENSION DE POTENCIA Y CABLES MULTIFILARES	46
2.11.1.	Objeto - Generalidades	46
2.11.2.	Tipos de Cables a Utilizar	47
2.11.3.	Previsiones de Diseño, Tendido y Montaje	48
2.12.	CONEXIONES A LA MALLA DE TIERRA	51
2.13.	ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO	53
2.13.1.	Introducción	53

2.13.2. Ensayos de Equipos	53
2.13.3. Ensayos de Sistemas	57
2.13.4. Pruebas Finales – Energización – Puesta en Servicio.....	62
2.14. GLOSARIO	64

2.1. GENERALIDADES

En los puntos que a continuación se desarrollan se describen detalladamente las prestaciones, provisiones y servicios correspondientes a cada rubro en que se ha identificado la obra electromecánica a realizar en la Estación Transformadora Cevil Pozo.

Se hace especial mención a las particularidades de provisión y montaje de los distintos rubros.

2.2. OBJETO

La presente especificación se refiere a los requerimientos mínimos de montaje que el Contratista deberá cumplimentar para cada uno de los equipos a ser provistos. Se tendrá en cuenta en forma especial las instrucciones de montaje de los fabricantes de equipos y componentes.

Se incluyen dentro del presente rubro, el suministro y montaje de todos los elementos de sujeción de equipos y accesorios de los mismos, así como los medios de vinculación entre cajas de equipos y canales de cables o facilidades para acceso a ellos, como por ejemplo: tornillería de características y dimensiones adecuadas, herrajes de acero adecuadamente mecanizados y soldados, caños de P.V.C. pesado, correctamente curvados, con las correspondientes tuercas y contratuercas, etc.

La lista precedente debe considerarse orientativa para las prestaciones, provisiones y servicios pretendidos y de ninguna manera limitativa de las mismas.

La totalidad de los elementos de acero citados anteriormente serán galvanizados según la norma VDE 210.5.69.

Durante la ejecución de las Obras Civiles se instalarán las estructuras de hormigón armado para soporte de equipos en la playa de 132 kV.

En el período de montaje electromecánico el Contratista montará los equipos y accesorios incluidos en este rubro aportando los elementos citados y efectuará el conexionado en baja tensión entre polos de un mismo equipo y entre éstos y los Gabinetes de Conjunción de Playa (*GCP*), así como las conexiones a tierra necesarias.

Los conductores con que se realizarán las conexiones citadas se incluyen en los rubros respectivos.

2.3. INTERRUPTORES DE 132 KV

El Contratista proveerá y montará los interruptores tripolares aptos para recierre unitripolar y tripolar con mando a resorte recargable con motor de 110 Vcc. La ubicación definitiva y detalles de montaje de los mismos seguirán los criterios indicados por el proyecto ejecutivo realizado por el Contratista.

Los interruptores de 132 kV serán suministrados con estructuras metálicas de soporte por polo, las que serán montadas sobre bases construidas durante la etapa de obras civiles precedente.

Los interruptores serán en hexafluoruro de azufre y deberán tener manodensostatos para control de SF₆, provistos de indicador para control visual.

El Contratista ejecutará las conexiones necesarias hacia la caja central de comando del equipo, las que se realizarán a través de canales de hormigón armado y cañeros. Las acometidas de cables a la caja se protegerán por medio de caños de P.V.C. o hierro galvanizado.

Una vez finalizadas estas tareas, el Contratista deberá obtener la aprobación por parte del fabricante en cuanto al montaje y condiciones de funcionamiento de los interruptores. A tal fin se hará presente un supervisor del fabricante quien hará el control respectivo por cuenta y cargo del Contratista.

2.4. SECCIONADORES DE 132 KV

El Contratista proveerá y montará seccionadores tripolares para la construcción de nuevos campos de salida de línea de 132 kV a construir. La ubicación definitiva y detalle de montaje de los mismos seguirán los criterios indicados por el proyecto ejecutivo realizado por el Contratista.

Serán montados sobre estructuras soporte instaladas por el Contratista durante la etapa de obras civiles precedente.

Cada seccionador estará equipado con comando eléctrico tripolar a distancia y comando local eléctrico y manual, salvo en los seccionadores de puesta a tierra, que solo tendrán maniobra manual local. La caja de comando vendrá equipada con pulsador y bobina de 110 Vcc para desbloqueo. Cada juego tripolar tendrá una única caja de comando y vinculación mecánica entre polos para el accionamiento simultáneo de las tres fases. Tendrán enclavamiento tanto mecánico como eléctrico. Los polos serán con aisladores de un solo cuerpo (tipo solid-core).

El accionamiento será mediante motor de 110 Vcc.

El ensamble mecánico de todas las partes componentes de la transmisión del comando se realizará con cuidado, de manera tal de lograr que los movimientos de apertura y cierre se efectúen en forma progresiva y continua sin vibraciones en toda la extensión del recorrido y

en forma simultánea para las tres fases, cualquiera sea la velocidad con que se realice la operación. Estos seccionadores serán rápidos y sin necesidad de medios electromecánicos externos al mismo.

Todas las vinculaciones de la transmisión serán acondicionadas teniendo en cuenta que la operación manual deberá ser realizada con facilidad por un solo operador.

Las cajas de comando, en caso que no puedan montarse sobre las estructuras citadas anteriormente, deberán ubicarse sobre una estructura independiente provista de su respectiva base.

La conexión y acometida de los cables multifilares a la caja de comando se realizará mediante canales de cables de hormigón armado y caños de P.V.C. reforzado de 4" de diámetro.

Las acometidas de cables hacia cada caja de comando se protegerán por medio de caños de P.V.C. reforzado o de H° G°.

2.5. TRANSFORMADORES DE MEDICION Y PROTECCION

2.5.1. Transformadores de Corriente de 132 kV

El Contratista proveerá, montará y pondrá en funcionamiento los transformadores de corriente monofásicos en los campos nuevos de salida de línea de 132 kV a construir según planos del proyecto ejecutivo.

2.5.2. Transformadores de Tensión de 132 kV

El Contratista proveerá, montará y pondrá en funcionamiento los transformadores de tensión monofásicos en los campos nuevos de salida de línea de 132 kV a construir según planos del proyecto ejecutivo.

Además, proveerá, montará y pondrá en funcionamiento un (1) transformador de tensión monofásico para medición de tensión de barra de 132 kV según planos del proyecto ejecutivo.

La interconexión de cables multifilares entre las cajas de bornes de los transformadores (de corriente y tensión) y el *GCP* respectivo, se hará mediante caños de H° G° o caños de P.V.C. reforzado de 2" de diámetro. Las características constructivas de los *GCP* se describen más adelante.

2.6. DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN DE 132 KV.

El contratista proveerá y montará los descargadores de sobretensión de óxido metálico para 132 kV en los nuevos campos de salida línea en los lugares que se indican en los planos correspondientes. Estos descargadores contarán con los siguientes accesorios:

- Caperuza con terminal para conexión con el conductor de línea.
- Base metálica con terminal para conexión a tierra.
- Aislador de base.
- Contador de descarga para cada juego tripolar.

A partir de sus terminales interiores, y con caño de cobre, se unirán las tres fases y sobre la central se derivará al contador de descargas, montado sobre la estructura de soporte a 1.5 m sobre el nivel de piso terminado. Los caños de cobre citados precedentemente tendrán,

como mínimo, un diámetro exterior de 40 mm y un espesor de 3 mm. Las conexiones que vincularán el caño de cobre con el contador de descargas se separarán de las estructuras por medio de aisladores de porcelana contruidos para soportar una tensión nominal de 1 kV. La fijación de esas conexiones a los aisladores se efectuará con bulones de bronce de calibre adecuado.

Los Descargadores serán clase 3.

2.7. TABLEROS DE BAJA TENSIÓN

2.7.1. Aspectos Técnicos Generales

2.7.1.1. Alcances

La presente Especificación cubre el proyecto, construcción, ensayo en fábrica y puesta en servicio de tableros para uso eléctrico de los siguientes tipos:

- Tableros para protecciones, mando, control, relés y alarmas.
- Gabinetes de conjunción.

Se trata de una Especificación General que está subordinada en todos los casos a la Especificación Particular de cada tablero.

Todos los requisitos que se detallan a continuación, pretenden cubrir necesidades mínimas de calidad, maniobrabilidad y seguridad.

2.7.1.2. Definiciones

Generalidades

Las definiciones de los términos contenidos en esta Especificación no pretenden ceñirse estrictamente a los significados literales de las palabras sino precisar su uso y, hasta donde

sea posible, adoptar la terminología de las normas ANSI, IRAM e IEC de Tableros Eléctricos.

Cuerpos

Se denominará así a las unidades en que se subdivide un tablero para el transporte. Cada cuerpo podrá estar constituido por una o más celdas o paneles.

Panel

Se denominará así a las distintas superficies planas que se utilizan para montar elementos o limitar laterales, fondo, techo, en un tablero. También se llamará así a la unidad estructural elemental que cumpla con la definición de "tablero de paneles abiertos" o "tablero de paneles frontales" establecidas en esta Cláusula.

Compartimiento

En los tableros del tipo armario, es la porción del espacio que cumple la función de alojar determinado equipamiento del tablero que se desea separada del resto.

La separación se hace con pantallas metálicas pudiendo las mismas tener aberturas para pasajes de barras, cables o mecanismos sin que por ello se establezca una franca comunicación entre compartimientos.

Los compartimientos pueden tener acceso desde el exterior mediante puertas o placas removibles.

Autoextinguible

Característica de una sustancia de hacer cesar por sí misma toda combustión originada en su masa. A los efectos de esta definición es suficiente que cumpla con los parágrafos 5.2.8 y 5.2.9 de la norma ANSI C37-20.

2.7.1.3. Normas a utilizar

En todo lo que esté aclarado en la presente Especificación, el Contratista optará por una de las siguientes normas: IRAM, VDE, ANSI, IEC

Se tomará en todos los casos la última revisión de la norma adoptada. Para la realización de planos se utilizarán los formatos establecidos por las normas IRAM.

2.7.1.4. Condiciones Ambientales

Ver las condiciones indicadas en el Documento Aspectos Técnicos Generales punto A.6.

2.7.1.5. Características Generales

Los tableros serán construidos en chapa doble decapada de espesor mínimo de 2,1 mm (BWG 14), SAE 1010. cerrados en seis o cinco lados según el tipo.

La estructura soporte o esqueleto de paneles o armarios, y los bastidores serán una unidad de chapa doblada rígida autoportante de 3 mm de espesor que no pueda sufrir deformaciones, ya sea por transporte o por esfuerzos dinámicos de cortocircuito.

El armado podrá ser por soldadura o abulonado.

Todos los paneles abulonados, en caso de pertenecer a armarios cerrados en sus seis lados, llevarán burletes de neopreno o goma sintética al igual que las puertas.

Todos los tableros tendrán cáncamos para izaje en la parte superior. Serán robustos y de diseño adecuado.

Si los cáncamos sobresalen por la parte superior deberán ser desmontables. En su lugar los orificios quedarán sellados con tornillos adecuados.

En caso de tener calados laterales para este uso, el Contratista proveerá los elementos intermedios para su sujeción.

En bandejas rebatibles y puertas se utilizarán bisagras interiores o exteriores. Las mismas serán lo suficientemente robustas para no permitir que se produzcan desajustes.

Cada puerta y bandeja rebatible, constituirá una estructura dotada de los refuerzos correspondientes, a fin de garantizar que se conserve siempre plana, sin presentar alabeo, para las condiciones de uso a que se destinen.

La manija para los cierres de puertas será del tipo empuñadura y falleba con cerradura a tambor. Cada tablero llevará cerraduras iguales para todas las puertas de modo que puedan ser abiertas por una misma llave. Se entregará un juego de cuatro (4) llaves en un llavero rotulado por cada tablero.

Las puertas de los tableros estarán equipadas con una traba que en su posición de máxima apertura y en la posición de 90 grados, impida el cierre o apertura intempestiva.

Cada armario, en el reverso de su puerta posterior, poseerá un bolsillo portaplanos de chapa de dimensiones adecuadas.

En aquellos lugares donde se solicita o en que por razones de diseño resulte conveniente la utilización de aberturas de ventilación (ventanillados), se colocará malla metálica fina para evitar el ingreso de insectos y filtros adecuados para prevenir la entrada de polvo al tablero.

Todas las superficies serán lisas. Las costuras producidas por soldaduras serán pulidas. Toda la bulonería de tableros para interior será cadmiada. La calidad y espesor del cadmiado deberá responder a la Norma IRAM 676, utilizándose únicamente rosca de paso métrico. Para tableros intemperie se usará bulonería galvanizada en caliente según VDE 0210-569 Anexo IV.

Se preverán agujeros para anclaje, en la base de los tableros. Para todos los suministros en chapa de acero se utilizará la norma IRAM o ASTM.

Se preverán travesaños u otros elementos de fijación para sujetar los cables mediante grapas o prensacables adecuados.

Todos los dispositivos y elementos deberán montarse de modo que no interfieran el montaje de elementos en paneles, celdas o compartimentos contiguos. Tampoco deberán ser visibles desde el frente de puertas y paneles los elementos de fijación.

A fin de cumplir con lo dicho anteriormente el fabricante dispondrá todos los elementos sobre bandejas desmontables o rebatibles. En casos de puertas se tomarán otros recaudos.

2.7.1.6. Tratamiento superficial y Terminación

Las partes metálicas de los tableros recibirán los siguientes tratamientos:

a) Tableros de uso interior

1. Desengrasado
2. Desoxidado
3. Lavado y secado de piezas
4. Pintura de terminación

Aplicación de $70 \pm 1,5$ micrones de esmalte epoxi horneable

5. Galvanizado

Los perfiles de montaje y otros accesorios menores no visibles desde el exterior podrán ser galvanizados.

En las Especificaciones Particulares se podrán ampliar los requisitos de la pintura si se tratare de ambiente marino o corrosivo en general.

6. Colores

Oportunamente el Contratista presentará a la Inspección de Obra las muestras de los colores correspondientes a los paneles de control y de protección con suficiente anticipación a los efectos de su aprobación.

7. Terminación

No se aceptará masillado de la estructura, puertas, laterales, etc. a fin de tapar abolladuras, oxidaciones, fisuras y otros defectos.

La superficie final será uniforme, no se permitirán acumulaciones de pintura ni texturados.

b) Tableros y conductos de uso intemperie

El tratamiento podrá ser galvanizado en caliente o pintado. El Contratista optará por una o ambas terminaciones, las cuales deberán responder a las Especificaciones que se dan a continuación y a los ensayos que se describen en la cláusula correspondiente.

1. Galvanizado

Se realizará de acuerdo con las exigencias de la norma VDE 0210.5.69 -Anexo IV.

El Contratista tendrá especial cuidado de evitar deformaciones estructurales en puertas, paneles. etc. que puedan aparecer debido al baño, Para ello deberá aplicar las técnicas correctas para el galvanizado en caliente.

Si durante el proceso se detectaran dichas deformaciones es responsabilidad del Contratista realizar los tratamientos térmicos previos necesarios en aquellas estructuras que asilo requieran para evitar durante el baño la aparición de tensiones que puedan deformar las piezas.

Durante cada baño se deberá garantizar la temperatura óptima de galvanizado y se deberá retirar todo el óxido metálico e impurezas que floten en la superficie.

2. Pintura

Deberán cumplirse todos los pasos detallados en 1, 2, 3, 4 y 5 mencionados en la Sub-cláusula 6.a).

- Pintura de fondo

Pintado de fondo epoxi o poliuretánico tipo II según norma IRAM 1240 en manos cruzadas hasta obtener 40 micrones de espesor.

- Pintura de terminación

Aplicación de manos cruzadas de pintura tipo II (poliuretánica para intemperie) según el esquema de norma IRAM 1240 de Julio de 1980, hasta obtener 60 micrones de espesor.

Se preverá, donde corresponda, la terminación de superficies interiores con recubrimiento antigoteo. Este recubrimiento no deberá desprenderse al ser cepillado con cepillo de limpieza de paja de uso doméstico.

2.7.1.7. Disposición de elementos

Todos los elementos se montarán teniendo en cuenta la función, frecuencia de operación, mantenimiento etc. Serán accesibles para su manejo y mantenimiento, sin posibilidad de

contactos accidentales que puedan poner en peligro a las personas, producir deterioro de elementos o salida de servicio de equipos.

Todos los elementos en general podrán ser desmontados con simples operaciones. En caso de circuitos auxiliares estas tareas podrán realizarse aún bajo tensión (cambio de ojos de buey, botoneras, relés, etc.).

Todos los elementos tales como temporizadores, relés o instrumentos de medición que no sean de ejecución extraíble, tendrán prevista una bornera próxima de modo tal que al extraer el elemento pueda levantarse la conexión desde dicha bornera.

Todos los instrumentos, pulsadores, ojos de buey (señalización) y llaves conmutadoras se colocarán sobre las puertas de los tableros a una altura superior a 1,20 m y a una altura inferior a 2 m, salvo expresa indicación en contrario en el Pliego.

En cada tablero, los elementos que cumplan igual función deberán ser intercambiables entre sí.

2.7.1.8. Identificación de elementos

Todos los componentes tales como interruptores, seccionadores, fusibles, relés, contactores y pulsadores estarán identificados, según función.

Los conductores deberán ser individualizados en sus extremos por medio de numeración en correspondencia con el esquema eléctrico de conexionado interno aprobado. Las marcas deben asegurar su inalterabilidad y no permitir desprendimientos involuntarios.

En la parte frontal y posterior del tablero se identificarán también con carteles de laminado plástico los números de paneles y su función.

Todos los demás elementos del tablero se identificarán con chapas fotoquímicas u otro método que asegure la fácil distinción de la letra y número con que se representa el elemento en el esquema eléctrico funcional o de conexión interno.

Cuando sea requerido un esquema mímico en el frente del tablero, el mismo se realizará con planchuela de aluminio , bronce ó acrílico.

Cada compartimiento deberá poseer un esquema eléctrico adosado al interior y a resguardo del deterioro mediante una cubierta de acetato transparente o acrílico.

Todos los bornes estarán convenientemente numerados. Todas las borneras deberán estar identificadas con un código respectivo y tendrán numeración inicio y fin. Por ej.: X1 (1-140).

2.7.1.9. Cableado

Todo el cableado se hará de acuerdo con las reglas del arte. No se permitirán empalmes de los cables en su recorrido y solamente se admitirán cables unipolares. Los mismos serán del tipo anti-incendio y responderán a las normas IEEE Std. 383-1974-Sección 2.5.

La sección mínima de los cables será de 1,5 mm² para los circuitos de comando, señalización y alarmas, de 2,5 mm² para los circuitos de tensión alterna de protección y medición, de 4 mm² para los circuitos de corriente alterna de protección y medición, y de 0,5 mm² para corriente continua de salida de transductores.

Los cables serán flexibles (no se permitirá conductor de alambre), la aislación será de PVC de color negro, según la norma IRAM 2183. Para conexiones sometidas a flexiones alternativas (puertas, paneles rebatibles, etc.) se deberá utilizar cable de tipo extraflexible.

Todos los extremos llevarán terminales o pines según corresponda.

El Contratista propondrá los códigos a utilizar para la identificación de los cables, cuidando que sea el mismo para todos los cables involucrados en la obra y que no se base en un uso excesivo de caracteres.

Para la protección de los cables en el interior de los tableros se emplearán canales plásticos. En los lugares que se hallan bajo alta tensión (> 1 kV), los canales serán metálicos o se empleará caño de hierro semipesado y accesorios adecuados.

La puesta a tierra de los circuitos secundarios de los transformadores de protección y medición se hará con cable individual desde cada transformador a la barra general de tierra.

En los circuitos de potencia todo el cableado estará dimensionado para la corriente nominal y verificado al cortocircuito de acuerdo con la potencia de cortocircuito de diseño del tablero. Las solicitaciones térmicas que deberá soportar el equipamiento del tablero serán dadas en las Condiciones Técnicas del ítem correspondiente.

Para la verificación de un tramo de cable se tomará como nivel de cortocircuito, el que se establecería ante una falla franca en el extremo del tramo, hacia la carga.

Si las secciones que resultaren de la verificación fueran excesivas o su cableado poco práctico, el Contratista deberá utilizar clases de aislación superiores a fin de poder disminuir las secciones de conductor a utilizar.

No se aceptará, bajo ningún concepto, la conexión de más de un cable por borne, ni las conexiones en guirnalda entre aparatos que no sean de ejecución extraíble.

2.7.1.10. Distancias Eléctricas

Las distancias eléctricas mínimas entre fases y entre fase y tierra serán las siguientes:

380/220V

40 mm

Estas distancias deberán guardarse en todo el equipamiento de los tableros de B.T., excluyendo los aparatos contenidos en ellos.

Éstos, por razones de diseño, podrán poseer distancias menores con la condición de que sean normalizados y posean los ensayos de tensión aplicada (50 Hz, 1 minuto) e impulso si correspondiera,

Las bases portafusibles tipo NH estarán separadas por diafragmas de materiales autoextinguibles.

2.7.1.11. Equipamiento Eléctrico

a) Generalidades

Todo el equipamiento deberá cumplir con las características descritas en las planillas de Datos Técnicos Garantizados.

b) Barra general de tierra y puesta a tierra de elementos

A lo largo de todo el tablero se colocará una barra de cobre eléctricamente conectada a la estructura, con un mínimo de 100 mm² de sección de color negro.

La sección y fijación de la misma serán suficientes para soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos eventuales de la corriente de cortocircuito. La bulonería a utilizar será cadmiada.

Todas las partes metálicas de elementos y aparatos instalados en el tablero se conectarán a la barra de tierra, cada uno en forma independiente, no se efectuarán guirnaldas entre elementos.

Todas las puertas se pondrán a tierra mediante malla extraflexible de cobre. Cuando se trate de puertas sin ningún aparato eléctrico montado en ellas, la sección no será inferior a 6

mm².

La conexión a tierra de todos los elementos que lo requieran, deberá hacerse individualmente. Si se debe desmontar cualquier dispositivo conectado a tierra, en ningún caso será necesario dejar otro sin puesta a tierra.

En los tableros soldados, cada celda deberá unirse en un punto a la barra de tierra.

En los tableros abulonados y pintados, además deberá cumplirse que todos los paneles que forman la estructura estén eléctricamente conectados entre sí con una malla igual a la usada en puertas. No se considerará buena conexión eléctrica la unión de partes pintadas abulonadas entre si.

Los tableros totalmente galvanizados se considerarán como si fueran soldados a los efectos de su puesta a tierra, siempre que no exista un elemento intermedio entre las partes abulonadas.

c) Canales para cableado

Todo el cableado interno de los tableros de baja tensión debe alojarse en canales de material plástico que posean ranuras en ambas caras laterales hasta el borde superior de las mismas, para salida de los conductores a las borneras y a los aparatos eléctricos.

Los canales deben ir cerrados con una tapa del mismo material, que calce a presión con firmeza y que no se desprenda fácilmente por vibraciones o en forma accidental. Los canales deberán ser autoextinguibles.

Podrán ir a la vista los conductores que salgan del conducto a la bornera o a aparatos en tramos cortos. Los canales se fijarán en su base a la estructura de los tableros, mediante remaches o tornillos de material plástico, de modo que por ninguna razón puedan dañar a

los conductores.

La cantidad de conductores a colocar en los canales debe ser tal que no ocupen más del 50% de la sección interna útil en los recorridos terminales y el 75% de la misma en los recorridos troncales.

Para las canalizaciones internas de los compartimientos de media tensión se deberán utilizar canales de chapa con tapa atornillable, herméticos y/o caños de acero donde corresponda.

d) Borneras

Todos los circuitos auxiliares de los tableros y/o aparatos, deberán terminar en bornes tipo Zoloda SSK-10 de 40 A, convenientemente numerados y dispuestos en cada panel. Los bornes para conexión de señales analógicas de 0 a 1mA de telemedición podrán ser del tipo Zoloda SSK-4.

El acceso a las borneras será posible y seguro aún con los equipos en servicio.

Para los circuitos de corriente de medición y protección deberán ubicarse borneras de contraste con puentes seccionables según se describe

Las borneras estarán ordenadas por función y por tensión utilizada por los cables que se conecten a sus bornes. Existirá una clara separación entre los grupos de bornes correspondientes, con tope y extremos de cada bornera, como así también separadores entre positivo y negativo.

También se utilizará un código de identificación de borneras en base a la codificación utilizada para todos los equipos. Además, dentro de cada grupo se buscará un ordenamiento por función, por ejemplo: medición de corriente, medición de tensión, comando, señalización, alarma, etc.

Los circuitos de medición de corriente tendrán bornes que permitan la realización de contraste, inyección de corriente y cortocircuitado de secundarios, aún en servicio, en forma sencilla, mediante el uso de puentes fijos y seccionables.

En cada panel donde estén presentes tensiones de medición deberá existir un borne adicional a los necesarios, para la conexión de un aparato externo de medición.

En cada bornera deberán dejarse bornes libres de reserva para su futura utilización.

Bornes

1. Generalidades:

En esta Especificación se describen dos tipos de bornes según la sección de cable de acometida:

Tipo A: secciones hasta 25 mm² de cable flexible o extraflexible.

Tipo B: secciones hasta 125 mm² de cable flexible o extraflexible.

Los bornes a instalarse en tableros o aparatos serán del tipo componible, montados individualmente sobre rieles de fijación en forma tal que puedan desmontarse separadamente sin necesidad de abrir toda la línea de bornes. La fijación del borne al riel se hará por medio de un mecanismo a resorte metálico.

2. Cuerpo aislante

Será de material irrompible, no aceptándose material cerámico ni baquelita. Puede usarse material cerámico termoplástico, en cuyo caso deberá ser autoextinguible.

3. Parte metálica conductora

- Bornes Tipo A

El ajuste de un conductor al borne deberá efectuarse de tal modo que el tornillo no actúe directamente sobre aquél sino a través de una placa de cobre que permita aprisionar el conductor con la presión de contacto adecuada sin dañarlo. La pieza de amarre ("morsa"), debe ser suficientemente rígida como para que al apretar el tornillo la misma no se deforme ni abra.

Los tornillos serán de rosca milimétrica, cabeza cilíndrica grande y ranura profunda del tipo imperdible.

- Bornes Tipo B

Se trata de una barra pasante a través del cuerpo aislante, el cual deberá estar firmemente adherido a la misma sin posibilidad de deslizamientos,

En cada extremo la barra poseerá un agujero con su correspondiente tornillo, tuerca y arandelas.

El conductor de entrada tanto como el de salida se conectarán mediante el uso de terminales con ojal cerrado.

Las características de los materiales de las partes metálicas del borne cumplirán con lo dicho para el borne del Tipo A.

4. Capacidad y dimensiones

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del Tipo A será la siguiente:

- Sección máxima conductor (mm²) 2,5 - 6,0 - 16,0 - 25,0.
- Corriente máxima (A) 30,0 - 60,0 - 80,0 - 140,0.

- Espesor del borne (mm) 6,2 - 8,2 - 10,2 - 15,2.

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del tipo B será la siguiente:

- Sección máxima conductor (mm²) 35,0 - 125,0.
- Corriente máxima (A) 143,0 - 250,0.
- Espesor del borne (mm) 28,5 - 40,6
- Longitud del borne (mm) 70,0 - 90,0
- Altura del borne (mm) 52,0 - 52,0

e) Guardamotores

Se utilizarán para proteger los circuitos de tensión de protección y medición.

Todos los guardamotores tendrán contactos auxiliares para desarrollar circuitos de alarma por desconexión, ya sea manual voluntaria o por funcionamiento de sus protecciones.

En el circuito de medición, el guardamotor tendrá un (1) contacto auxiliar NC que servirán para dar alarma de interruptor abierto.

En el caso del circuito de protección dicha guardamotor tendrá dos (2) contactos auxiliares, uno NC que servirán para dar alarma, y el segundo contacto NC será del tipo adelantado al apertura, para bloqueo de protección de impedancia.

Los guardamotores serán de ejecución fija, sin posibilidad de acceso a sus bornes desde el frente del panel, con accionamiento manual.

Poseerán característica limitadora de la corriente de cortocircuito en c.a. y c.c. según corresponda de acuerdo a planos unifilares, y protección contra falta de fase.

La selectividad entre interruptores y/o seccionadores fusibles deberá cumplir con los valores de corriente nominal y de cortocircuitos especificados en los respectivos planos

unifilares de servicios auxiliares que corresponda.

Las características específicas serán :

1. Para circuitos de tensión alterna de medición

Tensión nominal : trifásico 380 V c.a.

Corriente nominal : 2,4 A

Poder de corte : 50 kA

Regulación de protección de sobrecarga : 1,6 a 2,4 A

Disparo protección de cortocircuito : 35 A

Disparo por detección de falta de fase, aún en vacío

Contactos auxiliares : 110 V ; 10 A ; 2 juegos de contactos NC independientes

2. Para circuitos de tensión alterna de protección

Idem 1. con contactos auxiliares adelantados a la apertura de los contactos principales

El Oferente detallará el tipo de guardamotor ofrecido indicando marca, modelo y características que cumplan con lo solicitado.

f) Predispositores de mando

Se utilizarán los predispositores de mando para los interruptores en los paneles de mando local. Los predispositores para interruptor serán de frente cuadrado

g) Relés Auxiliares.

Responderán a las normas VDE 0660 y 0435. Serán de alta confiabilidad, por lo tanto aptos para desarrollar con eficacia un funcionamiento continuo. Sus bobinas estarán

dimensionadas y construidas para trabajar permanentemente energizadas. Serán de tipo extraíble con bornes a tornillo en la base fija, tendrán una cubierta de material incombustible transparente, para evitar la acumulación de polvo en su interior.

Tendrán contactos de tipo autolimpiante, inversores o normalmente abiertos y normalmente cerrados, convertibles, o no, de un tipo al otro, según se requiera en cada caso. Contarán con un dispositivo apropiado, para asegurar la fijación y conexión del relé a la base fija.

Los relés auxiliares deberán cumplir con lo indicado en la ET. 82 "Especificación Técnica General para Estaciones Transformadoras Telecontroladas de AyEE", Sección 3 ítem 8. Serán del tipo ARTECHE o similar y los asociados a funciones de disparo deberán ser ultrarrápidos. El oferente deberá indicar marca, modelo y características particulares de los mismos.

h) Convertidores de medida (Transductores)

Generales

El objeto de estos aparatos es convertir señales de corriente y/o tensión alterna, provenientes de los secundarios de transformadores de medición en una señal de corriente continua proporcional a una determinada función de las señales de entrada, según se trate de:

- Convertidores de tensión alterna.
- Convertidores de corriente alterna.
- Convertidores de potencia activa.
- Convertidores de potencia reactiva.
- Convertidores de ángulo de desfasaje entre dos tensiones alternas.

Los convertidores de potencia activa y reactiva serán de tres sistemas para medición con flujo de energía en ambos sentidos, su principio de funcionamiento será preferiblemente basado en el sistema "Time División Multiplication".

Los circuitos de entrada de tensión serán, en general, 110 V c.a. de línea, 50 Hz.

Los circuitos de entrada de corriente serán, en general, 1 A c.a. para tensión primaria de 132 kV, y 5 A c.a. para tensión primaria de 33 y 13,2 kV.

Los circuitos de salida de c.c. independientes de la carga, serán, según se especifique en cada caso para los siguientes rangos:

Unidireccionales: 0...1 mA

Bidireccionales: -1 ..., 0...1 mA

Todos los convertidores serán estáticos, construidos de acuerdo con modernas tecnologías y constituidos por circuitos de estado sólido y componentes de la más alta confiabilidad.

Los componentes electrónicos elegidos estarán montados sobre plaquetas de circuitos impresos. Estas plaquetas, los transformadores adaptadores y demás elementos constituyentes de un convertidor estarán contenidos en una caja metálica o plástica o como módulos componentes del "rack".

El conexionado externo del convertidor se efectuará por intermedio de bornes a tornillo ubicados en el exterior de la caja.

Serán para instalación directa en tableros de baja tensión

Características Específicas de los Convertidores a Utilizar

- Combinados de 3 salidas en un solo pack, para medición de potencia activa, potencia reactiva y corriente de una fase simultáneamente en un sistema eléctrico trifásico de 4 hilos

(3 fases y neutro), programables.

Entrada en tensión : 110 Vca entre fase y fase

Entrada en corriente : 1 Aca por fase

Salida : fuente de corriente continua proporcional a la magnitud medida. Rango -1 mA a 1 mA

- Combinados de 3 salidas en un solo pack, para medición de tensión de línea (2 salidas quedarán sin utilizar), programables.

Entrada en tensión : 110 Vca entre fase y fase

Salida : fuente de corriente continua proporcional a la magnitud medida. Rango -1 mA a 1 mA

- Simple para medición de ángulo de fase entre tensiones correspondientes a cada lado de un interruptor.

Entrada en tensión : $110/\sqrt{3}$ Vca de fase

Salida : fuente de corriente continua proporcional al ángulo entre las tensiones de entrada.

Rango 0 a 1 mA

En todos los casos los transductores deberán :

- ser clase 0,5
- admitir una resistencia de carga externa a la salida de hasta 5 kohm
- poder ser alimentados directamente con una tensión de 110 Vcc
- ser aptos para operar entre -10°C y 55°C de temperatura ambiente
- proveerse totalmente preparados, calibrados y/o programados para la prestación especificada

- proveerse con la correspondiente documentación técnica referida a su montaje, conexionado y mantenimiento requerido

i) Calefacción.

Los gabinetes y cajas de intemperie llevarán en su interior calefactores eléctricos blindados de 220 Vca a fin de mantener una sobretemperatura interior de modo de evitar la condensación.

La potencia de los calefactores será la adecuada conforme al volumen, forma y ubicación de los recintos a calefaccionar.

Los calefactores estarán comandados por termostatos con regulación entre 5 y 40 grados centígrados convenientemente ubicados. Se dispondrá de una llave selectora para puentear la operación del termostato.

j) Iluminación.

En cada uno de los tableros y armarios de toda la provisión, en la parte posterior (zona de borneras y conexionado), se debe instalar uno o más artefactos tipo tortuga con lámpara de 220 Vca 60 W. Esta iluminación tendrá por finalidad fundamentalmente permitir la correcta visualización de las borneras y sus conexiones. Los portalámparas contarán con rosca E27 según IEC-61 y serán de material cerámico o porcelana. La iluminación será controlada por una llave de un punto a ubicarse en lugar visible en el interior de cada armario, respetando siempre en lo posible, la misma posición física de ubicación.

k) Accesorios.

Todos los elementos auxiliares tales como: botoneras, calefactores, ojos de buey, llaves conmutadoras, bocinas de alarma, etc. y todo elemento no especificado especialmente, deberá responder a las características descritas en las planillas de datos técnicos garantizados.

Todos los componentes de estado sólido equipados en los tableros y armarios deberán estar diseñados para soportar tensiones de impulso y perturbaciones electromagnéticas según IEC 255 - 4 o ANSI C37.90a (SWC).

Todos los componentes de equipos electrónicos deberán ser adecuados para trabajar en ambientes a la temperatura de 55 grados C según las normas MIL, así como tener tratamiento para ser protegidos contra humedad y contra hongos (también llamado de "tropicalización" de acuerdo con las normas MIL-T-152 y MIL-V-173).

Los transistores y componentes de estado sólido no deberán requerir características estrictas, de modo que permitan utilizar elementos de distinta fabricación. No deberán excederse los límites de funcionamiento normal.

Los circuitos lógicos que estén compuestos por algún elemento de estado sólido, ante la falla de uno de estos, no deberán efectuar operaciones erróneas. Serán diseñados en forma tal que resulten insensibles a ruidos provenientes de diversas fuentes electromagnéticas perturbadoras según IEC 255-4 o ANSI 37.90.

2.7.1.12. Ingeniería de Diseño de los Tableros

Además de lo indicado en el Documento Aspectos Técnicos Generales punto A.7., Ingeniería de Detalle de las Obras, se debe considerar lo siguiente:

a) En líneas generales, el contenido de los planos deberá presentar las siguientes características:

- Uniformidad de simbología y nomenclaturas.
- Adecuada descripción de textos y referencias.
- Verificación cruzada de los números de planos de referencia.
- Verificación cruzada de números de bornes entre planos de cableado y planillas de borneras.

b) Listas de materiales

Las listas de materiales se presentarán en formato A3 ó A4 según corresponda, en forma de planilla, estarán separadas del resto de los planos o bien podrán estar incluidas dentro de los mismos. Contendrán el detalle de los componentes que figuren en todo tipo de plano como vistas y cortes, esquemas de cableado interno, esquemas funcionales, esquemas trifilares con las referencias correspondientes con respecto a los planos involucrados y con el detalle completo de designación según plano, descripción, marca, modelo, características eléctricas principales como tensión, corriente y consumo nominales, poder de cierre y apertura en c.a. y c.c. (en función de L/R), si correspondiera, nombre del fabricante de cada componente y número de pieza, parte o plano de cada uno de ellos.

Con la presentación de las listas, se acompañarán todos los catálogos, hojas de datos característicos garantizados y planos de componentes, de manera de sustentar fehacientemente la información contenida en dichas listas.

c) Planos de cableado interno

Los planos de cableado internos de gabinetes, cajas y armarios se preferirán en formato

A3, al igual que los esquemas funcionales y de listas de cableado. En este último caso las listas deberán acompañarse con esquemas topológicos y topográficos de disposición de elementos dentro de los armarios. En todos los casos se deberán indicar las características de cables y accesorios utilizados: sección, tipo, material conductor y aislante, terminales y medio de identificación (marca y modelo). En los casos de esquemas gráficos de cableados se preferirá que los mismos sean simplificados, sin dibujar el camino completo de los cables en manojos sino indicando en cada borne de salida y llegada de cables, los destinos y procedencias de los mismos.

d) Planillas de borneras

Las borneras terminales para conexión con la E.T. no se dibujarán en los planos de cableado interno, sino que se presentarán en planillas de borneras separadas de dichos planos. Esta planilla tiene por objeto principal, conseguir una correspondencia biunívoca entre el cableado interno y el externo de los equipos y/o tableros.

La planilla de borneras contendrá por lo general una capacidad máxima de 60 bornes, la cual el Contratista acondicionará en función de la distribución física de borneras en cada celda, tablero o armario.

El Contratista generará su propia cantidad de planillas según el acondicionamiento elegido, por cada uno de los tableros y armarios suministrados, según las indicaciones que se dan más abajo.

e) Organización de planillas de borneras

El Contratista asignará un número de plano para cada tipo distinto de tablero o armario que

suministre, y ese plano contendrá las n hojas de planillas de borneras que conformen dicho tablero o armario.

Para organizar estas planillas por tableros o armarios, el Contratista antepondrá a las mismas, una carátula confeccionada también en formato A3. La carátula será la hoja N°1 del plano y contendrá información sobre el resto de las hojas con un índice gráfico ilustrativo de contenido de cada hoja subsiguiente en base al tipo, función y numeración de la bornera. Estos se logrará con un pequeño dibujo básico ilustrativo de la disposición física de las borneras según su ubicación en cada tablero o armado. Además, la hoja N° 1 contará con las referencias a los planos de cableado asociados. Oportunamente se suministrarán modelos de hojas N° 1 para que el fabricante tenga una orientación válida al respecto.

En estos casos los asentamientos de modificaciones tendrán un procedimiento similar al explicado para planos con más de una hoja.

2.7.1.13. Ensayos

a) Control dimensional y visual.

1. Cantidad de paneles.
2. Dimensiones generales y particulares.
3. Anclaje.
4. Cantidad característica (según planilla de datos técnicos garantizados) disposición e identificación de elementos montados.
5. Textos de chapas grabadas.
6. Terminación general, etc.

b) Control Eléctrico.

De acuerdo al tipo de tablero la Inspección de Obra hará todos los controles que correspondieren de la siguiente lista:

1. Control eléctrico de circuitos de medición, protección, comando, enclavamiento, señalización y alarmas, los cuales deberán corresponder a planos unifilares, trifilares, funcionales y cableado interno. Los circuitos de protección se verificarán con inyecciones de corriente secundaria y tensión en barras.

Se provocará eléctricamente la actuación de las protecciones para observar el disparo de los interruptores y avisos correspondientes.

Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras, según correspondiere.

2. Ensayo de rigidez dieléctrica de acuerdo con la norma IRAM 2195 para los circuitos de potencia y circuitos de comando.

3. Ensayo de resistencia de contacto, en elementos de conexión.

4. Ensayo de calentamiento según IRAM 2186. Este ensayo se considerará de tipo.

5. Ensayo de compatibilidad electromagnética (perturbaciones electromagnéticas) según IEC 255-4. Este ensayo se considerará de tipo.

6. Secuencia de fases.

En los circuitos con protección primaria se podrá exigir la verificación de las curvas de los relés de protección.

2.7.1.14. Montaje

Este punto se refiere al montaje y ensamble de los diversos paneles y de circuitos entre tableros, suministrando para ello todos los materiales menores necesarios tales como bases, perfilera de soporte, pernos de anclaje, etc.

El Contratista procederá al montaje de los mismos en los lugares de emplazamiento asignados en los planos de planta de ubicación de tableros.

Se deberá realizar la correcta alineación, nivelación y aplomo de los paneles de tableros y armarios y fijará en sus sitios todos los elementos que se hayan recibido separadamente.

Se efectuará el montaje de todos los componentes siguiendo los lineamientos de montaje existentes y complementándolos con la especificación descrita en los Aspectos Técnicos Generales para Tableros de uso eléctrico.

2.7.2. Especificaciones Particulares de los Tableros

Objeto

La presente especificación comprende los requerimientos que deben cumplir los tableros y gabinetes a ser provistos.

Alcance de las Prestaciones

El Contratista tendrá a su cargo

- La provisión, montaje y puesta en funcionamiento de los tableros indicados más adelante en “Provisión de Tableros y Gabinetes”.
- Los ensayos en fábrica de todos los suministros.

– La entrega de toda la documentación: planos, manuales, catálogos, memorias técnicas, protocolos de ensayos, etc., según lo indicado en las especificaciones generales y particulares.

Se consideran como límites del suministro de la presente Especificación las borneras terminales o bornes de aparatos (según corresponda) instalados en cada tablero.

Todos los tableros se entregarán completos, con su envoltura metálica, barras, aisladores, borneras, equipos de maniobra, comando, medición, protección, alarmas, señalización, soportes para cables exteriores y todos los componentes necesarios según se detalla en los Aspectos Técnicos Generales para Tableros de Uso Eléctrico de tal manera que cada conjunto conforme una integridad autosuficiente a fin de que no se requiera la provisión de ningún suministro ajeno para completarlos.

Normas y Especificaciones

Los tableros en su conjunto y los elementos que lo componen responderán a las normas IRAM o recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), última edición, en todo aquello que no se contradiga con la presente especificación.

Condiciones Generales

Características constructivas generales de los tableros

Los tableros de la presente especificación cumplirán constructivamente en general con los Aspectos Técnicos Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

La disposición en planta de tableros en los sectores en donde estarán instalados se muestra en los planos de ubicación respectivos.

El Proponente deberá presentar con su oferta todos los planos de frentes de tableros que muestren en forma acabada la disposición y tipo de los componentes incluidos en la misma para la solución propuesta en cada caso. Será conveniente incluir además planos de cortes y detalles aclaratorios.

Lo mencionado es aplicable tanto a la solución básica como a posibles alternativas.

Los tableros serán de tipo modular constituidos por columnas o cuerpos con posibilidad de ser ampliados en los extremos. Deberán poder resistir sin inconvenientes los esfuerzos térmicos y electrodinámicos que puedan producirse por efecto de eventuales cortocircuitos.

Características de materiales y componentes

Los materiales y componentes mecánicos y eléctricos que integran los tableros de la presente Especificación cumplirán necesariamente con lo enunciado en los Aspectos Técnicos Generales para Tableros de Uso Eléctrico.

En las Planillas de Datos Técnicos Garantizados que integran este Pliego, discriminadas para cada tablero y componente tipo, se completan las características que deberán cumplir los materiales y componentes mecánicos y eléctricos integrantes de los tableros.

El Proponente deberá referirse a éstas en cada caso y completarlas debidamente.

2.7.3. Provisión de Tableros y Gabinetes

El Contratista deberá suministrar los siguientes tableros y gabinetes:

1 (uno) Tablero Integral para cada campo de salida de línea de 132 kV a construir, que se instalarán en el edificio de Sala de Comando existente, en los lugares indicados en Plano N° CP 05 en Anexo II del Pliego.

1 (uno) Gabinete de Conjunción de Playa para cada campo de salida de línea de 132 kV a construir, que se ubicarán lo más cerca posible de los transformadores de corriente.

1 (uno) Gabinete de Conjunción de Playa para el transformador de tensión de barra, que se ubicará lo más cerca posible de éste.

1 (uno) Armario para contener todos los módulos y componentes necesarios para lograr la ampliación de la *UTR* marca Harris de General Electric actualmente instalada en la estación transformadora.. Este armario se ubicará en el lugar indicado en Plano N° CP 05 en Anexo II del Pliego.

Los Gabinetes necesarios para contener los nuevos equipos de comunicaciones Estos gabinetes se ubicarán en los lugares indicados en Plano N° CP 05 en Anexo II del Pliego.

2.7.4. Tableros Integrales

Serán cerrados en sus 6 lados. El panel frontal será abulonado, construido en chapa doble decapada de espesor mínimo de 2,1 mm. Tendrá 2 puertas traseras rebatibles.

El piso estará constituido por una chapa de 2,1 mm de espesor, calada para permitir el ingreso de los cables multifilares, los que serán fijados al tablero mediante grampas y riel “J”.

El color de los tableros será idéntico al de los tableros existentes en la sala.

Serán no calefaccionados y cumplirán con el grado de protección IP41, según la norma IRAM 2444.

2.7.5. Gabinetes de Conjunción de Playa

a) Forma constructiva

Serán de chapa de acero de espesor mínimo 2,50 mm y tratamiento galvanizado según VDE 0210 5.69 Anexo IV.

Se deberá prever que la superficie interior de la cara superior de las cajas esté recubierta con material antigoteo el cual no deberá desprenderse al ser cepillado.

Poseerán una tapa frontal abisagrada que incluirá límite de apertura, cierre laberíntico con junta de neoprene y dos cerraduras accionadas por medio de llave tubo.

Su diseño será hermético y apto para intemperie; el grado de protección requerido es IP54 según IRAM 2444.

Se instalarán a una cierta altura por encima del nivel del piso. Las acometidas de cables se protegerán por medio de caños de PVC reforzado o de H° G°, que no tocará la base del gabinete. La entrada de los cables multifilares será por orificios individuales en la base del gabinete sellados por prensacables.

b) Componentes del suministro para circuitos de corriente (TI)

- Borneras componibles compuestas por bornes del tipo tornillo-tornillo, puentes seccionables y fijos, separadores y demás elementos propios del montaje. Dichos bornes deberán poseer la suficiente tolerancia térmica y mecánica para soportar la sollicitación de los circuitos de corriente mencionados.

- Resistencia calefactora, llave termomagnética, termostato, llave selectora para evitar termostato.

- Demás accesorios tales como cablecanales, carteles Indicadores, etc.

c) Componentes del suministro para circuitos de tensiones (TV)

El detalle de los componentes por gabinete de conjunción para transformador de tensión es idéntico al indicado para los transformadores de corriente, con el agregado de los guardamotores descriptos anteriormente.

2.7.6. Trabajos a Realizar sobre Tableros Existentes

Tablero de Servicios Auxiliares para Alta Tensión

Se deberán ampliar las instalaciones existentes agregando los circuitos de corriente alterna y continua especificados en Capítulo III del Pliego, respetando la ingeniería existente.

Tablero General de Servicios Auxiliares de 48 Vcc

Se deberán ampliar las instalaciones existentes para alimentar los nuevos armarios de *UTR* y comunicaciones, respetando la ingeniería existente.

2.7.7. Ensayos

Ensayos en Fábrica

El Proponente deberá incluir en su Oferta la realización de los ensayos de recepción en fábrica, según las normas, especificaciones y planos solicitados en el Pliego más los que considere necesarios.

Como mínimo sobre los tableros serán realizados los ensayos siguientes:

- Control dimensional y visual (sobre todo el suministro)

- a) Control de dimensiones generales y particulares.
- b) Anclajes.
- c) Verificación de planos de vistas y cortes que reflejen la definitiva ubicación real de los componentes en los tableros.
- d) Verificación de cantidad, características (según planillas de datos característicos garantizados y planos de listas de materiales), disposición e identificación (según planos de cableado interno) de todos los componentes montados.
- e) Verificación de carteles identificadores (chapas grabadas).
- f) Ensayos de tratamientos superficiales.
- g) Terminación general.

- Control eléctrico

Salvo que se especifique lo contrario, los ensayos listados a continuación deben considerarse de rutina y se aplicarán según corresponda a cada tipo de tablero.

- a) Verificación y chequeo general de las conexiones, según esquema de cableado interno (identificación de conductotes, números de bornes, cablecanales, sección y protección de conductores, etc.).
- b) Ensayo de rigidez dieléctrica según IRAM 2181, para los circuitos de potencia y circuitos auxiliares.
- c) Control y prueba de los circuitos de medición, protección, comando, enclavamientos, señalización y alarmas, los que deberán responder a los planos unifilares, trifilares, funcionales, de cableado interno y planillas de borneras, aprobados.

Los circuitos de protección se verificarán con inyecciones de corriente secundaria y tensión en barras.

Se provocará eléctricamente la actuación de las protecciones para observar la actuación del disparo de los interruptores y las alarmas correspondientes.

En los circuitos de protección primaria, se podrá exigir la verificación de las curvas de los relés de protección.

Los circuitos de medición se examinarán con inyección de corriente secundaria y tensión en barras según correspondiera.

En todos los casos se efectuará el contraste de instrumentos si no se contara con los protocolos de los ensayos respectivos.

d) Ensayo de calentamiento según IIRAM 2181, eligiéndose el empalme o conexión deseada. Este ensayo se considerará de tipo.

e) Secuencia de fases

La recepción de todos los componentes, tales como instrumentos de medida, relés de protección, transformadores para protección y medición, etc., deberá contar con el control de calidad y la aprobación previa respectiva del fabricante de los tableros.

- Protocolos de ensayos

El Contratista entregará todos los protocolos de los ensayos efectuados en fábrica y los protocolos de ensayos de los componentes provistos por terceros.

Ensayos en Obra

- Revisión mecánica general.
- Verificación visual de las terminaciones superficiales.
- Control de montaje.
- Verificación de comandos, protecciones, mediciones y enclavamientos.
- Ensayos de rigidez dieléctrica y aislación.

2.8. TRASLADO DE GABINETES SMEC

El Contratista deberá trasladar los cuatro (4) gabinetes que contienen los medidores del *SMEC* existentes en la Sala de Comando de la estación transformadora, a su nueva ubicación en la misma sala indicada en Plano N° CP 05 en Anexo II del Pliego.

El Contratista deberá gestionar la “Rehabilitación Comercial” de los nodos de medición ante CAMMESA.

La puesta fuera de servicio de cada medidor y su posterior puesta en servicio en su nueva ubicación, deberá realizarse en un mismo día dentro del menor tiempo posible. Estas acciones deberán ser coordinadas con Transnoa y CAMMESA

2.9. ILUMINACIÓN DE SALA DE CONTROL

Teniendo en cuenta que, en la Sala de Comando, los tableros integrales a proveerse se instalarán sobre el lateral opuesto al que se encuentran los tableros existentes, la iluminación de la Sala de Comando deberá mejorarse agregando 2 (dos) artefactos de iluminación que contengan cada uno 2 tubos fluorescentes de 36 w.

Estas luminarias se ubicarán en el centro de la sala en dirección paralela a la línea de tableros existente y se comandarán a través de la misma llave que enciende las lámparas

existentes. Estos artefactos serán provistos con todos los accesorios necesarios para su normal funcionamiento.

Deberá realizarse la correspondiente canalización de cables para su funcionamiento.

2.10. CONDUCTORES DE POTENCIA DE 132 KV

La presente especificación corresponde al suministro y montaje de cables de bajada a equipos y conexiones entre equipos para los nuevos campos de salida de línea de 132 kV.

Estas conexiones deberán realizarse con el mismo diseño empleado en el equipamiento existente a fin de conservar la armonía del conjunto.

2.10.1. Tipos de Cables

Para las bajadas y conexión de equipos entre sí se utilizará conductor de aluminio-acero de $300/50 \text{ mm}^2$ para 132 kV.:

2.10.2. Cables Desnudos

Para la fabricación y los correspondientes ensayos de cables desnudos serán de aplicación las prescripciones indicadas a continuación:

- Cables de aluminio con alma de acero: norma IRAM 2187/80.
- Cables de acero cincado (7 hebras): norma IRAM 722/84.

Durante el proceso de tendido de cables no serán aceptados empalmes, debiendo ser cada tramo de una sola pieza. A su vez para la ejecución del tendido se utilizarán las tablas de tendido correspondientes a cada vano.

2.10.3. Suministro y Montaje de Conectores

Objeto

El presente rubro corresponde al suministro y montaje de las grapas, conectores, juntas de dilatación y todos los demás elementos que intervienen en los conexionados de potencia de 132 kV.

Características Técnicas

Las características técnicas de las mismas serán definidas durante el proyecto a ejecutar por el Contratista. Teniendo en cuenta que el mismo conocerá y definirá tanto los bornes de los diferentes equipos como las características de los conductores de potencia.

Los elementos responderán a las normas NEMA CCI y NEMA 107.

Los conectores serán abulonables. Los bulones, tuercas y arandelas serán de acero inoxidable.

La vinculación entre bornes de equipos y conductores se efectuará por medio de conectores bimetálicos en todos los casos en que sea necesario, no aceptándose placas bimetálicas.

Los elementos galvanizados deberán cumplir con las prescripciones de la norma VDE 210.5.69.

Montaje

El ajuste de los bulones a los morsetos se efectuará utilizando llaves dinamométricas con el “torque” indicado por el fabricante de los mismos, teniendo especial cuidado en no dañar la superficie de elementos galvanizados o de fundición de aluminio.

Ensayos en Fábrica

Se efectuarán los siguientes ensayos:

- Control dimensional.
- Verificación de resistencia mecánica.
- Verificación de sobre-elevación de temperatura y caída de tensión.
- Verificación de galvanizado.

2.11. SUMINISTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES DE BAJA TENSIÓN DE POTENCIA Y CABLES MULTIFILARES

2.11.1. Objeto - Generalidades

En esta sección se describen los cables de potencia de baja tensión y los cables pilotos multifilares que serán destinados a comando, señalización, alarma, medición e interconexión de equipos entre sí y con sus gabinetes de conjunción y/o armarios de control, entre equipos de playa y edificio de control e interiores al edificio.

Se suministrarán y tenderán los siguientes cables de baja tensión para potencia, control y comando.

- Cables de iluminación.
- Circuitos de calefacción equipos de playa.
- Circuitos de control, señalización y alarmas de equipos de playa.
- Circuitos de medición
- Circuitos de protección y enclavamientos.
- Circuitos de comunicaciones.
- Circuitos de telecontrol.

Se entenderá como cableado, a los fines de las presentes especificaciones, al suministro de todos estos cables y su tendido en canales de cables, ductos, bandejas, etc., incluyendo salidas y entradas de cajas y/o tableros. Los cables deberán ser cortados a una longitud suficiente para permitir el correcto conexionado de todos sus hilos a los bornes de la caja y/o tablero correspondiente, dejando una reserva y debiendo ser identificado en ambos extremos.

El tendido de estos cables se ejecutará en una sola pieza no aceptándose la ejecución de empalmes.

Se entenderá como conexionado, a los fines de las presentes especificaciones, al suministro de los accesorios, tales como grampas portacables, prensacables, terminales, elementos de identificación, etc., y a la unión física con las borneras de las cajas y/o tableros correspondientes, incluyendo la conexión a tierra del blindaje y la correcta identificación.

2.11.2. Tipos de Cables a Utilizar

a) Cables de potencia de baja tensión sin vaina exterior.

Serán construidos según norma IRAM 2183.

Los conductores serán formados por varios alambres de cobre flexible y contarán con una aislación de P.V.C. y serán del tipo PIRELLI N07 V-K o similar.

Estos cables serán destinados exclusivamente a iluminación y Fuerza Motriz (F.M.), en los tramos que van en cañerías aéreas o en interior de tableros.

b) Cables pilotos multifilares:

Serán construidos según norma IRAM 2268 (última edición).

Para las secciones de hasta 2,5 mm² los conductores estarán constituidos por 7 ó más alambres de cobre recocido no estañado. Para las secciones desde 4 mm² los conductores estarán constituidos por 12 o más alambres de cobre de iguales características.

c) Cables telefónicos 48 Vcc:

Serán construidos según normas IRAM.

Los conductores serán de alambre de cobre de 1 mm².

2.11.3. Previsiones de Diseño, Tendido y Montaje

Características e instalación de cables de baja tensión en la playa

La sección mínima de los conductores en el recorrido por la playa será de 1,5 mm², excepto para aquellos correspondientes a tensiones de protección y medición, que será como mínimo de 2,5 mm² y para aquellos correspondientes a corrientes de protección y medición, que será como mínimo de 4 mm².

Los cables tetrapolares de energía en 3 x 380/220 Vca o bipolares de 110 Vcc , serán dimensionados por condiciones térmicas y una caída máxima de tensión de 5%. La temperatura máxima de los conductores no sobrepasará los 70 grados centígrados, salvo indicación contraria en particular de este pliego

El conductor neutro será de la sección especificada en la norma IRAM 2268.

Para la determinación de las secciones de los cables se tendrá en cuenta lo determinado por el proyecto de detalle.

Los cables, partiendo de las borneras de los equipos o armarios generales, en su recorrido por la playa hacia el edificio, irán alojados en los canales. Se instalarán en el piso del canal en una o más capas en forma ordenada y respetando los radios de curvatura indicados por el fabricante.

Terminales para conexión

Para conexión de cables de potencia deberán usarse terminales del tipo de indentación profunda.

A tal efecto se eliminará el aislamiento de manera que quede 1,5 a 3 mm dentro del terminal con el conductor colocado a fondo del mismo, para lo cual se usarán terminales apropiados.

El terminal no podrá presentar fisuras luego de indentado.

Los cables multifilares se conectarán con terminales a compresión de latón, de cobre estañado, tipo cilíndrico con la punta moleteada (para borneras) o tipo a ojal cerrado (para equipos).

Conexiones a equipos:

Las conexiones a equipos y aparatos deberán efectuarse teniendo en cuenta las características constructivas de cada uno de ellos y manteniendo los grados de estanqueidad y seguridad previstos para los mismos según su diseño.

El Contratista será responsable de la correcta conexión de las fases de los cables de potencia.

Los cables que tengan destino en tableros o cajas de borneras, deberán estar soportados en su extremo mediante prensacables, de provisión del Contratista de tal forma que no cuelguen de la bornera.

Identificación:

El sistema de identificación se realizará por medio de tubos de P.V.C. o cintas de vinilo con escritura indeleble o bien mediante tubos de material termocontraíble que se enhebran en el conducto posteriormente a la grabación, sobre el mismo, del correspondiente código de identificación; en este último caso, una vez colocados deben ser termocontraídos.

Ordenamiento y fijación de cables:

Los cables de potencia serán fijados a los elementos de soporte de equipos mediante abrazaderas convenientemente espaciadas con la finalidad de evitar desplazamientos. Los cables pilotos multifilares que formen capas (en canales), espaciadas en forma de asegurar el ordenamiento de los tendidos.

Se separarán los cables de potencia del resto de los cables.

Los conductos y pasajes de cables entre la playa y el edificio serán sellados con material no combustible para evitar la propagación del fuego.

El sellado se efectuará con una mezcla de vermiculita y adhesivo o con espuma de siliconas resistente al fuego.

2.12. CONEXIONES A LA MALLA DE TIERRA

El presente apartado se refiere a la provisión y montaje de cables de cobre, soldaduras, morsetos terminales, etc., para conexión a la malla general de tierra de los equipos e instalaciones que abarca esta obra.

Los chicotes de cables de cobre que acometen a estructuras serán de 95 mm² (formación de 19 alambres), y canalizados en caños de PVC pesado de diámetro interior 25 mm, en una longitud de 30 cm por arriba del nivel del terreno terminado y 50 cm enterrados por debajo de dicho nivel, serán conectados en el extremo inferior de las mismas, mediante un morseto doble ó simple según corresponda.

Se detallan a continuación los casos más destacados de conexiones a la malla de puesta a tierra, sin que dicho listado resulte limitativo de las prestaciones y provisiones correspondientes al presente ítem.

Estas disposiciones y formas de conexión responden al diseño propiamente dicho de la malla de puesta a tierra y cumplen a su vez con ciertos criterios de compatibilización electromagnética.

Reducción de la cuadrícula:

Sin perjuicio de lo indicado en el plano de la malla, cuando se realicen los reajustes de la posición para su construcción se cuidará que la cuadrícula sea reducida en la proximidad de:

- Cada estructura de pórticos de retención y soportes de hilo de guardia.
- Transformadores de medida.

Conexión:

Al cuadrángulo dispuesto alrededor de las estructuras y equipos indicados se conectarán los chicotes de puesta a tierra con la mínima longitud posible. Cada conexión se hará lo más cercana a los cruces de la malla. La sección de los chicotes será igual a la sección del cable de la red de tierra.

Particularidades:

La conexión a la malla de tierra de los soportes será mediante un conductor por cada poste, sujeto a la estructura mediante un morseto para dos cables en uno de los postes y un morseto para un cable en el otro. El morseto doble se utilizará para continuar hacia la viga transversal con un cable de cobre de 95 mm^2 de sección.

La conexión a la malla de tierra de los seccionadores se efectuará mediante 2 conductores que bajarán por cada una de las patas del soporte. Si el seccionador tuviera cuchillas de puesta a tierra, se utilizarán las mismas bajadas para su conexión a la malla.

La conexión a la malla de tierra de los descargadores de sobretensión se efectuará mediante una jabalina por cada tres descargadores, conectada a distintas ramas de la malla.

En los canales para cables el Contratista dejará instalados, dentro de cada canal y cada 20 m, chicotes conectados a la malla de tierra mediante soldaduras. Los mismos serán de cobre y tendrán una longitud libre mínima dentro del canal de 1 m. Ellos se unirán a un cable colector de cobre de 50 mm^2 que se instalará por los canales, soportado lateralmente en la parte superior de la pared de los mismos.

Todas las puestas a tierra de equipos y tableros que se instalen se conectarán al colector existente en los canales de cables del edificio.

2.13. ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO

2.13.1. Introducción

El Contratista realizará los ensayos de equipos y de los sistemas asociados para la puesta en servicio de las instalaciones involucradas por el presente Pliego.

En tal sentido el Contratista dispondrá del personal idóneo para la realización de estos trabajos.

A su vez deberá disponer de los equipos necesarios para las pruebas y ensayos que se especifican.

El Contratista presentará el plan detallado de realización de ensayos con la programación de duración y fecha de iniciación de sus distintas tareas 15 días antes de dicha fecha.

En este punto se describen los ensayos a ser efectuados por el Contratista con anterioridad a la puesta en servicio de las instalaciones

La descripción no es limitativa y podrá modificarse considerando otras pruebas o ensayos de funcionamiento que puedan surgir como necesarios posteriormente.

2.13.2. Ensayos de Equipos

La prueba de equipos tiene por objeto:

- a) Verificar que el montaje se haya realizado conforme a la documentación técnica del proyecto, a las instrucciones del proveedor y a las reglas del buen arte.
- b) Verificar el correcto funcionamiento del equipo en cuestión, mediante los controles indicados en los protocolos de ensayo respectivo, manual del fabricante y cualquier otra especificación especial previamente señalada.

c) Verificar que no existan partes deterioradas por acción del tiempo, transporte y/o montaje.

Estas pruebas se harán en la totalidad de los equipos.

En los puntos siguientes se detallan de modo general y no limitativo los ensayos e inspecciones a realizar sobre los mismos:

Interruptores

- Medición de la aislación de tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de cada polo.
- Medición de la resistencia de contacto del circuito principal.
- Verificación de estanqueidad.
- Inspección del calibre de los fusibles, ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, presostatos, etc.
- Inspección de las resistencias calefactoras; control de funcionamiento de la calefacción, termostatos e iluminación de las cajas.
- Accionamiento local y remoto de cierre y apertura eléctrica con variación de tensión de comando.
- Accionamiento local de emergencia.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de los contactos auxiliares.
- Verificación de alarmas y bloqueos.

- Verificación funcional de recierre, operación por baja presión, actuación por discrepancia y antibombeo.
- Medición de resistencia de aislación de componentes.
- Ensayos oscilográficos según los ciclos indicados en las normas respectivas.

Seccionadores y Cuchillas de puesta a tierra

- Medición de la aislación de tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de cada polo-
- Medición de la resistencia de contacto del circuito principal.
- Medición de resistencia de aislación de componentes.
- Inspección del calibre de fusibles, ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, etc.
- Verificación de fusibles y protecciones del motor.
- Inspección de resistencias calefactoras; control de funcionamiento de calefacción, termostatos e iluminación de las cajas.
- Verificación de cierre y alineación de los contactos principales y de las cuchillas de puesta a tierra.
- Verificación de espinados y ajuste de movimientos.
- Verificación de aperturas y cierres de contactos auxiliares.
- Verificación de estanqueidad de cajas.
- Verificación de accionamiento de motor reductor.
- Accionamiento local para cierre y apertura eléctrica con variación de tensión de comando.

- Accionamiento local manual para cierre y apertura.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de alarmas.
- Verificación de bloqueos y/o enclavamientos para accionamiento local-remoto y manual-eléctrico.
- Medición de tiempos de cierre y apertura.
- Verificación del dispositivo de discrepancia.

Transformadores de corriente

- Medición de la resistencia de conexión a tierra.
- Medición de la resistencia de aislación del bobinado primario.
- Medición de la resistencia de aislación de los bobinados secundarios.
- Medición de la relación de transformación con inyección primaria.
- Prueba de polaridad.
- Verificación de circuitos.
- Verificación de gabinetes de conjunción.
- Control de funcionamiento de la calefacción y del termostato de los gabinetes de conjunción.
- Verificación de estanqueidad.
- Disposición de puentes primarios.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.

Transformadores de tensión

- Medición de la resistencia de conexión a tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de bobinado primario.
- Medición de la resistencia de aislación de bobinado secundario.
- Medición de la relación de transformación.
- Prueba de polaridad.
- Verificación de circuitos y gabinetes de conjunción.
- Control de funcionamiento de la calefacción y del termostato de gabinetes de conjunción.
- Verificación de estanqueidad.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.
- Control de calibre y estado de fusibles.
- Control de fuelles o membranas.

Descargadores de sobretensión

- Medición de la resistencia de conexión a tierra.
- Medición de la resistencia de aislación del descargador de sobretensión.
- Medición de la resistencia de aislación de las sub-bases aislantes.
- Verificación del contador de descargas.

2.13.3. Ensayos de Sistemas

Los sistemas a ensayar estarán constituidos por subsistemas, equipos, o conjuntos de equipos, tableros o armarios, con sus correspondientes cables de interconexión,

conformando de esta manera unidades funcionales diferenciadas entre sí, y sustancialmente completas en sí mismas y estarán entonces consideradas como un todo indivisible a los efectos de las pruebas.

Todos aquellos equipos que intervengan en ensayos de sistemas, deberán haber sido ensayados previamente, según lo indicado en “Ensayos de Equipos”.

Se lista a continuación, un conjunto de sistemas en forma orientativa:

1. Sistemas generales.
2. Sistemas de auxiliares.
3. Sistemas de supervisión y control.
4. Sistemas de medición.
5. Sistemas de protecciones.
6. Sistema de comunicaciones.

Se enumera brevemente a modo orientativo en qué consistirá o qué rubros integran cada sistema, para fijar una secuencia en la marcha de los ensayos.

Sistemas generales

Comprende los siguientes rubros:

- Puesta a tierra.
- Cables de baja tensión para 380 Vca y 110 Vcc
- Aisladores, grapería y conductores de potencia.
- Iluminación

Sistema de auxiliares

Los ensayos de tableros generales se efectuarán como ensayos de equipos según las descripciones efectuadas para cada uno de ellos.

Los ensayos de sistemas de auxiliares comprenderán desde los circuitos de llegada a los consumos (equipos de playas y tableros de baja tensión) pasando e incluyendo a todos los tableros seccionales asociados a dichos circuitos.

Esto no implica que aún cuando los equipos y tableros generales ya se hayan ensayado, éstos no intervengan en la prueba del sistema de auxiliares.

Los sistemas de auxiliares comprenderán de esa manera, todas las distribuciones de tensión según los siguientes niveles: 110 Vcc y 3 x 380/220 Vca.

En todos los casos deberán probarse los circuitos de alimentación completos, ya se trate de aquellos realizados en forma radial, en guirnaldas o anillados.

Las pruebas deberán efectuarse en forma segura y metódica, verificando en cada caso que al accionar una llave, ya sea desde el tablero de control o desde los tableros SACA y SACC, la alimentación llegue a sus destinos previstos, y no a destinos correspondientes al resto de las llaves del tablero en cuestión. Para ello se deberá accionar llave por llave, verificando la existencia de tensión en cada polo a la salida de la misma y la ausencia de tensión en cada polo de las llaves no accionadas.

Asimismo, deberá verificarse la independencia de fuentes de tensión y de polaridades, si es necesario tomando la tierra como potencial de referencia. El accionamiento de cualquier llave perteneciente a un sistema de tensión, no debe introducir ninguna diferencia de potencial en cada polo de los circuitos de salida de otra tensión.

En los ensayos de verificación de independencia de fuentes, deberán participar todas las fuentes de auxiliares, en especial 110 Vcc. El objetivo principal de los mismos será la detección de mezcla de tensiones de igual o distinto tipo y nivel, para asegurar, luego de las eventuales normalizaciones, una instalación mallada enteramente confiable.

El resultado de los ensayos funcionales de sistemas y de conjunto, dependerá en gran medida del grado de confiabilidad con que hayan sido probados los circuitos de alimentación de auxiliares.

Sistemas de supervisión y control

Por su característica de múltiples funciones, es uno de los sistemas más amplios y completos con que contarán las instalaciones y tendrá relación funcional con los siguientes subsistemas o grupos de funciones que pueden también considerarse a nivel de sistemas, en lo que al volumen de información y grado de complejidad se refiere.

- Comandos y enclavamientos de aparatos de maniobra.
- Sincronización.
- Selección de tensiones.
- Sincronizadores automáticos.
- Lógicas de sincronización. Bloqueos.
- Resumen de controles finales.
- Señalizaciones.
- Alarmas.

Sistema de medición

Estarán comprendidos en estos ensayos los circuitos de medición, protección, y sincronización, como así también los equipos y elementos de medición, según las siguientes etapas de pruebas:

- Verificación de los circuitos de medición y protección.
- Controles de instrumentos y medidores.
- Determinación de errores y de clase de equipos.

Sistema de protecciones

En función de las definiciones de la ingeniería de detalle el sistema de protecciones estará subdividido, a los efectos de los ensayos, en los siguientes bloques de funciones.

- Disparos a interruptores producidos por protecciones.
- Lógicas de disparos. Interdisparos y arranques producidos por protecciones.
- Lógicas de recierre. Bloqueos.

Para efectuar estos ensayos, se deberán haber realizado primero los ensayos en obra a cargo del supervisor de puesta en servicio designado por el fabricante de las protecciones, al cual el Contratista prestará el apoyo logístico correspondiente para realizar como mínimo los siguientes ensayos:

- Verificación visual y mecánica.
- Verificación de la integración de componentes del armario.
- Revisión de borneras externas.
- Comprobación de las tensiones auxiliares.

- Ensayo funcional completo.
- Ensayo de rigidez dieléctrica.

Los ensayos del sistema de protecciones, están destinados a probar todos aquellos sistemas lógicos relacionados con las protecciones a nivel de circuitos externos, donde intervienen éstas como parte de los mismos y no como equipos independientes. No se pretende en estos ensayos producir la actuación de las protecciones por simulación de fallas sino verificar los sistemas externos asociados a las mismas.

Cada uno de los renglones antes citados constituirá un ensayo completo en sí mismo, efectuándose los mismos por campo.

Sistemas de comunicaciones

En todos los equipos del sistema de comunicaciones se verificará lo indicado en la descripción del ítem correspondiente.

2.13.4. Pruebas Finales – Energización – Puesta en Servicio

Previo a la energización se efectuarán una serie de pruebas finales cuyo listado resumido es el siguiente:

- Inyección primaria, para todos los niveles de tensión, destinada a la prueba de circuitos secundarios de los transformadores de corriente hasta sus gabinetes de conjunción y a la verificación del funcionamiento de protecciones y medición.
- Inyección secundaria, para todos los niveles de tensión, destinada a la prueba de circuitos secundarios de los transformadores de tensión hasta sus gabinetes de conjunción,

previa desconexión de los cables en bornes de los transformadores y retiro de fusibles donde corresponda, y a la verificación del funcionamiento de protecciones y medición.

- Prueba de los equipos de comunicaciones y telecontrol.
- Prueba y habilitación definitiva del sistema de teleprotección, efectuando disparos de interruptores hacia y desde otras estaciones intervinientes en la energización.
- Prueba del sistema de telecontrol y telemedición.
- Disposición de todos los equipos, servicios y elementos en condiciones de operación normal.
- Verificación de que todos los auxiliares se encuentren en servicio.
- Verificación posición remoto de todos los campos.
- Verificación de ausencia de alarmas en general.
- Verificación de fuentes de protecciones y equipos en servicio normal.

La energización se efectuará gradualmente por sectores, comprobando en cada uno de ellos su funcionamiento y la medición esperada, antes de pasar al siguiente. De ser posible, se establecerá un intervalo entre la habilitación de los sucesivos sectores para efectuar con mayor precisión estos controles.

Posteriormente se pondrá bajo tensión la totalidad de las instalaciones efectuándose una lectura cada hora, de todos los instrumentos de playa y de Sala de Comando.

Previo a la habilitación para la Marcha Industrial (con corriente de carga), se realizarán entre otras las siguientes verificaciones:

- Verificación de los circuitos de corriente y tensión en tableros y aparatos.
- Mediciones en los distintos relés de protecciones.

- Verificación de fases del sistema de sincronización.
- Verificación de fases en los circuitos de selección de tensión.
- Verificación del estado operativo y de la direccionalidad de las distintas protecciones cuando circule la corriente mínima para el caso.
- Chequeo y Registro del estado de contadores de maniobra, de pulsos, de descarga, de medidores de energía, etc.

Verificados satisfactoriamente los puntos citados precedentemente se procederá al inicio de la marcha industrial.

2.14. GLOSARIO

GCP: Gabinete de Conjunción de Playa

SMEC: Sistema de Medición Comercial

TSA-AT: Tablero de Servicios Auxiliares para Alta Tensión

UTR: Unidad Terminal Remota

PROVINCIA DE TUCUMAN

**CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES**

**PLAN DE AMPLIACION DEL TRANSPORTE
DE ENERGIA EN ALTA TENSION**

**AMPLIACION ESTACION
TRANSFORMADORA CEVIL POZO**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**

Capítulo III – Sistema de Supervisión y Control

MAYO 2007



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional*



INDICE

3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	3
3.1.1 Introducción.....	3
3.1.2 Alcance.....	3
3.1.3 Requerimientos Generales.....	3
3.2. ESTRUCTURA DEL SISTEMA.....	6
3.2.1 General.....	6
3.2.2 Circuitos Eléctricos.....	8
3.2.3 Detalles de Ingeniería de Circuitos.....	14
3.2.4 Disposición de Elementos en el Tablero Integral.....	21
3.2.5 Protecciones de Línea de 132 kV.....	24
3.2.5.1 Relés de Protecciones.....	24
3.2.5.2 Circuitos externos.....	25
3.2.5.3 Características de los Relés de Protecciones.....	28
3.2.5.4 Características Específicas de las Protecciones.....	34
3.2.6 Telecontrol.....	41
3.3. GLOSARIO.....	43



3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

3.1.1 Introducción

Las especificaciones establecidas en este Capítulo del Pliego definen los requerimientos que debe cumplir el Sistema de Supervisión y Control previsto para las obras a realizar en ET Cevil Pozo.

El Oferente deberá detallar en la Oferta todos los apartamientos o desvíos a la presente especificación. Será responsabilidad del Oferente entregar, formando parte de la Oferta, toda información técnica que pueda incidir en el funcionamiento del Sistema.

3.1.2 Alcance

El Sistema de Supervisión y Control comprende a los equipos e Ingeniería que cumplen las funciones de señalización (posición de elementos de maniobra y dispositivos de control, avisos de alarmas y actuaciones de protecciones, y *SOE*), medición, comando, protección, bloqueo, enclavamiento, fuerza motriz, calefacción, iluminación interior de equipos y alimentación eléctrica específica de estos circuitos, correspondientes a los nuevos campos de línea de 132 kV a construir, a instalaciones existentes a modificar y a toda otra obra necesaria de realizar en E.T. Cevil Pozo para cumplir con el objeto del presente Pliego.

3.1.3 Requerimientos Generales

Básicamente el Sistema de Supervisión y Control deberá cumplir con lo siguiente, para los campos de línea de 132 kV a construir:



a) Desde el Centro de Telecontrol de TRANSNOA S.A.

- Realizar el cierre de interruptores de AT de modo sincronizado y forzado.
- Realizar la apertura de interruptores de AT.
- (No se comandarán los seccionadores desde el Tablero Integral).
- Realizar el cambio de modo de recierre de las protecciones (monofásico-trifásico)
- Recibir medición de potencia activa y reactiva, tensiones, corrientes y diferencia de ángulo de fase entre ambos extremos del interruptor
- Realizar el Registro Cronológicos de los eventos seleccionados (SOE) con discriminación de 1 ms
- Recibir la señalización de posición de interruptores y seccionadores de barra, línea y tierra
- Recibir la señalización del estado de la función Habilita / Anula Recierre
- Recibir la señalización del estado del modo de recierre de las protecciones (monofásico-trifásico)
- Recibir la señalización del estado de la llave para forzar la habilitación de las protecciones del relé de respaldo (Relé Direccional de Fase y Tierra).
- Recibir la señalización de la posición de la llave Sala-Despacho (S/D)
- Recibir la señalización de la posición de la llave Local-Remoto de interruptor y seccionadores de barra y línea de 132 kV.
- Recibir los avisos de alarmas y actuaciones de protecciones (señales permanentes e impulsivas)



b) Desde los Tableros Integrales a ser provistos y ubicados en la Sala de Comando:

- Realizar el cierre de interruptores de AT de modo sincronizado y forzado.
- Realizar la apertura de interruptores de AT.
- (No se comandarán los seccionadores desde el Tablero Integral).
- Realizar la selección del lugar (Sala de Comando o *CTR*) habilitado para realizar comandos (llave S/D)
- Realizar la selección de habilitación / Anulación del recierre en el funcionamiento de las protecciones
- Realizar el cambio de modo de recierre de las protecciones (monofásico-trifásico)
- Forzar la habilitación de las protecciones del relé de respaldo (Relé Direccional de Fase y Tierra)
- Disponer de medición de potencia activa y reactiva, tensiones y corrientes
- Señalizar la posición de interruptores
- Tener acceso a información de programación y eventos de protecciones
- Dar aviso mediante indicación luminosa y acústica de la ocurrencia de alarmas y actuaciones de protecciones (señales permanentes e impulsivas)

c) Desde pie de equipos en playa de 132 kV

- Realizar eléctrica y manualmente la apertura y cierre forzado de interruptores de AT.
- Realizar eléctrica y manualmente la apertura y cierre de seccionadores de barra y línea
- Realizar manualmente la apertura y cierre de seccionadores de puesta a tierra.
- Otras operaciones propias de los equipos



3.2. ESTRUCTURA DEL SISTEMA

3.2.1 General

En la Sala de Comando se instalará un Tablero Integral para cada campo de salida de línea de 132 kV a construir, desde los cuales se podrán cumplir todas las funciones expresadas en el punto 3.1.3 b. Dichos tableros tendrán las dimensiones adecuadas para alojar todos los equipos y elementos necesarios según el siguiente listado que no es limitante, siendo responsabilidad del Contratista proveer todo elemento que fuere necesario para el completo y perfecto funcionamiento de la instalación:

- Cuadro de Avisos Agrupados. [1]
- Relé de Distancia. [1]
- Relé Direccional de Fase y Tierra. [1]
- Manipulador de comando y señalización (a lámpara apagada) de interruptor de 132 KV. [1]
- Instrumento multivariable electrónico con display de cristal líquido para mediciones de potencia activa y reactiva, tensiones y corrientes. [1]
- Diagrama mímico simplificado en relieve del circuito eléctrico de potencia del campo de 132 kV (no se señalará posición de seccionadores en el Tablero Integral). [1]
- Llave Sala/Despacho. [1]
- Llave de selección del modo de cierre del interruptor : Sincronizado / Forzado. [1]
- Llave para selección de Habilitación / Anulación del recierre en el funcionamiento de las protecciones. [1]



- Llave para forzar la habilitación de las protecciones del relé de respaldo (Relé Direccional de Fase y Tierra).
- Telerruptor con señalización visual para control de modo de recierre de las protecciones (monofásico-trifásico)
- Llave termomagnética bipolar para protección del circuito de Comando.
- Llave termomagnética bipolar para protección del circuito de Señalización, Alarma y Enclavamiento con contacto auxiliar para señalar la Falta de Tensión de *SAE*.
- Llave termomagnética bipolar para protección del circuito de Iluminación y Toma del tablero.
- Indicación luminosa del estado de las protecciones del relé de respaldo : Habilitadas o no
- Relé auxiliar para señalar la Falta de Tensión de Comando (relé 80)
- Relés auxiliares ultrarrápidos para repetir las órdenes de disparo al interruptor.
- Relés repetidores y auxiliares generales.
- Relé trifásico de Supervisión de Circuito de Disparo.
- Transductor programable de 3 magnitudes de salida para medición de potencia activa y reactiva y corriente de línea.
- Transductor programable de 3 magnitudes de salida para medición de tensión de línea
- Transductor de diferencia de ángulo entre tensiones de línea y barra
- Llave de un punto para iluminación interior del tablero
- Luminaria tipo tortuga con lámpara incandescente para iluminación interior.
- Microswitch de puerta para control de iluminación interior.
- Toma corriente trifásico aéreo universal.



- Borneras para circuitos de corriente
- Borneras para circuitos de comando y señalización
- Borneras fronteras para telecontrol.
- Puentes para borneras fijos y seccionables.

[1] Irán ubicados sobre el frente del Tablero Integral

3.2.2 Circuitos Eléctricos

a) De Corriente Continua de 110 V

- Señalización y Comando (uno por cada campo de salida de línea de 132 kV a construir): para señalización (posición de elementos de maniobra y dispositivos de control, avisos de alarmas y actuaciones de protecciones), comando, protección, bloqueo, enclavamiento y alimentación de protecciones. Este circuito se originará en la sección de corriente continua del actual *TSA-AT* donde estará protegido por una llave termomagnética bipolar con contacto auxiliar para señalar la Falta de Tensión de Señalización y Comando del campo al telecontrol. Desde esta llave se alimentará el Tablero Integral del campo.

- Fuerza Motriz (uno por cada campo de salida de línea de 132 kV a construir): para alimentación de los accionamientos eléctricos de los equipos de maniobra de playa. Este circuito se originará en la sección de corriente continua del actual *TSA-AT* donde estará protegido por una llave termomagnética bipolar con contacto auxiliar para señalar la Falta de Tensión de Fuerza Motriz del campo al telecontrol. Desde esta llave se alimentarán las



borneras (de distribución) de Fuerza Motriz del *GCP* del campo, desde donde se alimentará el tablero de comando de cada equipo de maniobra del campo.

– Protección de Falla de Interruptor (único en la estación transformadora para uso común de todos los campos): para alimentación del circuito de Falla de Interruptor de los relés de protecciones de los transformadores de potencia, que excitará los relés repetidores correspondientes en los campos de salida de línea de 132 kV ante la falla de apertura del interruptor de 132 kV de cualquier transformador de potencia de la estación transformadora. Este circuito se originará en la sección de corriente continua del actual *TSA-AT* donde estará protegido por una llave termomagnética bipolar con contacto auxiliar para señalar la Falta de Tensión de Protección de Falla de Interruptor al telecontrol. Desde esta llave se alimentarán en guirnalda solo los Tableros Integrales de las nuevas salidas de línea de 132 kV a construir, ya que, en lo referido a la función de *PFI*, este Pliego solo incluye las obras correspondientes sobre los campos de salida de línea de 132 kV a construir y sobre el *TSA-AT*.

– Bloqueo de Cierre Sincronizado de Interruptor (único en la estación transformadora para uso común de todos los campos): para alimentación de los circuitos auxiliares que bloquearán la posibilidad de cierre sincronizado de los interruptores de salida de línea de 132 kV ante la caída de la llave termomagnética bipolar de protección del circuito de Tensión Alterna de Imagen de Barra de 132 kV. El circuito de Bloqueo de Cierre Sincronizado de Interruptor se originará en la sección de corriente continua del actual *TSA-AT* donde estará protegido por una llave termomagnética bipolar con contacto auxiliar para



señalizar la Falta de Tensión de Bloqueo de Cierre Sincronizado al telecontrol. Se implementará la función de Bloqueo de Cierre Sincronizado solo en los campos de salida de línea de 132 kV a construir.

– Medidores y Transductores (único en la estación transformadora para uso común de todos los campos): para alimentación de los medidores y transductores utilizados en los campos de salida de línea de 132 kV a construir. Este circuito se originará en la sección de corriente continua del actual *TSA-AT* donde estará protegido por una llave termomagnética bipolar con contacto auxiliar para señalar la Falta de Tensión de Alimentación a Medidores y Transductores al telecontrol. Se alimentarán desde este circuito solo los medidores y transductores de los campos de salida de línea de 132 kV a construir.

– Comando (propio de cada campo de salida de línea de 132 kV a construir): para comando, protección, bloqueo de protecciones y alimentación de protecciones del campo. Este circuito se originará en el Tablero Integral del campo alimentado desde el correspondiente circuito de Señalización y Comando que llegará desde el *TSA-AT*. Estará protegido por una llave termomagnética bipolar y contará con un relé auxiliar asociado para señalar la Falta de Tensión de Comando del campo en el *CAA* y al telecontrol. Este relé (relé 80) se ubicará inmediatamente después de la llave termomagnética. Además de utilizarse en el Tablero Integral, esta tensión se llevará hasta las borneras (de distribución) de Comando del *GCP* del campo, desde donde se alimentará el tablero de comando de cada equipo de maniobra del campo. Su positivo se llamará *PC*.



Se alimentarán directamente con el *PC* los circuitos primarios de protecciones propias (Disparos, Recierre y Cierre Sincronizado), los circuitos de bloqueo de protecciones, de señales sobre las entradas binarias de las protecciones, de alimentación de protecciones, y los circuitos secundarios de comando de equipos de maniobra (entre los contactos auxiliares de los relés repetidores y las bobinas de accionamiento de los equipos).

En cambio, se distinguirán 2 circuitos primarios de comandos originados por el Operador (entre el dispositivo donde se origina el comando y la bobina de los relés repetidores): Circuito de Comando de Sala (su positivo se llamará *PCS*) y Circuito de Comando de Telecontrol (su positivo se llamará *PCT*). Estos circuitos se originarán en los contactos de salida de la Llave S / D y no contarán con protección individual.

– Señalización, Alarma y Enclavamiento (propio de cada campo de salida de línea de 132 kV a construir): para señalización (posición de elementos de maniobra y dispositivos de control, avisos de alarmas y actuaciones de protecciones), enclavamiento de equipos de maniobras del campo y alimentación al *CAA* del campo. Este circuito se originará en el Tablero Integral del campo alimentado desde el correspondiente circuito de Señalización y Comando que llegará desde el *TSA-AT*. Estará protegido por una llave termomagnética bipolar con contacto auxiliar para señalar la Falta de Tensión de *SAE* del campo al telecontrol. Además de utilizarse en el Tablero Integral, esta tensión se llevará hasta las borneras (de distribución) de *SAE* del *GCP* del campo, desde donde se cableará hacia el tablero de comando de cada equipo de maniobra del campo para implementar la señalización y enclavamiento necesarios.



b) De Corriente Continua de muy baja tensión

– Alarma y Señalización de Telecontrol (existente en la estación transformadora). Se trata de la tensión de exploración de campo utilizada por la *UTR* Harris existente originada en la propia *UTR*. Desde la bornera correspondiente en la *UTR* se cableará el positivo hacia cada Tablero Integral y hacia las borneras (de distribución) de *PAST* de cada *GCP* de cada campo de salida de línea de 132 kV a construir. Desde el *GCP* se cableará hacia el tablero de comando de cada equipo de maniobra del campo para implementar la señalización necesaria al telecontrol.

c) De Corriente Alterna de 110 V

– Tensión Alterna de Imagen de Barra de 132 kV: se originará en el núcleo secundario del *TV* de Barra y se protegerá en el *GCP* del *TV* de Barra mediante una llave termomagnética bipolar con contactos auxiliares para bloquear el cierre sincronizado de los interruptores de salida de línea de 132 kV y señalar la Falta de Tensión de Imagen de Barra de 132 kV al telecontrol. Esta Tensión Alterna de Imagen de Barra de 132 kV (monofásica) será utilizada por los relés de Distancia de cada campo de salida de línea de 132 kV a construir para realizar el cierre sincronizado del interruptor del campo. La función de Cierre Sincronizado de Interruptor se implementará solo en los campos de salida de línea de 132 kV a construir.

– Los circuitos de Tensión Alterna de Protección de línea y Tensión Alterna de Medición de línea (en cada campo de salida de línea de 132 kV a construir) se originarán en sendos núcleos secundarios de los *TV* de salida de línea. Se protegerán por medio de un fusible por fase ubicado en la caja de cada *TV*. Se cablearán hasta las borneras de Tensión de Protección y Medición del *GCP* del correspondiente campo de salida de línea, donde se



realizará la conjunción de neutros y se protegerán mediante sendos guardamotores. De allí se cablearán hacia el correspondiente Tablero Integral.

El guardamotor de protección del circuito de Protección contará con un contacto auxiliar adelantado a la apertura para bloquear la función de protección de distancia del Relé de Distancia ante la caída del guardamotor, y con otro contacto auxiliar común para señalar la Falta de Tensión de Protección del campo en el *CAA* y al telecontrol.

El guardamotor de protección del circuito de Medición contará con un contacto auxiliar para señalar la Falta de Tensión de Medición del campo en el *CAA* y al telecontrol.

– Los circuitos de Corriente Alterna de Protección de línea y Corriente Alterna de Medición de línea (en cada campo de salida de línea de 132 kV a construir) se originarán en sendos núcleos secundarios de los *TI* de salida de línea. Se cablearán hasta las borneras de Corriente de Protección y Medición del *GCP* del correspondiente campo de salida de línea donde se realizará la conjunción de neutros. De allí se cablearán hacia el correspondiente Tablero Integral.

d) De Corriente Alterna de 220 V

– Calefacción (uno por cada campo de salida de línea de 132 kV a construir): para calefacción de gabinetes y tableros de playa. Este circuito se originará en la sección de corriente alterna del actual *TSA-AT* donde estará protegido por una llave termomagnética tripolar con contacto auxiliar para señalar la Falta de Tensión de Calefacción del campo al telecontrol. Desde esta llave se alimentarán las borneras (de distribución) de Calefacción del *GCP* del campo, desde donde se alimentará la calefacción propia del *GCP* y del tablero de comando de cada equipo de maniobra del campo.



– La iluminación y toma de cada tablero integral se alimentará desde la guirnalda del circuito de Iluminación y Tomas de Tableros de Sala de Comando existente entre los actuales tableros de la Sala de Comando.

3.2.3 Detalles de Ingeniería de Circuitos

Generales

La señalización de la posición de los interruptores de 132 kV se obtendrá a partir de una señal original bipolar a pie de equipo. La señalización de la posición de todo otro elemento de maniobra y dispositivo de control (llave, telerruptor, etc.), se obtendrá a partir de una señal original unipolar.

Los avisos de alarmas y actuaciones de protecciones se tratarán como señales unipolares de tipo impulsivas o permanentes, según su condición de emisión por parte del relé de protección de origen.

La posición de los seccionadores de 132 KV se señalizará únicamente en el *CTR*.

Con la finalidad de preservar los contactos de los manipuladores de comando de los tableros integrales y de los relés de salida de comandos de la *UTR* (circuito primario), las órdenes provenientes de éstos se repetirán utilizando relés auxiliares a través de cuyos contactos de salida se enviarán las correspondientes órdenes al equipo de maniobra de playa (circuito secundario).

En los tableros integrales se colocarán bornes dobles puenteados para la acometida de las correspondientes señales de los circuitos de *PFI*, Bloqueo de Cierre Sincronizado e Iluminación y Toma de manera de realizar una guirnalda entre los mismos, dejando la posibilidad de futuras ampliaciones.



Algunas de las señales a implementar se indican en la "Base de Datos – Interfase Hombre Máquina" contenida en Anexo I.

Gabinete de Conjunción de Playa

El *GCP* de cada campo de salida de línea de 132 kV a construir reunirá las tensiones y corrientes alternas de protección y medición provenientes de los *TV* y *TI*, y desde allí se llevarán al Tablero Integral del campo. Al *GCP* llegarán las tensiones de Comando, *SAE*, *PAST*, Fuerza Motriz y Calefacción y desde allí se distribuirán a los tableros de comando de cada equipo de maniobra del campo. Además, contendrá las protecciones y demás elementos descritos en punto 3.2.2.

No se utilizarán las borneras del *GCP* como borneras de paso de señales específicas (ej. apertura, cierre, disparo, recierre, posición de elementos de maniobra de playa, avisos de alarmas originados en elementos de maniobra de playa, etc.). Estas señales irán directamente desde los elementos de maniobra de playa al gabinete que corresponda (Tablero Integral, *UTR*, etc.).

Llave Local / Remoto (Llave L/R)

La llave Local / Remoto ubicada en el tablero de comando de cada interruptor de 132 kV permitirá seleccionar manualmente el lugar habilitado (Local = pie de equipo ó Remoto) para realizar los comandos de cierre y apertura eléctricos del equipo correspondiente. El lugar Remoto puede ser Sala de Comando o *CTR*, dependiendo de la posición de la llave S/D.



El contacto común de un piso de la llave L / R se alimentará desde el *PC* del campo al que corresponda el equipo de maniobra. Al contacto común de otros pisos de la llave L / R se cablearán los comandos remotos. Cuando la llave esté en la posición L (Local) permitirá comandar eléctricamente el equipo desde su propio tablero y bloqueará los comandos remotos. Cuando la llave esté en la posición R (Remoto) ocurrirá lo inverso.

Cada seccionador de barra y línea de 132 kV también tendrá una llave Local / Remoto, pero éstas no tendrán llegada de comandos remotos, por lo que estos equipos sólo podrán ser comandados eléctricamente cuando la llave esté en la posición L (Local).

La posición de estas llaves se señalará en el *CTR*.

Llave Sala / Despacho (Llave S / D)

Cada salida de línea de 132 kV a construir contará con una llave de 2 posiciones ubicada en su correspondiente Tablero Integral a través de la cual, solo manualmente, se podrá seleccionar el lugar habilitado (Sala de Comando ó Despacho = *CTR*) para realizar comandos sobre los equipos de maniobra del campo. Los comandos que podrán transferirse a través de esta llave serán: Pedido de Cierre Sincronizado, Cierre Forzado de Interruptor y Apertura de Interruptor.

El contacto común de la llave S /D se alimentará desde el *PC* del campo. Cuando la llave esté en la posición D (Despacho = *CTR*) conectará directamente el *PC* del campo con el *PCT* y quedará desconectado (sin tensión) el *PCS*, permitiendo que se envíen los comandos mencionados en el párrafo anterior solo desde el *CTR*. Cuando la llave esté en la posición S (Sala) ocurrirá lo inverso.



El comando de Cambio de Modo de Recierre de las Protecciones (monofásico-trifásico) : a) desde el *CTR* podrá realizarse solo si la llave S / D está en la posición D; b) desde la Sala de Comando podrá realizarse independientemente de la posición de la Llave S / D.

Todos los demás comandos sobre dispositivos de control del campo podrán realizarse desde la Sala de Comando independientemente de la posición de la Llave S / D.

La posición de esta llave en nada afectará la lógica, habilitación, selección ni parametrización existente de las protecciones. Tampoco afectará a las mediciones, señalizaciones y alarmas, vale decir: cualquiera sea su posición, se dispondrá de las mismas tanto en la Sala de Comando de la estación como en el *CTR*.

La posición de esta llave se señalará en el *CTR*.

Cierre Sincronizado de Interruptor

El interruptor de las salidas de línea de 132 kV a construir podrá cerrarse utilizando la función de Cierre Sincronizado (“Synchro Check”) disponible en el Relé de Distancia del campo correspondiente. Esto podrá realizarse tanto desde el *CTR* como desde la Sala de Comando de la estación.

La lógica de la función enviará la orden de cierre directo al interruptor en los siguientes casos:

Barra Viva – Línea Muerta

Línea Viva – Barra Muerta

Línea Muerta – Barra Muerta

En el caso de Línea y Barra vivas la lógica de la función permitirá que la orden de cierre dada por el Operador se retenga un tiempo regulable a voluntad y enviará la orden de cierre



al interruptor automáticamente cuando se presenten las condiciones de sincronismo preestablecidas regulables a voluntad. En caso de que no se presentaren las condiciones de sincronismo hasta cumplirse el tiempo de retención de la orden de cierre, se emitirá un aviso al telecontrol de “Tiempo Expirado de Sincronismo”.

En el Centro de Control se dispondrá de las mediciones de tensión lado barra, línea y diferencia de ángulo de fase entre estas tensiones.

Esta función de Cierre Sincronizado del Relé de Distancia se bloqueará con la caída de la llave termomagnética de protección del circuito de Tensión Alterna de Imagen de Barra de 132 kV ubicada en el *GCP* del *TV* de Barra.

Cierre Forzado del Interruptor

El interruptor de las salidas de línea de 132 kV a construir también podrá cerrarse en forma directa ante la orden del Operador, sin utilizar la función de Cierre Sincronizado disponible en el Relé de Distancia. Esto podrá realizarse tanto desde el *CTR* como desde la Sala de Comando de la estación.

Esta acción será a riesgo total del Operador. Está pensada utilizarse en casos excepcionales cuando se requiera un cierre de anillo del Sistema Eléctrico de Potencia y ante sucesivos intentos previos de cierre sincronizado con resultado “Tiempo Expirado de Sincronismo”.

Llave de Selección del Modo de Cierre del Interruptor (Llave de Cierre Forzado)

Cada salida de línea de 132 kV a construir contará con una llave de 2 posiciones ubicada en su correspondiente Tablero Integral a través de la cual se seleccionará, solo manualmente, el modo de cierre del interruptor : Sincronizado ó Forzado.



Desde la Sala de Comando la acción de cierre del interruptor será iniciada por el Operador desde el manipulador ubicado en el correspondiente Tablero Integral del campo, para cualquier modo de cierre seleccionado. O sea que, la orden de cierre iniciada por el Operador deberá pasar por esta llave selectora hacia el circuito o lógica que corresponda.

Desde el *CTR* la acción de cierre del interruptor será iniciada por el Operador desde 2 puntos diferentes: uno para cada modo de cierre. A la salida de la *UTR* las señales originadas por estas acciones del Operador representarán comandos diferentes (Cierre Sincronizado y Cierre Forzado) y deberán ser canalizadas directamente hacia el circuito o lógica que corresponda, sin pasar por esta llave selectora.

Cuadro de Avisos Agrupados

Para proveer señalización local (luminosa y acústica) de alarmas y actuaciones de protecciones se instalará en el Tablero Integral de cada salida de línea de 132 kV a construir un Cuadro de Avisos Agrupados electrónico con capacidad para procesar las señales que resulten del proyecto eléctrico. Las señales a procesar se indican en la "Base de Datos – Interfase Hombre Máquina" contenida en Anexo I.

Deberá manejar señales entrantes permanentes e impulsivas. Ante la activación de una señal entrante se generará la correspondiente indicación luminosa y la activación de la alarma acústica, las cuales deberán ser retenidas en todos los casos.

Existirá la posibilidad de resetear las indicaciones luminosas en forma separada de la alarma acústica.

Al resetear las indicaciones luminosas, permanecerán activadas solo aquellas que correspondan a señales entrantes actualmente activadas.



Al resetear la alarma acústica ésta se desactivará hasta que ocurra la activación de una nueva señal entrante. También podrá desactivarse la alarma acústica permanentemente.

El equipo permitirá repetir todas las señales entrantes (originales, no retenidas) a través de contactos auxiliares libres de potencial. Estos contactos se utilizarán para llevar las señales requeridas desde el *CAA* a la *UTR*.

Todas las señales de entrada al *CAA* se alimentarán desde el circuito de *SAE*.

Relé de Supervisión de Circuito de Disparo

En cada Tablero Integral se agregará un Relé de Supervisión para detectar discontinuidades en el circuito de disparo del interruptor. La supervisión se realizará solo sobre el circuito secundario de disparo (entre los contactos de salida de los relés auxiliares de disparo y las bobinas de actuación del interruptor).

Este Relé de Supervisión sensará cada una de las fases de un solo juego de bobinas de apertura del interruptor. Detectada una anomalía, el equipo supervisor emitirá una alarma después de un tiempo ajustable. Este equipo de ninguna manera debe afectar las protecciones.

Falla de Interruptor de Transformador de Potencia

En los campos de salida de línea de 132 kV a construir deberá implementarse toda la lógica necesaria para procesar debidamente la orden de Disparo de Interruptor de Línea ante la falla de apertura del interruptor de 132 kV de cualquier transformador de potencia de la estación transformadora.



La lógica a implementar, además de ordenar el Disparo trifásico al interruptor del campo, deberá enviar señal de activación de *PFI* (inicio de conteo) al Relé de Distancia y al Relé Direccional de Fase y Tierra para supervisar la orden de disparo enviada sobre el interruptor del campo. Estas señales utilizarán el *PC* del campo.

En el Tablero Integral de cada campo deberá utilizarse un relé repetidor, de manera de mantener independientes la tensión de *PFI* de la de Comando de cada campo.

Deberá enviarse el aviso correspondiente al *CAA* y a la *UTR* utilizando contactos auxiliares de este relé repetidor.

3.2.4 Disposición de Elementos en el Tablero Integral

Equipos

Los equipos que irán montados sobre el frente del Tablero Integral se indican en punto 3.2.1 de este Capítulo del Pliego.

Los equipos asociados a las funciones de comando, medición y señalización de posición de elementos de maniobra y dispositivos de control irán montados sobre el lateral interior izquierdo (visto desde atrás) del Tablero Integral. Este lateral se denominará de Comando.

Los equipos asociados a las funciones de protección, bloqueo y avisos de alarmas y actuaciones de protecciones irán montados sobre el lateral interior derecho (visto desde atrás) del Tablero Integral. Este lateral se denominará de Protecciones

Borneras

Las borneras se distinguirán por función y tensión utilizada por las señales que transiten por ellas.



Sobre el lateral de Comando del Tablero Integral se dispondrán las siguientes borneras en línea vertical ordenadas desde arriba hacia abajo:

- XIC : Bornera Intermedia de Comando (conexión interna entre equipos de este lateral)
- XTM : Bornera Telemedición (frontera *UTR* medición)
- XTC : Bornera Telecomando (frontera *UTR* comando y posición)
- XC : Bornera Comando (entrada/salida de señales de CC lado comando al campo)
- XAM : Bornera Alterna de Medición (entrada/salida de medición de 110 Vca)
- XAI : Bornera Alterna de Iluminación (alimentación 220 Vca)

Sobre el lateral de Protecciones del Tablero Integral se dispondrán las siguientes borneras en línea vertical ordenadas desde arriba hacia abajo:

- XIP : Bornera Intermedia de Protecciones (conexión interna entre equipos de este lateral)
- XTA : Bornera Telealarmas (frontera *UTR* alarmas)
- XP : Bornera Protecciones (entrada/salida de señales de CC lado protecciones al campo)
- XBP : Bornera de Prueba de Protecciones (p/prueba, reparación o reemplazo de protecciones)
- XAP : Bornera Alterna de Protecciones (entrada/salida de protección de 110 Vca)

Canales de Cables

Sobre los laterales interiores del Tablero Integral, verticalmente, paralelo a las borneras, a ambos lados de ésta y en toda la altura del tablero se dispondrán canales de cables de 100 x



70 mm (A x H) para acometida de cables (el canal trasero) y para distribución y cableado interior (el canal delantero).

Los equipos que irán montados sobre los laterales del Tablero Integral (llaves termomagnéticas, llaves de un punto, relés ultrarrápidos, relés auxiliares, telerruptores, transductores, etc.), se dispondrán alineados en filas horizontales en distintas alturas del tablero. Entre cada fila de equipos, se dispondrán canales de cables de 40 x 50 mm (A x H) como mínimo.

En la parte superior del frente interior y de los laterales interiores se dispondrán canales de cables de 100 x 70 mm (A x H) para entrada salida al CAA, el que irá montado sobre el frente del tablero en la parte superior.

Borneras Intermedias

Se dispondrá una bornera Intermedia en cada lateral interior del Tablero Integral a los efectos de posibilitar la extracción de equipos o elementos eléctricos que no sean de ejecución extraíble, de modo tal que al extraer el elemento pueda levantarse la conexión desde dicha bornera.

Se permitirá el tendido de señales en guirnalda (positivos y negativos de Comando, SAE, etc.) solo entre equipos que estén ubicados en la misma fila horizontal de un lateral del Tablero Integral. Las guirnaldas se tenderán desde esta bornera intermedia donde podrán conectarse entre sí las guirnaldas correspondientes a la misma señal por medio de sendos bornes conectados entre sí mediante puentes fijos.



3.2.5 Protecciones de Línea de 132 kV

3.2.5.1 Relés de Protecciones

Las protecciones de cada campo de salida de línea de 132 kV a construir estarán soportadas por dos relés de protecciones : el Relé de Distancia (relé principal) y el Relé Direccional de Fase y Tierra (relé de respaldo).

El funcionamiento de estos relés serán totalmente autónomo e independiente entre sí (excepto en lo establecido en el párrafo siguiente). Estarán permanentemente alimentados, dispondrán permanentemente en sus bornes de entrada de todas las señales (de alterna y continua) necesarias para cumplir con el funcionamiento programado y mantendrán permanentemente conectados a sus bornes de salida todos los circuitos que reciben señales desde estos relés.

En situación normal el Relé de Distancia será el único que protegerá la línea de 132 kV del campo. El Relé Direccional de Fase y Tierra tendrá deshabilitadas todas sus protecciones mediante la selección de un grupo de parámetros de ajuste así configurado. Ante la pérdida del relé principal (utilizando el contacto de vida) se habilitarán todas las protecciones del relé de respaldo mediante la selección, vía entrada binaria de éste, de otro grupo de parámetros de ajuste así configurado.

Se dispondrá, además, de una llave en el Tablero Integral para forzar la habilitación de todas las protecciones del relé de respaldo. Esta llave se utilizará al inicio de las maniobras de prueba, reparación o reemplazo del relé principal con la línea en servicio. Estando el relé principal caído, cualquier accionamiento de esta llave no provocará la deshabilitación del relé de respaldo.



En el Tablero Integral, debajo del Relé Direccional de Fase y Tierra, se dispondrá de una señalización luminosa que se activará cuando las protecciones del relé estén habilitadas. Este aviso se originará en el propio Relé Direccional de Fase y Tierra y se emitirá a través de un contacto de salida de éste. El aviso correspondiente enviado a la *UTR* se logrará de igual forma, a través de otro contacto de salida del relé

Ante falla de funcionamiento de cualquiera de los dos relés, se enviará un aviso al *CTR* (“Falla Relé Estático”).

Las protecciones integradas en cada uno de los relés de protecciones se detallan en el punto 3.2.5.4 “Características Específicas de las Protecciones”.

3.2.5.2 Circuitos externos

- De Protección

Los circuitos de protección a los cuales estarán conectadas las protecciones se originarán en los núcleos secundarios de los *TV* y *TI* de salida de línea, ambos con conexión en estrella con neutro a tierra, con una sola puesta a tierra en el lado playa, al pie de los *TV* y *TI*, con una distribución de dos hilos por núcleo de transformador hasta el *GCP*, y de cuatro hilos por tipo de circuito de protección (tensión y corriente) después del *GCP*. Los *TV* suministrarán una tensión de fase de 110/1,73 V - 50 Hz y los *TI* una corriente de fase de 1 A , como valores nominales.

Los conductores utilizados en los circuitos de Tensión Alterna de Protección y Tensión Alterna de Medición serán de cobre de sección mínima de 2,5 mm², y los utilizados en los circuitos de Corriente Alterna de Protección y Corriente Alterna de Medición serán de cobre de sección mínima de 4 mm².



El guardamotor de protección del circuito de Protección contará con un contacto auxiliar adelantado a la apertura para bloquear la función de protección de distancia del relé de Distancia ante la caída del guardamotor. Deberá evitarse el disparo intempestivo del Relé de Distancia cuando el guardamotor se abra tanto por cortocircuito ó sobrecarga, como por accionamiento manual.

La bornera de Corriente Alterna de 110 V de Protección de cada Tablero Integral tendrá puentes seccionables móviles entre los bornes y cada borne contará con un toma enchufable de modo de permitir aislar los Relés de Distancia y/o Direccional de Fase y Tierra para su prueba, reparación o reemplazo con la línea en servicio.

- De Alimentación

La alimentación de las protecciones de los campos de salida de línea de 132 kV a construir se hará utilizando el circuito de Comando del campo correspondiente.

- De Comando

La alimentación de las señales de Disparo, Recierre y Cierre Sincronizado (circuitos primario y secundario) de los campos de salida de línea de 132 kV a construir se hará utilizando el circuito de Comando del campo correspondiente. La señal de orden de Disparo por falla de apertura del interruptor de 132 kV de cualquier transformador de potencia de la estación transformadora, proveniente de las protecciones del transformador (circuito primario), utilizará el circuito de *PFI*.

- De bloqueo y Configuración de Funciones de Protección



En general, los circuitos utilizados para implementar lógicas de bloqueo y establecer definiciones y configuraciones de funciones de protección de los relés en tiempo real (mediante señales aplicadas en las entradas binarias del relé) se alimentarán desde el circuito de Comando del campo correspondiente

El Bloqueo de Cierre Sincronizado de Interruptor en cada Tablero Integral se realizará aplicando, directamente en una entrada binaria del relé, la señal de salida del contacto auxiliar de la llave termomagnética del *GCP* del *TV* de Barra (el negativo se tomará desde el negativo de comando del campo).

La Habilitación / Anulación de la función de Recierre se realizará utilizando una llave de 2 posiciones alimentada desde el *PC* del campo. Los contactos de salida de esta llave harán llegar señales permanentes (0 , 1 ó 1 , 0) a sendas entradas binarias del Relé de Distancia mediante las cuales se establecerá la opción. Esta llave solo podrá accionarse manualmente desde la Sala de Comando.

El Cambio de Modo de Recierre de las Protecciones (monofásico-trifásico) se realizará utilizando un telerruptor, el que a través de un contacto auxiliar alimentado desde el *PC* del campo hará llegar una señal permanente (0 ó 1) a una entrada binaria del Relé de Distancia mediante la cual se seleccionará el grupo de parámetros de ajuste que corresponda. Este telerruptor podrá comandarse eléctricamente desde el *CTR* y manualmente desde la Sala de Comando.

Ante fallas en el Interruptor de 132 kV, como “Baja Presión de Hexafluoruro de Azufre (1er. nivel)” y “Resorte Descargado”, deberá bloquearse la función de Recierre mediante la aplicación de una señal sobre una entrada binaria del Relé de Distancia (Recierre Bloqueado por falla Interruptor).



- De Aviso de Actuación de Protecciones

Los avisos de actuación de protecciones, arranques, teleprotecciones, selección de opciones de funcionamiento, detección de eventos, etc., marcados con (D) y (TD) en la columna “Origen Relé” de la “Base de Datos – Interfase Hombre Máquina” contenida en Anexo I, se originarán internamente en los relés de protecciones y se emitirán a través de sendos contactos de salida de éstos.

Las señales de aviso de Disparos por fase, Recierre y Bloqueo de Cierre Sincronizado (Relé Principal) y la señal de aviso de Disparo por Fase o Tierra Direccional (Relé de Respaldo), que van al *CAA* y a la *UTR*, se tomarán de contactos auxiliares de los relés repetidores de la correspondiente función de protección.

- Bornera de Prueba de Protecciones

En cada Tablero Integral existirá una Bornera de Prueba de Protecciones con bornes dobles puenteados a través de la cual pasarán las señales de Disparo de cada fase y juego de bobinas del interruptor, Disparo por *PFI*, Recierre, Cierre Sincronizado y Teleprotección por Excitación en Primera Zona del Relé de Distancia y las señales de Disparo General y Disparo por *PFI* del Relé Direccional de Fase y Tierra de modo de permitir aislar las protecciones para su prueba, reparación o reemplazo con la línea en servicio.

3.2.5.3 Características de los Relés de Protecciones

- Tipo y montaje



Los relés de protecciones de los campos de salida de línea de 132 kV a construir serán de tecnología digital, con diseño basado en microprocesadores, con diagnóstico y autosupervisión continua de sus funciones internas y de entrada/salida.

Se montarán en los respectivos Tableros Integrales.

- Componentes

Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán estar diseñados para soportar una tensión de impulso según la norma IEC 255-4 o 5 clase III aplicada a nivel de bornera terminal o bien, aplicada en bornes de cada equipo de protección sin que se alteren transitoria o permanentemente sus funciones originales. Esto incluye a todos los elementos ya se trate de componentes de estado sólido o relés auxiliares electromecánicos, transformadores, filtros, cables, borneras, circuitos impresos, etc.

Todos los componentes de estado sólido de los relés de protecciones y otros equipos asociados deberán estar diseñados para soportar perturbaciones electromagnéticas de alta frecuencia según IEC 255-4 o bien según ANSI 37-90a (Switch Withstand Capability) (SWC), sin que se alteren en forma transitoria o permanente sus prestaciones originales.

- Potencialidad y Capacidad de Manejo de Señales Externas

Los Relés de Distancia serán del tipo Siemens modelo SIPROTEC 4 7SA522 última versión o similar.

Contarán con, al menos, 16 (dieciséis) entradas binarias para señales externas de libre configuración para funciones de bloqueo, comando, interacción con otras protecciones, definiciones de características de funcionamiento, etc.



Contarán con, al menos, 23 (veintitrés) contactos libre de potencial para funciones de salida, de los cuales, al menos, 7 (siete) serán rápidos para disparos. Contarán también con un contacto para señalar relé encendido o apagado (contacto de vida).

Los contactos auxiliares de salida realizarán, entre otras, las siguientes funciones:

- Ordenar Cierre Sincronizado
- Ordenar Disparo Unipolar / Tripolar (el que corresponda) del interruptor de línea (a los dos juegos de bobinas de apertura).
- Ordenar Recierre del interruptor
- Ordenar Disparo por PFI
- Emitir señal de Teleprotección por Excitación en Primera Zona
- Emitir señales de actuación y alarmas propias

Los Relés Direccional de Fase y Tierra serán del tipo Siemens modelo SIPROTEC 4 7SJ62 última versión o similar.

Contarán con, al menos, 8 (ocho) entradas binarias para señales externas de libre configuración para funciones de bloqueo, comando, interacción con otras protecciones, definiciones de características de funcionamiento, etc.

Contarán con, al menos, 8 (ocho) contactos libre de potencial para funciones de salida. Contarán también con un contacto para señalar relé encendido o apagado (contacto de vida).

Los contactos auxiliares de salida realizarán, entre otras, las siguientes funciones:

- Ordenar Disparo Tripolar del interruptor de línea (a los dos juegos de bobinas de apertura).



- Ordenar Disparo por PFI
- Bloquear el recierre.
- Emitir señales de actuación y alarmas propias

- Unidades de señalización y reposición local

Cada relé de protección dispondrá de indicadores locales mediante leds o dispositivos similares, los cuales quedarán con señalización permanente en caso de actuación de alguna de sus protecciones. La reposición será local.

- Unidades de salida de disparos

Con la finalidad de preservar los microcontactos de los relés de protecciones, los disparos y órdenes de cierre provenientes de éstos (circuito primario) se repetirán utilizando relés auxiliares a través de cuyos contactos de salida se enviarán las correspondientes órdenes a las bobinas de accionamiento de los interruptores (circuito secundario).

Los circuitos de disparo del Relé de Distancia sobre el interruptor propio contarán con relés auxiliares ultrarrápidos (seis en total por campo). El tiempo de actuación de estos relés ultrarrápidos será inferior a 8 mseg. En vías de preservar los contactos auxiliares de dichos relés ultrarrápidos se deberá utilizar dos de sus contactos en paralelo para transmitir el disparo.

El Relé de Distancia emitirá los disparos a través de 6 contactos rápidos de salida (uno para cada fase y juego de bobinas de apertura del interruptor). Se utilizará cableado separado para cada juego de bobinas tanto en el circuito primario de disparo como en el secundario.



Los circuitos de cierre del Relé de Distancia (Cierre Sincronizado y Recierre) y el circuito de disparo del Relé Direccional de Fase y Tierra también contarán con relés auxiliares pero éstos no serán ultrarrápidos.

La señal de salida de Teleprotección por Excitación en Primera Zona no llevará relé auxiliar. Ésta se emitirá directamente hacia el equipo de comunicaciones.

Las señales de aviso de actuación de protecciones, arranques, teleprotecciones, selección de opciones de funcionamiento, detección de eventos, etc., provenientes de los relés de protecciones que van al *CAA* y/o a la *UTR*, no llevarán relés auxiliares.

- Lógicas de protecciones, relaciones con los equipos y sistemas de la ET

El diseño y la implementación de las lógicas de interacción entre las protecciones y demás equipos de la *ET* estarán a cargo del Contratista. Dichas lógicas estarán desarrolladas en base a las funciones solicitadas para cada protección y a las informaciones suministradas por los equipos y sistemas de las instalaciones de la *ET*.

Las funciones solicitadas y las informaciones suministradas se describen en la especificación particular para cada protección contenida en el punto 3.2.5.4 “Características Específicas de las Protecciones”. Se enuncian aquí, algunos ejemplos representativos de las mismas.

- Funciones: arranques, bloqueos, disparos, señalizaciones, interbloqueos, interdisparos, emisión y recepción de señales para teleprotección.
- Información a recibir por las protecciones: posiciones de equipos de maniobra,, comandos de activación, señales de bloqueo, etc.



- Funciones incorporadas en las protecciones de tecnología basada en microprocesadores

Las protecciones de tecnología basada en microprocesadores deberán ser provistas con las funciones de registro, protocolización y acceso, las cuales vienen habitualmente incorporadas.

Éstas son:

- Registrador de eventos incorporado (mínimo 100 eventos).
- Registrador de perturbaciones incorporado para 8 canales analógicos y 24 digitales como mínimo, con al menos 5 seg. de memoria interna.
- Interrogación local vía PC y a través de teclado y visor y remota vía módem.
- Puerto serie frontal para comunicación local a PC (interfase RS232) y posterior para vinculación a unidad maestra (interfase RS485 o fibra óptica).
- Recuperación de datos con formato tipo ASCII ó Comtrade.

Formará parte de la provisión el software necesario para la comunicación local y remota, visualización y descarga de registros, evaluación de registros oscilográficos de fallas y programación y configuración de las protecciones. En todos los casos el software será original y se proveerá con manuales originales en inglés y las correspondientes licencias de uso.

- Normas y especificaciones

IEC 68 - Basic environmental testing procedures.

IEC 255 -Electrical relays.



IEC 337-Control switches.

IEC 321-Guidance for the design and use of components intended for mounting on boards with printed wiring and printed circuits.

IRAM 2444-Grados de protección mecánica proporcionada por las envolturas de equipos eléctricos.

IEC 144-Degrees of protection of enclosures for low-voltage switchgear and controlgear.

IEC 297-Dimensions of mechanical structures of the 482,5 mm (19") series.

ANSI 37.90a-Guide for switch withstand capability (SWC).

Las protecciones aquí especificadas deberán ser proyectadas, fabricadas y ensayadas de acuerdo con la última versión de las normas antes listadas o bien de la última versión de las normas IEC, ANSI, IEEE, NEMA, CCITT, de aplicación por parte del Proveedor.

El Proponente deberá indicar en su Propuesta cuál o cuáles utilizará para cada equipo o aparato ofrecido.

3.2.5.4 Características Específicas de las Protecciones

- Composición del Sistema de Protección

El Sistema de Protección será del tipo numérico de esquema completo y estará integrado por las siguientes funciones :

Relé de Distancia (relé principal)

- Protección de Distancia : de fase y tierra (ANSI 21/21N)



- Protección de Sobrecorriente de Tierra Direccional, ajustable a tiempo inverso y definido, para fallas que no originen excitación de la Protección de Distancia (ANSI 67N)
- Protección de Sobrecorriente de Fase y Tierra, ajustable a tiempo inverso y definido, activada en forma permanente o no, para protección de emergencia cuando se pierde la tensión de protección (ANSI 50/50N/51/51N)
- Recierre automático múltiple monofásico y trifásico (ANSI 79)
- Synchro-Check para cierre sincronizado y recierre tripolar (ANSI 25)
- Cierre sobre Falla (ANSI 50HS)
- Localización de Falla (ANSI 21FL)
- Protección de Oscilación de Potencia (ANSI 68/68T)
- Teleprotección (ANSI 85)
- Falla de Interruptor (ANSI 50BF)
- Función de Bloqueo (ANSI 86)

Relé Direccional de Fase y Tierra (relé de respaldo)

- Protección de Sobrecorriente de Fase y Tierra Direccional, ajustable a tiempo inverso y definido (ANSI 67/67N)
- Protección de Sobrecorriente de Fase y Tierra, ajustable a tiempo inverso y definido, activada en forma permanente o no, para protección de emergencia cuando se pierde la tensión de protección (ANSI 50/50N/51/51N)
- Protección de Sobrecarga (ANSI 49)
- Protección de Secuencia Negativa (ANSI 46)



- Protección por Desplazamiento de Tensión (ANSI 86)
 - Falla de Interruptor (ANSI 50BF)
 - Función de Bloqueo (ANSI 86)
-
- Protección de Distancia
- * Características
- Será apta para la protección selectiva de líneas de 132 kV. Trabajarán en sistemas efectivamente puestos a tierra y detectará en forma selectiva, todo tipo de fallas:
- Monofásicas a tierra.
 - Bifásicas a tierra.
 - Bifásicas aisladas de tierra.
 - Trifásicas.

La característica de respuesta en el plano R-X será seleccionable entre los tipos mho y cuadrilateral. Se deberá contar con ajustes independientes por tipo de falla y con compensación de arco.

La protección deberá ser del tipo No Conmutada, con unidades separadas de medición de impedancia por zona y un tiempo definido de actuación por zona.

Contará con 5 zonas independientes con ajuste de dirección hacia el lado línea o barra, y 2 zonas dependientes, una de las cuales se utilizará para la función de sobrealcance.

Estará equipada con una característica de arranque por máxima corriente, posibilitando la operación del relé para el caso de muy altas corrientes aún con ausencia de tensión de medición.



Contará con 7 temporizadores en todo el paquete de zonas.

Los ajustes de zonas y temporización serán independientes.

La protección de distancia deberá asegurar sensibilidad direccional ilimitada para cualquier tipo de falla. Para ello, podrá utilizar tensiones de fases sanas o bien memoria de tensiones.

* Velocidad de actuación

La protección de distancia tendrá un tiempo máximo de operación de 45 ms, para todo tipo de fallas, el que estará comprendido entre el instante de detección de la falla y el instante de salida de la señal de disparo en la bornera terminal. Este tiempo incluye el propio de los relés de salida de disparos unipolares.

- Oscilación de Potencia

El sistema de medición debe incorporar un dispositivo de "bloqueo por oscilación de potencia".

- Cierre sobre Falla

Para cualquier caso de cierre sobre falla (por acción del Operador ó por actuación del relé) la protección enviará una señal instantánea de apertura tripolar definitiva.

- Bloqueo por Falta de Tensión de Protección

La protección contará con un dispositivo de supervisión ininterrumpida de la Tensión de Protección proveniente del secundario del transformador de tensión, que deberá bloquear la operación de la Protección de Distancia en caso de falta de dicha tensión, ya sea debido a la



fusión de un fusible en la caja de los *TV*, la caída del guardamotor en el *GCP*, una rotura en un conductor, un falso contacto, etc.

- Interfaz de Teleprotección

Deberá permitir la operación con los tres sistemas de vinculación siguientes:

- Transferencia de Disparo por Subalcance Autorizado (Permissive Underreaching Transfer Trip).
- Comparación Direccional y/o Interdisparo por Sobrealcance Autorizado. (Direction Comparison o Permissive Overreaching Transfer Trip).

- Recierre Uni- tripolar

El Recierre estará asociado a la actuación de la Protección de Distancia. Deberá contar con 10 (diez) intentos, de los cuales uno funcionará como recierre rápido y los nueve restantes como lentos. Serán configurables, con posibilidad de temporizaciones independientes para cada recierre, permitiendo realizar diferentes secuencias, todas por medio del software.

No está prevista la realización de recierre por actuación de la protección de Sobrecorriente de Tierra Direccional.

La selección del programa de recierre deberá poder hacerse en forma local mediante la unidad de programación ubicada en el panel frontal del Relé de Distancia o desde una PC portátil.

El operador podrá seleccionar los siguientes programas:

- Recierre uni-tripolar, tripolar, etc.
- Bloqueo con falla multipolar: SI - NO.



- Bloqueo con falla consecutiva: SI - NO.
- Acoplamiento tripolar: SI - NO.

Estas opciones serán independientes entre sí.

Se tendrá la posibilidad de habilitar o anular el recierre localmente mediante una llave.

Se podrá cambiar el modo de recierre (monofásico – trifásico) mediante un telerruptor a través del cual se cambie el grupo de parámetros de ajuste del Relé de Distancia.

El recierre tripolar deberá contar con la habilitación del Synchro-Check.

Deberá existir un contador de recierre.

El recierre tendrá bloqueo temporario de funcionamiento en los siguientes casos:

- Puesta en servicio de la línea (eventual cierre sobre falla).
- Desconexión manual de la línea.
- Recierre no exitoso (fallas evolutivas)
- Exigencias del programa seleccionado.

Se deberá permitir el recierre cuando el interruptor entre en baja presión durante el ciclo, habiendo comenzado dicho ciclo con presión normal.

El recierre tendrá bloqueo temporario (mientras dure la condición que lo origine) de funcionamiento en los siguientes casos:

- Interruptor no apto (anomalías diversas, baja presión SF6, falla accionamiento)
- Interruptor abierto trifásico (la información será obtenida de los contactos auxiliares).
- Puesta fuera de servicio del recierre.

El recierre deberá realizar las siguientes actuaciones:

- Ordenar a través de "contactos directos" el cierre tripolar del interruptor correspondiente.



- Bloquear la protección de Sobrecorriente de Tierra Direccional durante la pausa sin tensión.
- Dar señales de indicación y alarmas correspondientes.

- Localización de fallas

La función deberá ser apta para la localización de fallas monofásicas, bifásicas o trifásicas en líneas de 132 kV con neutro sólido a tierra, dentro de un error del 2,5%.

La distancia de la falla calculada deberá ser presentada localmente en la protección y/o remotamente en porcentajes de la longitud de la línea, en ohms o en kilómetros..

- Protección de Sobrecorriente de Tierra Direccional

Esta protección operará para fallas a tierra de resistencia elevada, que no originen excitación en la Protección de Impedancia.

La protección efectuará la medición de las corrientes de fase y homopolar o de neutro de la línea.

Será del tipo trifásica, direccional, polarizada por tensión, con retardo a tiempo definido e inverso y estará compuesta por:

- Detector de sobrecorriente temporizado (ajuste de corriente y de tiempo).
- Detector de determinación direccional con polarización de tensión.

La medición se efectuará para fallas a tierra en forma temporizada, sin acoplamiento de teleprotección, provocando la apertura trifásica del interruptor.



3.2.6 Telecontrol

La Estación Transformadora Cevil Pozo funciona telecontrolada desde el *CTR* de TRANSNOA S.A.. Por tal razón, toda la Ingeniería de Proyecto (lógicas de circuitos, esquemas funcionales, conexionado, multifilares, etc.) será elaborada teniendo en cuenta las pautas del telecontrol.

Todas las señales lógicas de entrada a la *UTR* (posición de elementos de maniobra y dispositivos de control, avisos de alarmas y actuaciones de protecciones, y *SOE*) se tomarán desde contactos libres de potencial que se alimentarán con el *PAST*.

Todas las señales de alarmas y actuaciones de protecciones (permanentes e impulsivas) enviadas al telecontrol (a la *UTR*) se obtendrán de los contactos auxiliares de las entradas correspondientes del *CAA*, excepto en los casos en que : a) la señal no se muestre en el *CAA*, ó b) la señal se muestre agrupada con otras en el *CAA* y separada en el *CTR*.

Para los comandos originados en el *CTR*, la *UTR* proveerá contactos libres de potencial que se alimentarán con el *PCT* de la salida de línea de 132 kV a la que corresponda el comando.

En el Tablero Integral de cada salida de línea de 132 kV a construir existirán 3 borneras frontera para la entrada/salida de señales a la *UTR*: Telecomando (para comando y señalización de posición), Telealarma (para avisos de alarmas y actuaciones de protecciones) y Telemedición (para medición: señales analógicas de salida de transductores de -1 a 1 mA de CC).

En los casos en los que se deba comandar un telerruptor desde el *CTR* se puentearán en la bornera de Telecomando las señales de “Cambio de Posición del Telerruptor” provenientes de la *UTR*, ya que ésta maneja comandos dobles sobre cada equipo.



Para el cableado de las señales de medición analógicas de salida de transductores deberá utilizarse cable multipolar de 2 pares x 0,50 mm² apantallado por pares, desde los bornes de salida de los transductores hasta los bornes de entrada a la *UTR* (en el interior del Tablero Integral y entre gabinetes). Las mallas de apantallamiento de cada par estarán conectadas a tierra en el punto de llegada a la bornera de la *UTR* y no deberán tocarse en ningún punto del recorrido de los cables. La Bornera de Telemedición contará con un borne para cada conductor de pantalla de cada par (o sea un borne para cada conductor de pantalla de cada medición).

La *UTR* marca Harris de General Electric actualmente instalada en Cevil Pozo está completa en su capacidad de procesar señales, por lo que se deberá ampliar su capacidad para manejar todas las señales que surjan del proyecto eléctrico con una reserva equipada suficiente para procesar las señales correspondientes a un campo de salida de línea de 132 kV similar a los que son objeto de este Pliego, más una reserva de espacio para un campo de salida de línea de 132 kV similar a los que son objeto de este Pliego.

Todos los módulos y componentes necesarios para lograr la ampliación requerida serán de igual marca que los correspondientes existentes actualmente en la *UTR*, deberán funcionar coordinadamente con éstos y se instalarán en un gabinete separado a proveer. Este gabinete recibirá las señales de telecontrol entrantes/salientes de las dos salidas de línea de 132 kV a construir.

Las señales a procesar se indican en la "Base de Datos – Interfase Hombre Máquina" contenida en Anexo I.



3.3. GLOSARIO

CAA	: Cuadro de Avisos Agrupados
CTR	: Centro de Telecontrol Regional
ET	: Estación Transformadora
GCP	: Gabinete de Conjunción de Playa
PAST	: Positivo de Alarma y Señalización de Telecontrol
PC	: Positivo de Comando
PCS	: Positivo de Comando desde Sala de Comando
PCT	: Positivo de Comando desde UTR
PF	: Protección de Falla de Interruptor
SAE	: Señalización, Alarma y Enclavamiento
SOE	: Secuencia de Eventos (“Sequence of Events”)
TI	: Transformador de Corriente
TSA-AT	: Tablero de Servicios Auxiliares para Alta Tensión
TV	: Transformador de Tensión
UTR	: Unidad Terminal Remota

PROVINCIA DE TUCUMAN

**CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES**

**PLAN DE AMPLIACION DEL TRANSPORTE
DE ENERGIA EN ALTA TENSION**

**AMPLIACION ESTACION
TRANSFORMADORA CEVIL POZO**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**

Capítulo IV– Sistema de Comunicaciones

MAYO 2007



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional*



INDICE

4.1. INTRODUCCIÓN.....	3
4.2. EQUIPAMIENTO DE COMUNICACIONES	3
4.2.1. En Estación Transformadora CEVIL POZO	3
4.2.2. En Estación Transformadora EL BRACHO	4
4.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS	5
4.3.1. Equipo Terminal de Onda Portadora	5
4.3.2. Reactancias de Acoplamiento (Trampas de Onda).....	10
4.3.3. Capacitores de Acoplamiento	10
4.3.4. Transformador de Acoplamiento	11



4.1. INTRODUCCIÓN

La apertura de la línea de 132 kV entre las estaciones transformadoras El Bracho y Tucumán Norte en la Provincia de Tucumán, para la interconexión con la Estación Transformadora Cevil Pozo, hace necesario modificar el Sistema de Comunicaciones en la zona directamente vinculada.

Se deberá trasladar el actual terminal de Onda Portadora ABB ETI 21 del enlace El Bracho – Tucumán Norte, desde El Bracho hacia Cevil Pozo, e instalar un nuevo enlace de Onda Portadora con teleprotección en el tramo El Bracho – Cevil Pozo.

También se deberá agregar una placa ATU-EM 01 4W en la central telefónica Philips Sopho S100 de Cevil Pozo para incorporar las nuevas troncales y reprogramar las centrales telefónicas de El Bracho, Cevil Pozo y Tucumán Norte para manejar las rutas de la nueva configuración.

4.2. EQUIPAMIENTO DE COMUNICACIONES

Se deberá suministrar, instalar y poner en funcionamiento el equipamiento que se detalla a continuación

4.2.1. En Estación Transformadora CEVIL POZO

General

- 1 (uno) placa ATU-EM 01 4W para central telefónica Philips Sopho.

Salida a E.T. Tucumán Norte

- 2 (dos) Trampas de onda de 0,5 mHy./ 630 A / 16 kA. Térm./ 1s.



- 2 (dos) Capacitores de acoplamiento para 132 kV, capacidad mínima 4.400 pF.
- 1 (uno) Transformador de acoplamiento fase-fase.
- 1 (uno) Transformador de acoplamiento fase-tierra.
- cantidad necesaria de cable coaxil de 75 Ohm armado.

Se utilizará el terminal de Onda Portadora existente en Estación Transformadora El Bracho correspondiente al actual enlace de comunicaciones El Bracho - Tucumán Norte. Éste se deberá trasladar, instalar y poner en funcionamiento.

Salida a E.T. El Bracho

- 2 (dos) Trampas de onda de 0,5 mHy./ 630 A./ 16 kA. Térm./ 1s.
- 2 (dos) Capacitores de acoplamiento para 132 kV, capacidad mínima 4.400 pF.
- 1 (uno) Transformador de acoplamiento fase-fase.
- 1 (uno) Transformador de acoplamiento fase-tierra.
- cantidad necesaria de cable coaxil de 75 Ohm armado.
- 1 (uno) Terminal de Onda portadora monocanal analógico de 40 W, con teleprotección selectiva, conforme a las especificaciones indicadas.

4.2.2. En Estación Transformadora EL BRACHO

Salida a E.T. Cevil Pozo

- 1.(uno) Terminal de Onda portadora monocanal analógico de 40 W, con teleprotección selectiva, conforme a las especificaciones indicadas.



4.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

4.3.1. Equipo Terminal de Onda Portadora

La siguiente especificación define los requerimientos para los equipos terminales de onda portadora con dispositivo de teleprotección integrado.

Requerimientos Generales

a) El equipo deberá cumplir con los siguientes estándares:

- Características del equipo de portadora: IEC pub. 60495, segunda edición, Sept. 1993
- Características del equipamiento de protección: IEC pub. 60834-1, 1999-10
- Compatibilidad electromagnética: IEC60255-5, IEC61000-4-4/-5/-6/-12/-16, IEC60255-22-1.
- Por seguridad, el equipo deberá estar de acuerdo con IEC60950-1

b) Certificados de ensayos de tipo: Los mismos deberán demostrar que el equipo cumple con lo mencionado en el ítem anterior.

c) Un chasis de 19" deberá incluir todos los módulos. El sistema deberá ser de diseño modular y permitir mejoras fácilmente.

d) El equipo no deberá usar ventilación forzada bajo condiciones normales de funcionamiento.

e) Las principales funciones del equipo deberán ser implementadas con tecnología DSP (Procesamiento digital de señales).



- f) Deberá ser posible conectar al equipo una consola de “management” para obtener información de estado y configuración e integrar el equipo a una red de sistema de “management”.
- g) El equipo deberá disponer de teleprotección integrada al mismo.
- h) El equipo PLC deberá soportar los modos de operación DPLC (PLC Digital) y APLC (PLC Analógico) en la misma plataforma. Serán programables por software vía PC/Notebook.
- i) La Telefonía integrada deberá soportar los siguientes modos de operación
- Interfaz de voz de 2/4 hilos con señalización E&M
 - Interfaz de voz de 2 hilos con señalización de telefonía lado abonado (FXS) y lado central (FXO)
 - Conexión hotline a 2 hilos
 - Entradas de telecontrol
- j) Se deberá poder conectar al equipo un multiplexor/conversor de señal con funciones de compresión de voz y multiplexación de datos

Sección PLC

- a) El modo de operación deberá ser BLU con portadora suprimida.
- b) La modulación deberá ser BLU para la operación APLC y MCM (Modulación multi-portadora) con codificación Trellis para el modo de operación DPLC.
- c) La frecuencia de portadora deberá ser programable, como mínimo desde 40 hasta 500 Khz.



- d) Deberá ser posible operar el transmisor y el receptor en bandas de frecuencias adyacentes o no adyacentes.
- e) Las bandas de frecuencia de portadora se programarán en modo directo o invertido.
- f) El ecualizador automático de canal deberá poder compensar las variaciones de ganancia y de fase.
- g) La consola de “management” permitirá controlar el equipo local y el remoto a través de un canal de servicio.
- h) La potencia de transmisión deberá ser programable para: 10, 20 o 40W PEP (Potencia pico de envolvente)
- i) La impedancia nominal de salida será programable como 75/125 Ohms desbalanceado, o 150 Ohms balanceado.
- j) La pérdida de retorno en la banda de transmisión deberá ser > 10 dB.
- k) La pérdida de inserción deberá ser menor a 1,5 dB, de acuerdo a IEC60495.
- l) La Selectividad del receptor deberá ser >65 dB a 300 Hz desde los límites de banda.
- m) El rango de AGC (Control Automático de Ganancia) del receptor deberá ser como mínimo 40 dB.

Equipo integrado de Teleprotección

- a) La teleprotección deberá estar de acuerdo con IEC60834-1, 1999.
- b) El sistema de teleprotección deberá soportar la transmisión desde 2, y hasta 4 comandos independientes y simultáneos. Los mismos serán programados individualmente para: bloqueo, protección de línea o disparo directo.



- c) La teleprotección no requerirá ancho de banda extra. Las señales se transmitirán dentro del ancho de banda de voz o dentro del ancho de banda del modem digital
- d) Durante la transmisión de los comandos de protección, los servicios de voz y datos se interrumpirán temporalmente.
- e) El tiempo nominal de transmisión será: bloqueo < 11ms, protección de línea < 12ms y disparo directo < 13ms.
- f) La SNR (Relación Señal-Ruido) para una probabilidad de pérdida de comando < 1E-03 deberá ser 4, 3 y 0 dB para bloqueo, protección de línea o disparo directo respectivamente en Tac=15 ms, 20 ms y 40ms.
- g) La probabilidad de comandos no deseados (seguridad) deberá ser no mayor que 1E-04, 1E-06, 1E-09 para bloqueo, protección de línea o disparo directo respectivamente, para cualquier condición de SNR (peor caso).
- h) Deberá poseer entradas con optoacopladores eléctricamente aislados, salidas de estado sólido y salidas con relé mecánico. El rango de voltaje será seleccionable desde 24 VDC hasta 250 VDC nominal.
- i) Deberá ser posible demorar o prolongar las señales de entrada y salida a través de software.
- j) Todos los comandos transmitidos y recibidos serán almacenados con una resolución de 1 ms en una memoria no volátil, donde se almacenará hasta 1000 eventos.
- k) La teleprotección proveerá un testeo cíclico de loop integrado.
- l) La teleprotección será programable a través de software por medio de una PC.
- m) En aplicaciones de teleprotección individuales, el ancho de banda nominal de transmisión del equipo será configurable a 2 KHz en cada dirección.



Transmisión de señales de frecuencia de audio (AF)

- a) El PLC será configurable para proveer hasta 3 canales analógicos AF (Frecuencia de audio) con 4KHz de ancho de banda cada uno.
- b) La frecuencia útil será desde 300 Hz hasta 3720 Hz para cada canal AF.
- c) En cada canal, un filtro pasa bajos de voz se configurará con una frecuencia superior de corte desde 2 KHz hasta 3.4 KHz en saltos de 200 Hz.
- d) Las interfaces de voz podrán ser: E&M 4 hilos, FXS o FXO 2 hilos
- e) El crosstalk entre canales deberá estar de acuerdo con IEC60495.
- f) Se podrá configurar un compandor de acuerdo a ITU-T G.162 vía software para cada canal de audio.
- g) La banda de frecuencia por encima de la voz deberá estar disponible para la transmisión de señales de baja velocidad de modems internos o externos.
- h) El rango de nivel de los puertos de entrada-salida AF deberá estar en concordancia con IEC60495.
- i) Para cada canal AF, se deberá disponer de filtros de tránsito digitales programables respecto al ancho de banda y a la frecuencia central en saltos de 60 Hz. Esto permitirá en forma local la extracción, inserción y tránsito de las bandas de frecuencia seleccionadas para teleoperación.
- j) Cada canal deberá tener disponible un ecualizador para ecualizar las distorsiones en la respuesta en amplitud de hasta +/- 12 dB.
- k) La respuesta en frecuencia antes y después de la ecualización se podrá visualizar en forma gráfica en el Software asociado.



4.3.2. Reactancias de Acoplamiento (Trampas de Onda)

Corriente nominal: 630 A

Corriente de cortocircuito térmico (1 seg.): 16 kA. / pico asimétrico: 41 KA

Tensión Nominal: 132 kV.

Impedancia de Bloqueo Nominal: la componente resistiva mayor que 600 Ohms.

Inductancia: 0,5 mHy.

Descargador: de protección contra sobretensiones conectado en paralelo con la reactancia y elementos de sintonía.

Unidad de sintonía: las reactancias deberán estar sintonizadas en banda ancha.

Banda de bloqueo: 150 – 500 kHz

Normas: la reactancia se ajustará en sus características para todo valor no especificado a la resolución 353 del I.E.C.

Documentación: cada reactancia vendrá acompañada de su respectivo protocolo de ensayo en fábrica.

Montaje: sobre capacitor de acoplamiento.

Ambiente: -20°C a +50°C, a 90% de humedad relativa ambiente.

Adaptador para montaje sobre capacitor de acoplamiento.

4.3.3. Capacitores de Acoplamiento

Capacidad Nominal mínima: 4.400 pF \pm 10%

Tensión Nominal: 132 kV.

Frecuencia Nominal: 50 Hz.



Tensión de prueba (1 minuto): 275 kV/50 Hz.

Impulso de prueba (1,2/50 micros): 650 kV.

Ambiente: -20°C a +50°C, a 90% de humedad relativa ambiente.

Altura sobre el nivel del mar: los capacitores deberán ser adecuados para operar en cotas comprendidas entre 100 y 1.500 m sobre el nivel del mar.

Montaje: sobre base de apoyo y pedestal de H°A°.

Documentación: cada capacitor vendrá acompañado de su respectivo protocolo de ensayo en fábrica.

4.3.4. Transformador de Acoplamiento

Tipo de Montaje: Intemperie.

Ambiente: -40°C a +70°C

Banda: Banda Ancha

Rango de Frecuencia: 20 – 500 KHz

Impedancia de Línea: 240 / 320 ohms.

Bobina de drenaje: $\leq 1,5$ ohms

Inductancia de bobina de drenaje dentro de rango de frecuencia: 0,5 – 0,7 mHy

Impedancia nominal a equipo: 75 / 125 ohms.

Pérdida de inserción máxima dentro del rango de frecuencia: 1 dB

Atenuación de bloqueo máxima dentro del rango de frecuencia: 12 dB

PROVINCIA DE TUCUMAN

**CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES**

**PLAN DE AMPLIACION DEL TRANSPORTE
DE ENERGIA EN ALTA TENSION**

**AMPLIACION ESTACION
TRANSFORMADORA CEVIL POZO**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**

**Anexo I – Base de Datos
Interfase Hombre Máquina**

MAYO 2007



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional*

BASE DE DATOS - INTERFASE HOMBRE MAQUINA

CAMPO 8	Origen Relé	TELE	TABLERO INTEGRAL (Frente)	TABLERO INTEGRAL (interior)	GABIN. CONJUN	PIE EQUIPO	TSA AT
SEÑALIZACIONES DE POSICIÓN BIPOLARES							
Bipolar : 2 cables por punto							
0 1 : cerrado							
1 0 : abierto							
Interruptor línea 132 kV (ab)		T	manipul			Ind. visual	
" (ce)		T	manipul			Ind. visual	
SEÑALIZACIONES DE POSICIÓN UNIPOLARES							
Unipolar : 1 cable por punto							
Interruptor línea 132 kV fase R (1 : Cerrado)		T					
(p/SOE)							
Interruptor línea 132 kV fase S (1 : Cerrado)		T					
(p/SOE)							
Interruptor línea 132 kV fase T (1 : Cerrado)		T					
(p/SOE)							
Seccionador barra 132 KV (1 : Cerrado)		T				Ind. visual	
Seccionador línea 132 KV (1 : Cerrado)		T				Ind. visual	
Seccionador tierra 132 KV (1 : Cerrado)		T				Ind. visual	
Llave S/D Línea 132 KV (1 : D)		T	Pos				
Llave Anulación Recierre Interruptor (1 : Habilitado)			Pos				
Recierre Trifásico Habilitado (no monofásico) (1 : Trifásico)				Luz y Pos			
Llave p/Habilitar Relé de Respaldo (1: Habilitado)				Pos			
Llave L/R Interruptor (Interruptor en prueba) (1 : Local)		T				Pos	
Llave L/R Seccionador de Línea (1 : Local)						Pos	
Llave L/R Seccionador de Barra (1 : Local)						Pos	
ALARMAS PERMANENTES							
Alarma Permanente : 1 cable/punto							
Falta Tensión C.C. Señalización y Comando		T					Pos
Falta Tensión C.C. Fuerza Motriz		T					Pos
Falta Tensión C.C. Comando		T	CAA	Pos			
Falta Tensión C.C. Señaliz., Alarma y Enclavamiento		T		Pos			
Falta Tensión C.A. Protecciones		T	CAA		Pos		
Falta Tensión C.A. Medición		T	CAA		Pos		
Falta Tensión C.A. Calefacción (e iluminación) Tableros Playa		T					Pos
Falla Relé Estático		T	CAA				
Falla Relé Pncipal							
Falla Relé de Respaldo	(TD)						
Recierre Habilitado Interruptor (1 : Habilitado)		T					
Modo Recierre Trifásico Habilitado (no monof.) (1 : Trifásico)	(D)						
Relé de Respaldo Habilitado (1: Habilitado)	(2 TD)	T	Luz				
Bloqueo de Cierre Sincronizado Interruptor		T					
Recierre Bloqueado por falla Interruptor	(D)	T	CAA				
Falla en circuito Interruptor 132 kV (térmica de F.M. cc)		T	CAA				
Falla en circuito Seccionador 132 KV (térmica de F.M. cc)		T	CAA				
Seccionador de línea (térmica de F.M. cc)							
Seccionador de barra (térmica de F.M. cc)							
Pérdidas en Interruptor (1er. nivel)		T	CAA				
Baja Presión de HexaFluoruro (1er. nivel)							
Baja Presión de Nitrógeno (1er. nivel)							
Interruptor Bloqueado por pérdidas (2do. nivel)		T	CAA				
Baja Presión de HexaFluoruro (2 do. nivel)							
Baja Presión de Nitrógeno (2 do. nivel)							
Falla de Accionamiento Interruptor		T	CAA				
Resorte descargado							
Baja presión aire							
Discontinuidad en Circuito Apertura Interruptor		T	CAA				
Interruptor Bloqueado por Discordancia de Polos		T	CAA				

BASE DE DATOS - INTERFASE HOMBRE MAQUINA

CAMPO 8	Origen Relé	TELE	TABLERO INTEGRAL (Frente) (interior)		GABIN. CONJUN	PIE EQUIPO	TSA AT
ALARMAS IMPULSIVAS							
<u>Alarma Impulsiva : 1 cable/punto</u>							
Emisión Disparo Onda Portadora	(D)	T					
Recepción Disparo Onda Portadora	(D)	T					
Máxima Corriente Direccional Fase ó Tierra		T	CAA				
Relé Distancia	(D)						
Relé Direccional de Fase y Tierra							
Disparo Relé Z			CAA				
Disparo Relé Z Fase R		T					
Disparo Relé Z Fase S		T					
Disparo Relé Z Fase T		T					
Arranque Relé Z Fase R	(D)	T					
Arranque Relé Z Fase S	(D)	T					
Arranque Relé Z Fase T	(D)	T					
Arranque Relé Z Tierra	(D)	T					
Relé Z Primer Escalón	(D)	T	CAA				
Relé Z Escalones Restantes	(D)	T	CAA				
Actuación Recierre		T					
Actuación PFI		T	CAA				
Tiempo Expirado Sincronismo	(D)	T					
MEDICIONES							
<u>Medición : 3 cables/punto</u>							
Potencia Activa Línea 132 KV (+)		T	multimed	transductor			
(-)		T					
pantalla		T					
Potencia Reactiva Línea 132 KV (+)		T	multimed	transductor			
(-)		T					
pantalla		T					
Corriente Línea 132 KV (+)		T	multimed	transductor			
(-)		T					
pantalla		T					
Tensión Línea 132 KV (+)		T	multimed	transductor			
(-)		T					
pantalla		T					
Diferencia de Ángulo de Fase entre Tensiones (+)		T		transductor			
(-)		T					
pantalla		T					
COMANDO							
<u>Comando Bipolar : 2 cables/punto</u>							
1ro : cerrar							
2do : abrir							
Interruptor de Línea 132KV (cerrar sincronizado)		T	manipul				
" (abrir)		T	manipul			manipul	
" (cerrar forzado)		T	manipul			manipul	
Seccionador barra 132 KV (cerrar)						manipul	
" (abrir)						manipul	
Seccionador línea 132 KV						manipul	
" (abrir)						manipul	
Seccionador tierra 132 KV						manipul	
" (abrir)						manipul	
Llave S/D			llave				
Llave Cierre Forzado Interruptor Línea 132 KV			llave				
Habilitar / Anular Recierre			llave				
Recierre (Monofásico - Trifásico) (cambiar)		T		Teleinterruptor			
" (cambiar)		T					
Habilitar Relé de Respaldo			llave				
Llave L/R Interruptor (Interruptor en prueba)						llave	
Llave L/R Seccionador de Barra						llave	
Llave L/R Seccionador de Línea						llave	
Desbloqueo Interruptor						pulsador	



BASE DE DATOS - INTERFASE HOMBRE MAQUINA

CAMPO 8	Origen Relé	TELE	TABLERO INTEGRAL (Frente) (interior)		GABIN. CONJUN	PIE EQUIPO	TSA AT
COMUNICACIONES							
ALARMAS PERMANENTES							
Falla Canal Transmisión Recepción Onda Portadora Falla MODEM Datos Falla fuente alimentación Onda Portadora (C.A. o C.C.)		T T T	CAA			Luz Luz Luz	
GENERALES ET							
ALARMAS PERMANENTES							
Falta Tensión C.C. Protección Falla Interruptor Falta Tensión C.C. Bloqueo Cierre Sincronizado Falta Tensión C.C. Medidores y Transductores Falta Tensión C.A. Imagen Barra 132 KV		T T T T			Pos		Pos Pos Pos
<p>se originarán internamente en el Relé de Distancia y se emitirán a través de sendos contactos de salida de éste</p> <p>(D) se originarán intern. en el Relé Direccional de Fase y Tierra</p> <p>(TD) y se emitirán a través de sendos contactos de salida de éste</p>							
<p>T Telecontrol (a/desde UTR)</p> <p>CAA Cuadro de Avisos Agrupados</p>							

PROVINCIA DE TUCUMAN

**CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES**

**PLAN DE AMPLIACION DEL TRANSPORTE
DE ENERGIA EN ALTA TENSION**

**AMPLIACION ESTACION
TRANSFORMADORA CEVIL POZO**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**

Anexo II – Planos Descriptivos

MAYO 2007



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional*



INDICE DE PLANOS

AMPLIACION ET CEVIL POZO 132 KV

PLANOS GENERALES PRINCIPALES : N° 01 al 05

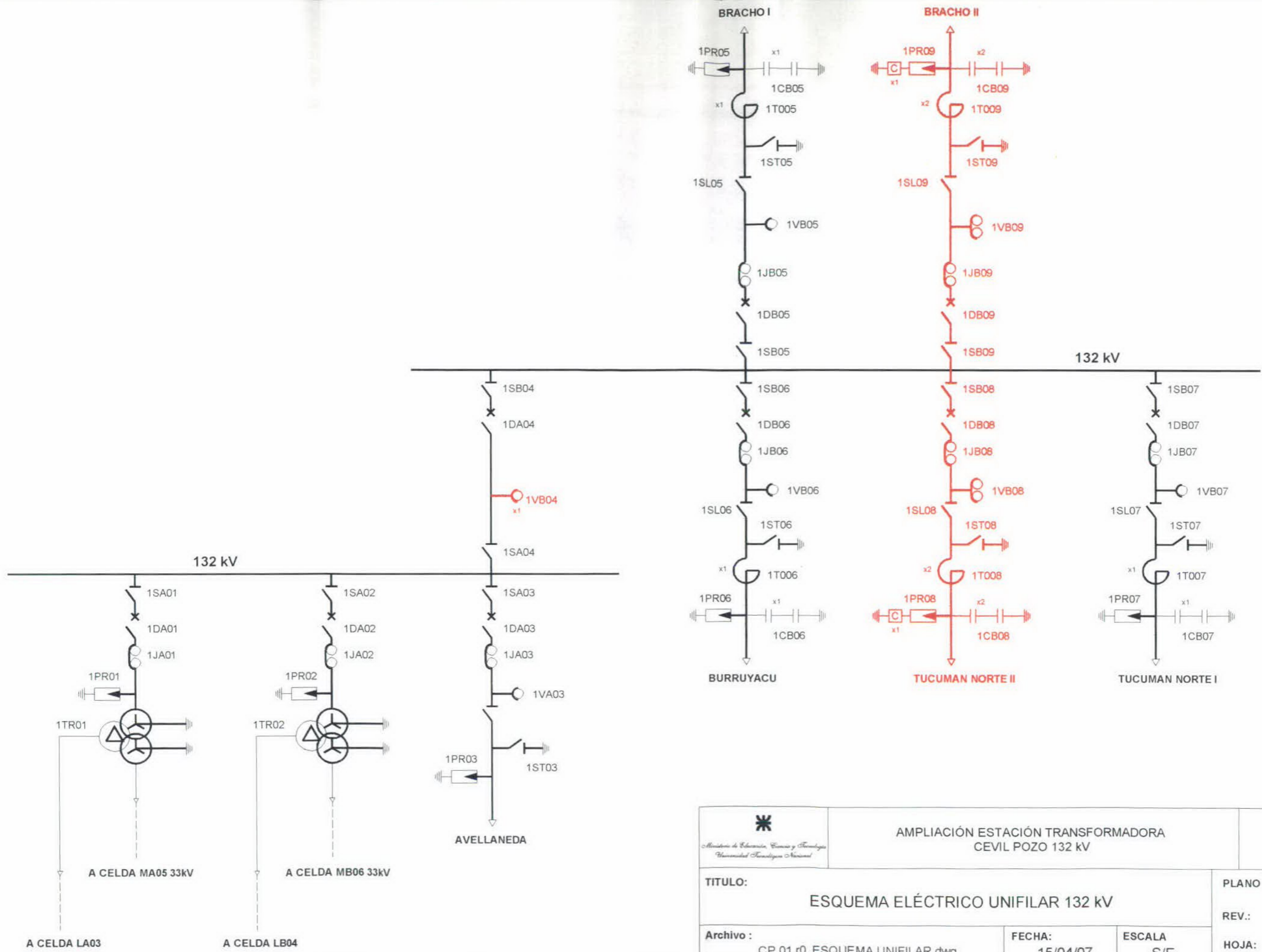
Plano	Contenido
CP 01	ESQUEMA ELECTRICO UNIFILAR 132 kV
CP 02	PLANTA GENERAL
CP 03	PLAYA 132 KV SALIDA DE LINEAS - CORTE AA
CP 04	PLANTA GENERAL EDIFICIO DE COMANDO
CP 05	SALA DE COMANDO : UBICACION DE TABLEROS

PLANOS FUNCIONALES ELÉCTRICOS : N° 11

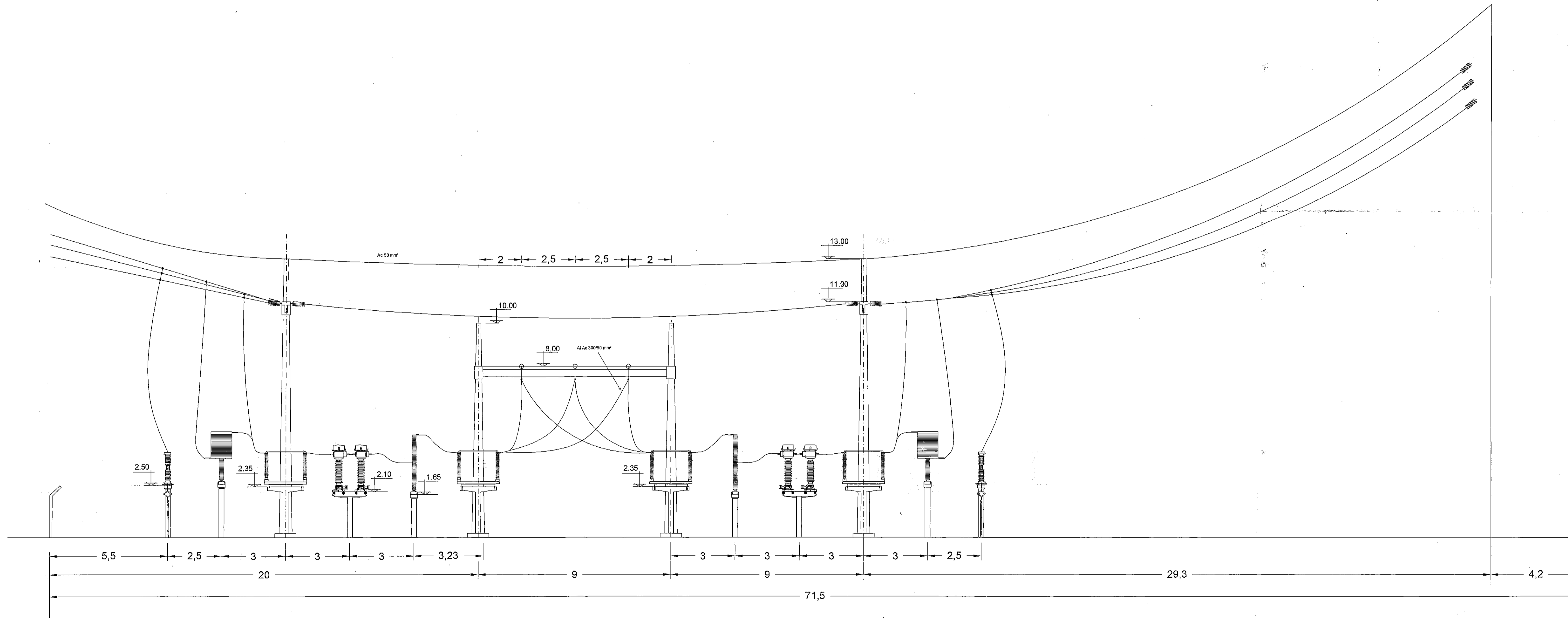
Plano N°	Contenido
CP 11	ESQUEMA UNIFILAR 132 kV - Campo 8

PLANOS DE OBRAS CIVILES : N° 51 al 54

Plano N°	Contenido
CP 51	PLAYA 132 KV - UBICACION DE BASES FUNDACION
CP 52	SOPORTE TIPO A TI Y TV
CP 53	SOPORTE TIPO C DESCARGADOR
CP 54	SOPORTE TIPO D SECCIONADOR POLOS PARALELOS



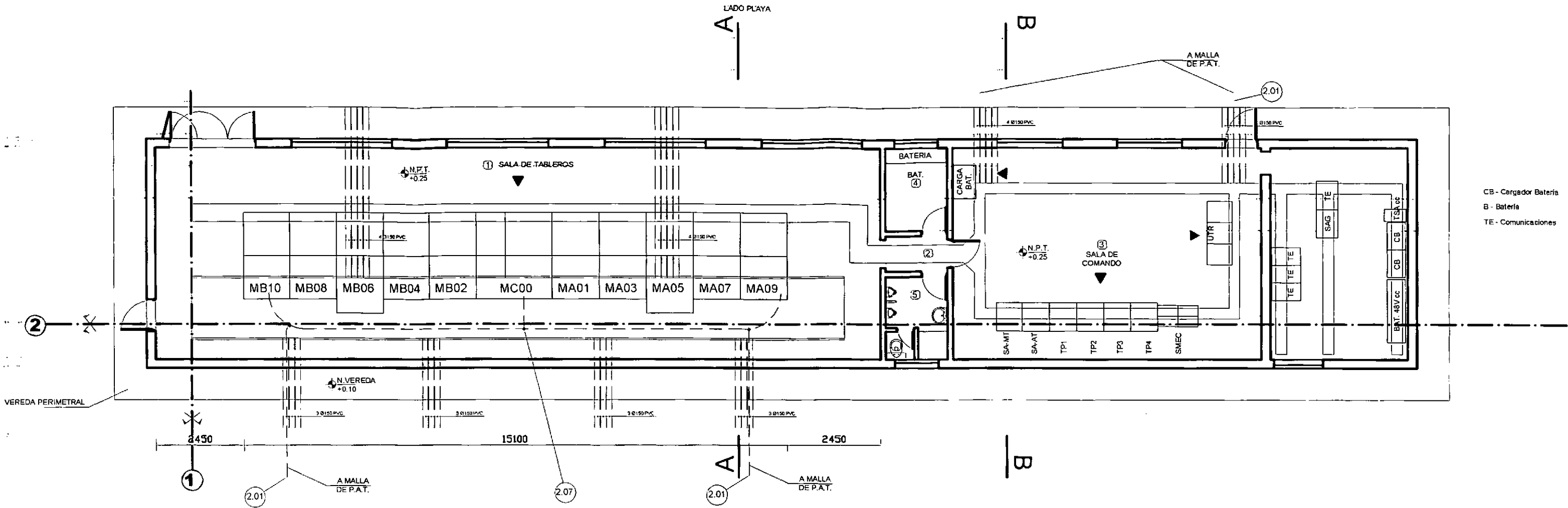
	AMPLIACIÓN ESTACIÓN TRANSFORMADORA CEVIL POZO 132 kV		
	TITULO: ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR 132 kV		PLANO N° CP 01
Archivo : CP 01 r0 ESQUEMA UNIFILAR.dwg		FECHA: 15/04/07	ESCALA S/E
		REV.: 0	HOJA:



NOTA:
LOS NIVELES SON INDICATIVOS

CORTE A - A


	OBRA: AMPLIACIÓN ESTACIÓN TRANSFORMADORA CEVIL POZO 132 KV	PLANO N° CP 03
	TITULO: PLAYA 132 KV - SALIDA DE LINEA CORTE A-A	REV.: 0
	Archivo: CP 03 r0 PLAYA 132 KV - CORTE A-A.dwg	ESCALA: S/E
	FECHA: 15/04/07	HOJA:

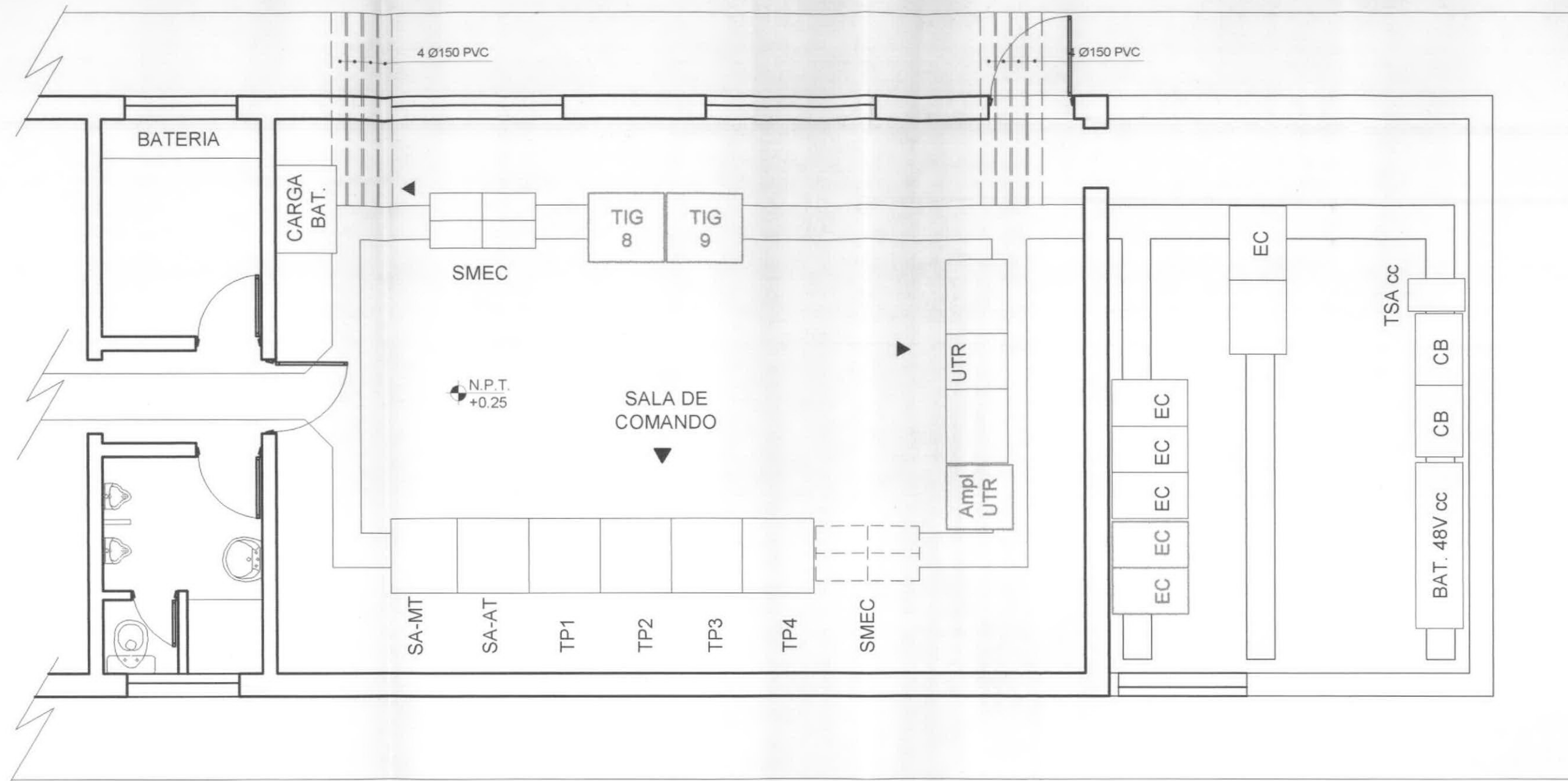


CB - Cargador Batería
 B - Batería
 TE - Comunicaciones

PLANTA

▼ Frente Tablero o Panel

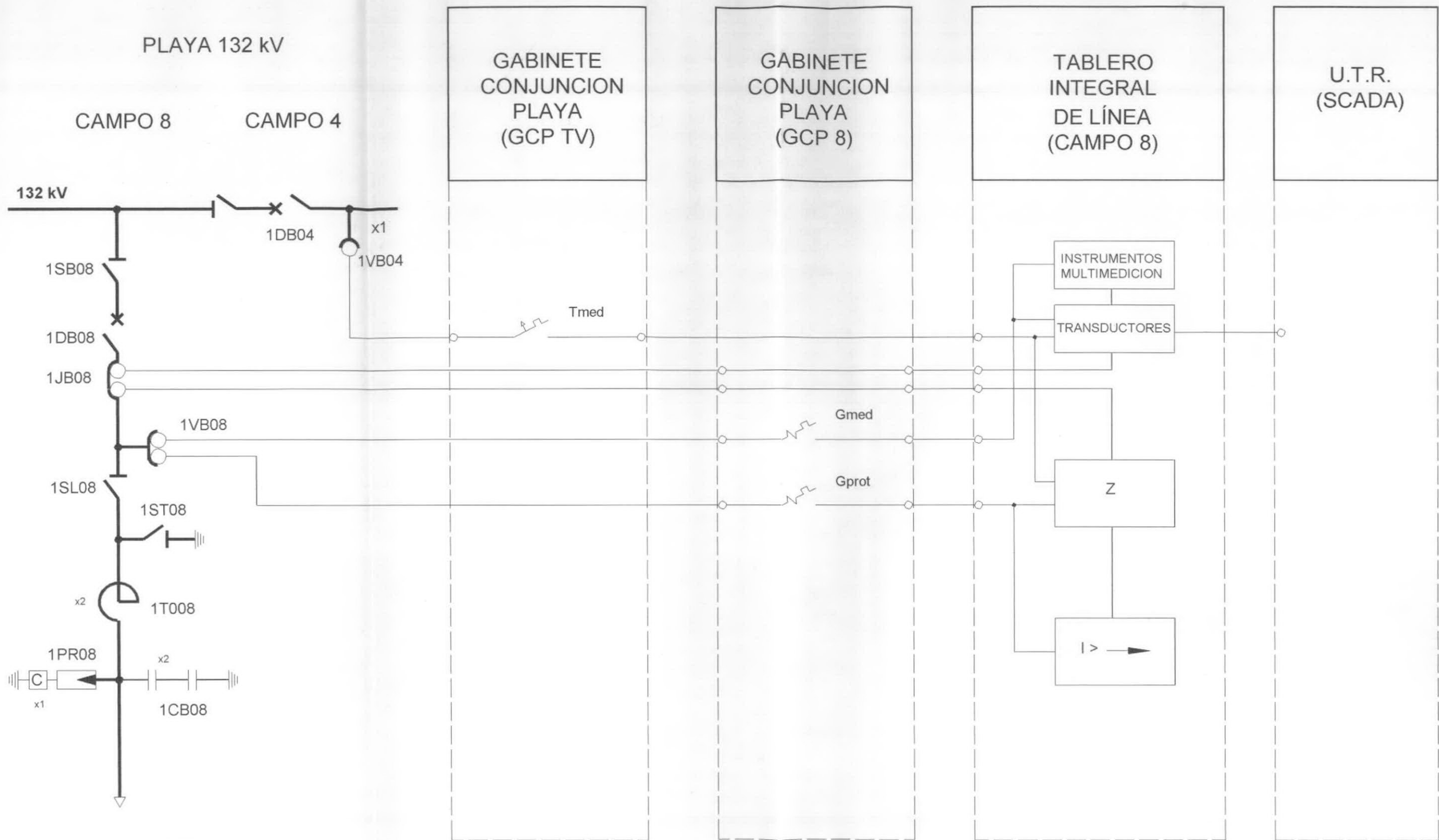
	OBRA: AMPLIACIÓN ESTACIÓN TRANSFORMADORA CEVIL POZO 132 KV		PLANO N° CP 04 REV.: 0 HOJA:
	TITULO: EDIFICIO DE COMANDO UBICACION DE TABLEROS Y CELDAS		
Archivo: CP 04 r0 Planta Edif Com Tab y Celdas.dwg	FECHA: 15/04/07	ESCALA S/E	



REFERENCIAS:

- ▼ Frente Tablero o Panel
- CB - Cargador Batería
- B - Batería
- EC - Equipo Comunicaciones
- TIG - Tablero Integral

 <small>Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología Universidad Tecnológica Nacional</small>	OBRA: AMPLIACIÓN ESTACIÓN TRANSFORMADORA CEVIL POZO 132 kV		PLANO N° CP 05 REV.: 0 HOJA:
	TITULO: SALA DE COMANDO UBICACION DE TABLEROS		
Archivo : CP 05 r0 Sala Com Ubic Tableros.dwg	FECHA: 15/04/07	ESCALA 1:100	



TUCUMAN NORTE II

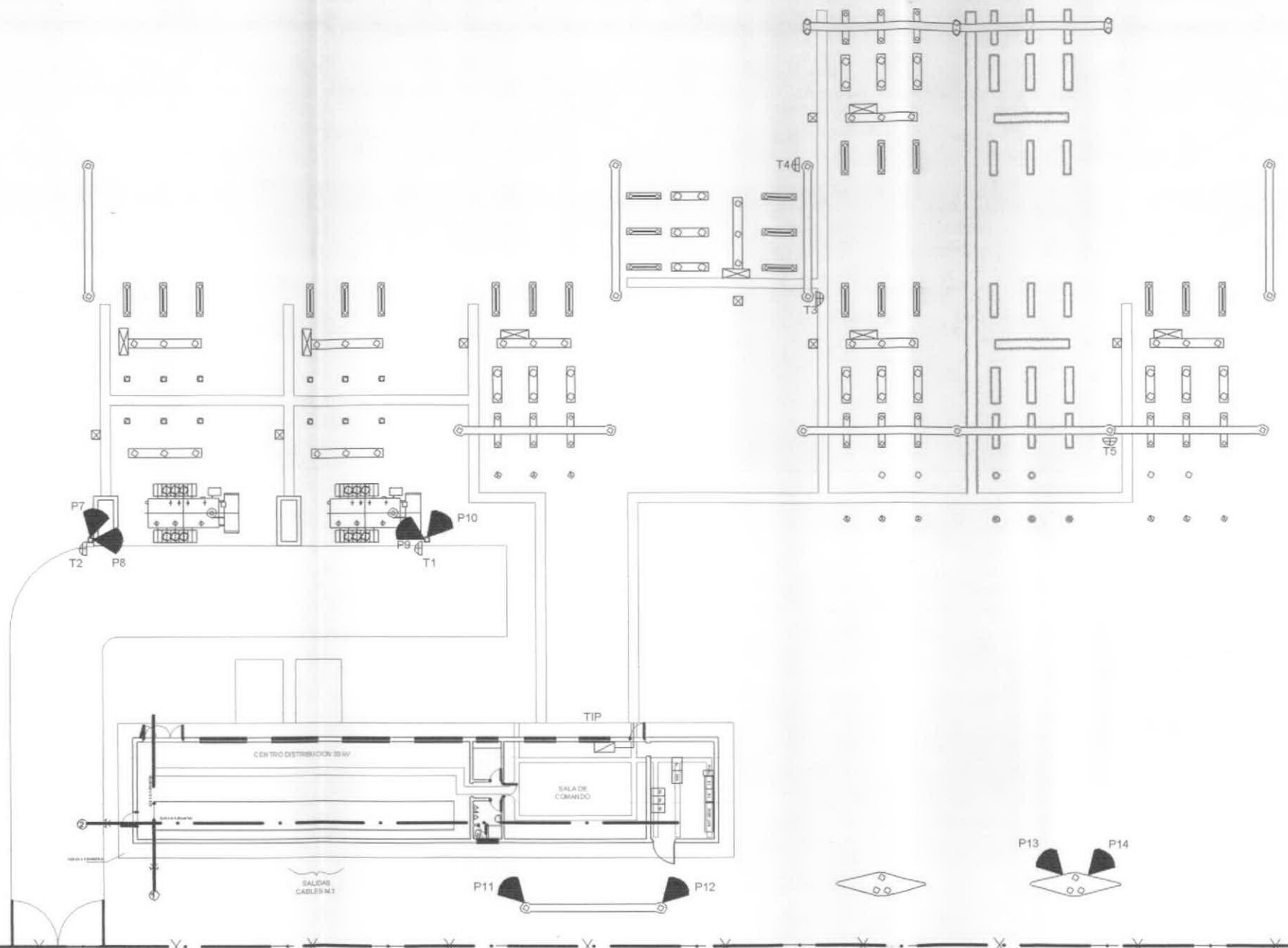
	OBRA: AMPLIACIÓN ESTACIÓN TRANSFORMADORA CEVIL POZO 132 kV		PLANO N° CP 11 REV.: 0 HOJA:
	TITULO: ESQUEMA UNIFILAR 132 kV CAMPO 8		
Archivo : CP 11 r0 ESQUEMA UNIFILAR CAMPO 8.dwg	FECHA: 15/04/07	ESCALA S/E	



P1 P2

P3 P4

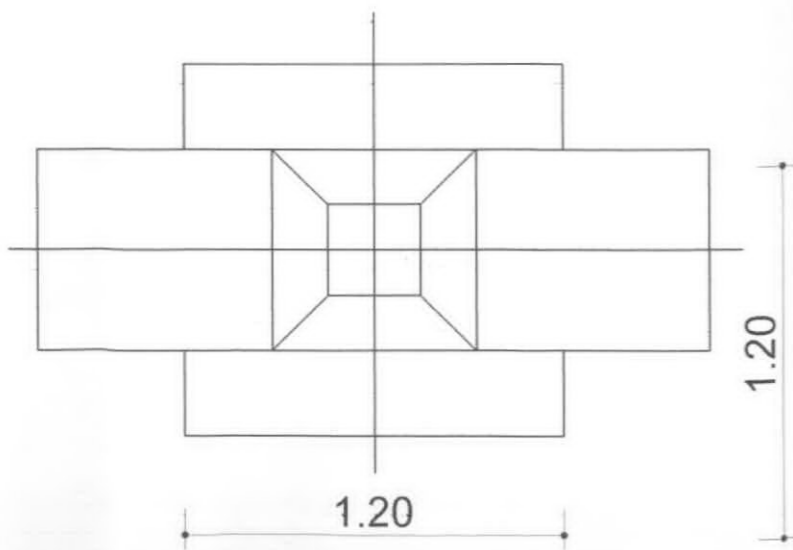
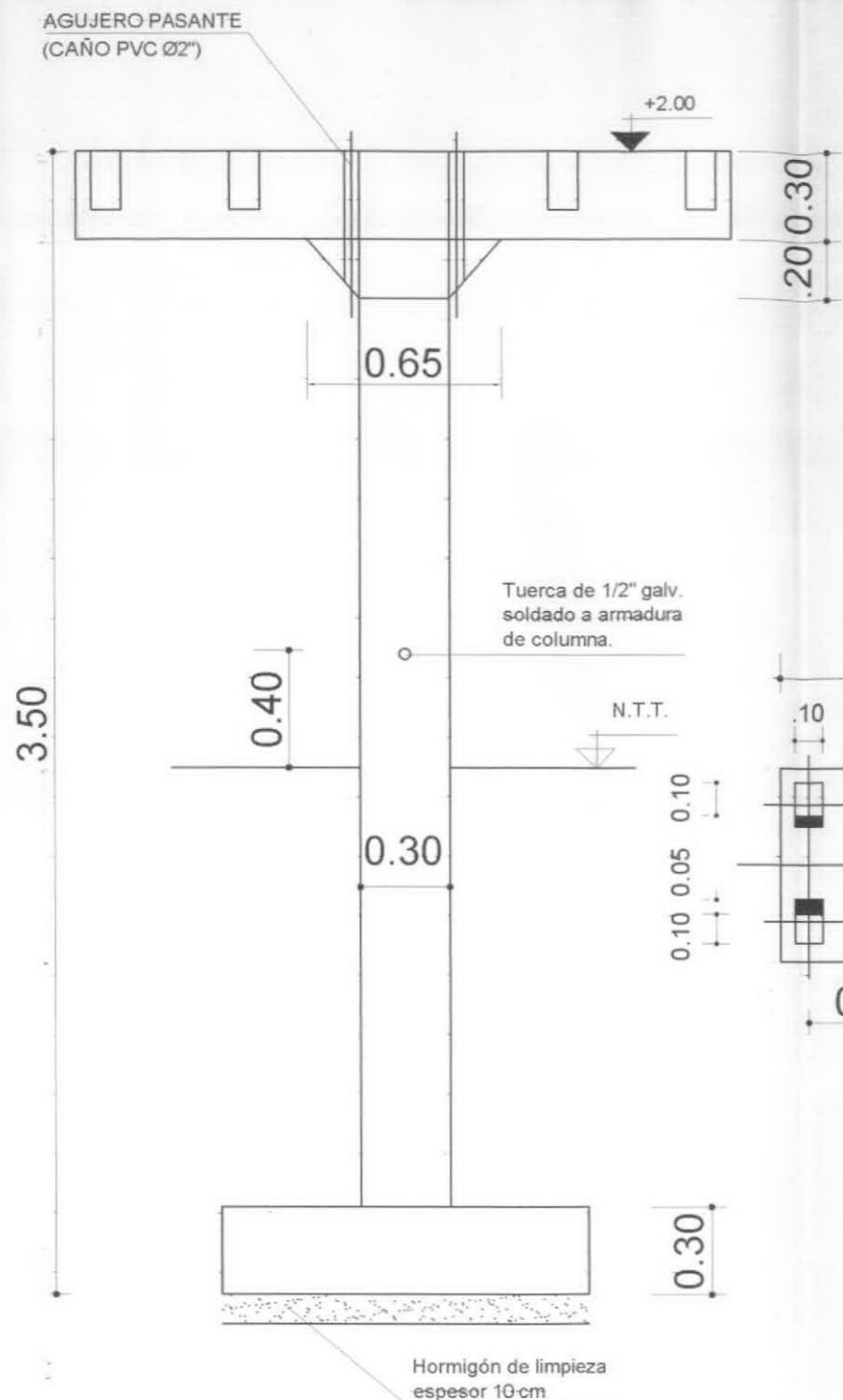
P5 P6



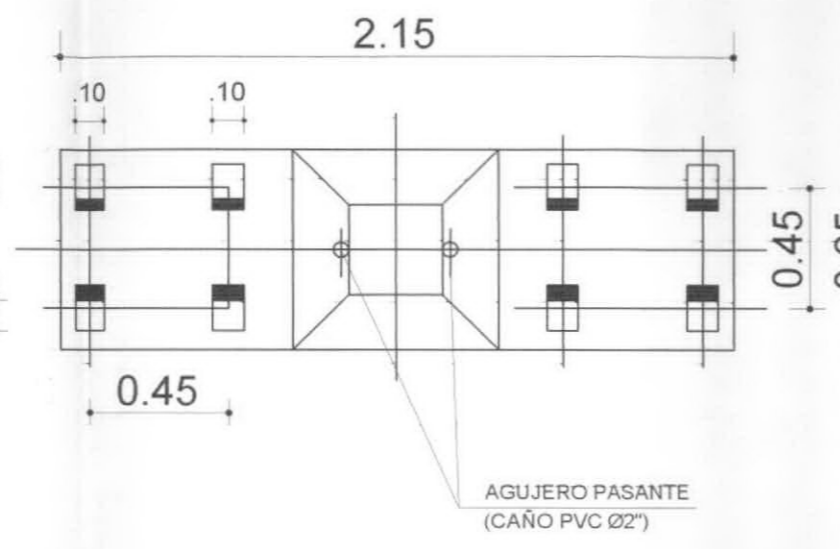
PLANTA

RUTA PROVINCIAL

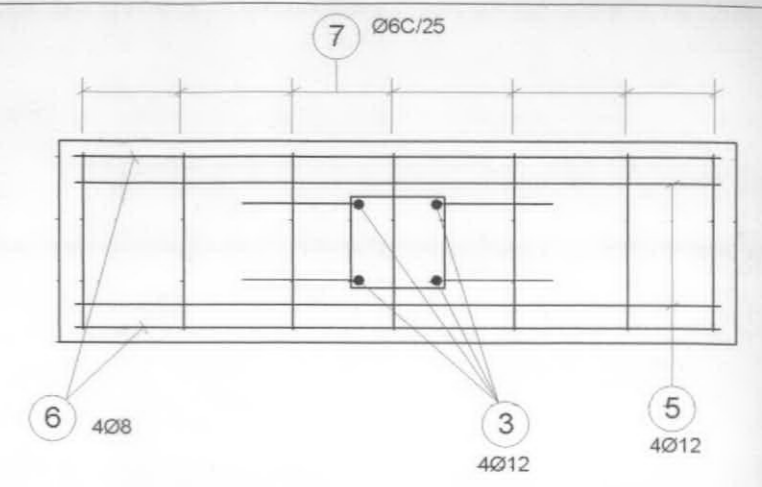
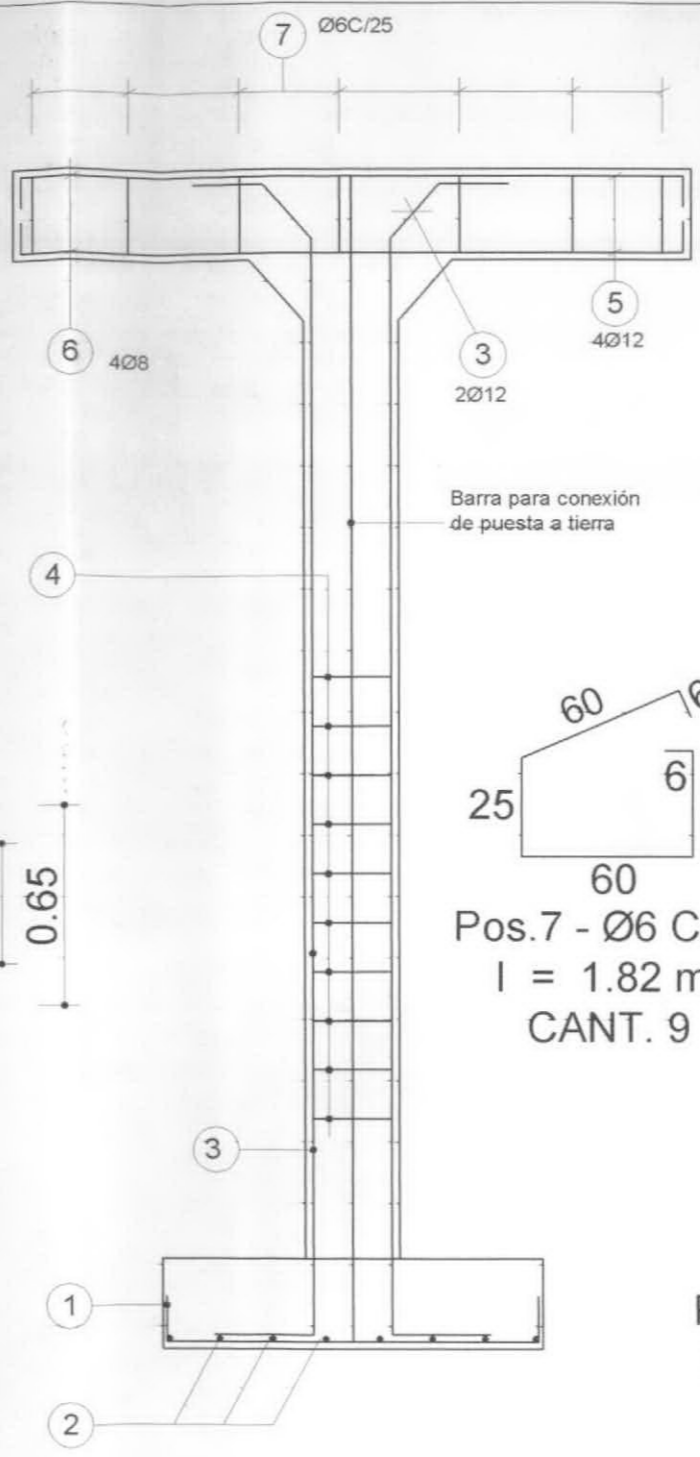
	OBRA: AMPLIACIÓN ESTACIÓN TRANSFORMADORA CEVIL POZO 132 kV		PLANO Nº CP 51
	TITULO: PLAYA 132 kV UBICACIÓN DE BASES FUNDACIÓN		REV.: 0
Archivo : CP 51 r0 PLAYA 132 KV UBICACIÓN DE BASES.dwg	FECHA: 15/04/07	ESCALA S/E	HOJA:



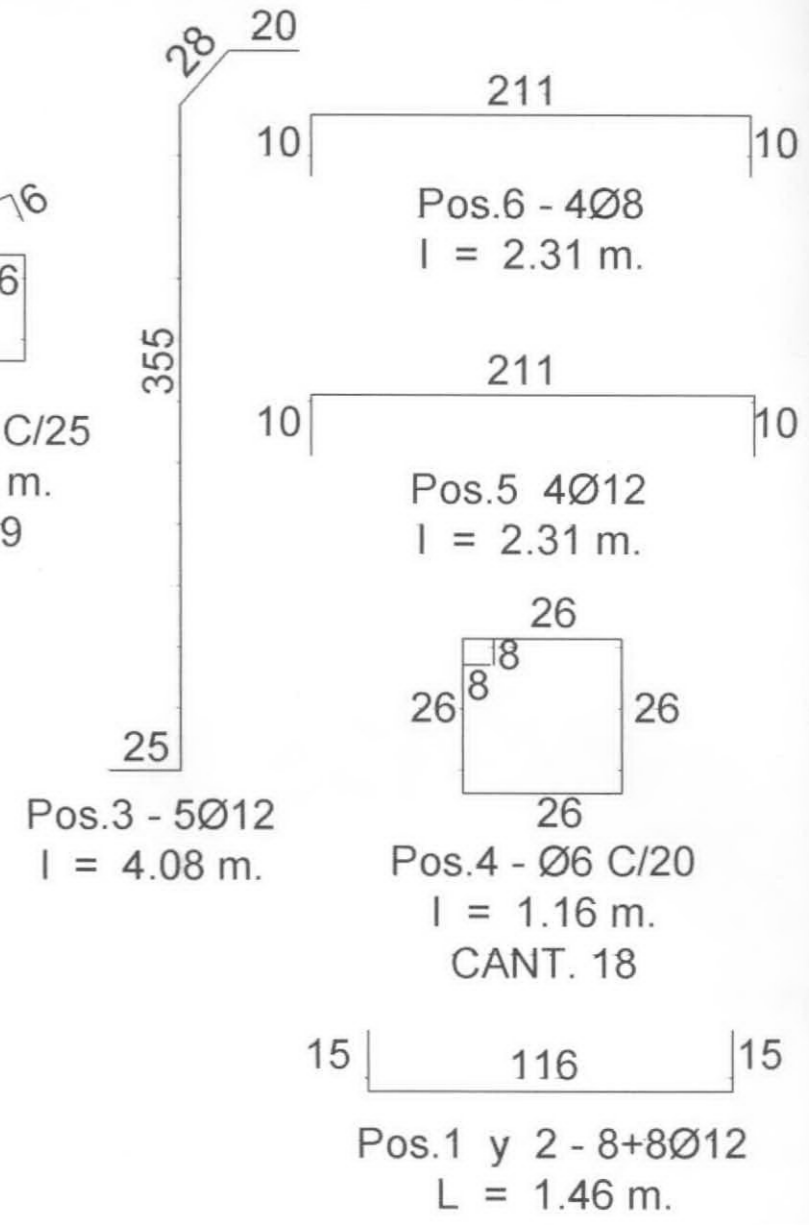
DETALLE CAPITEL



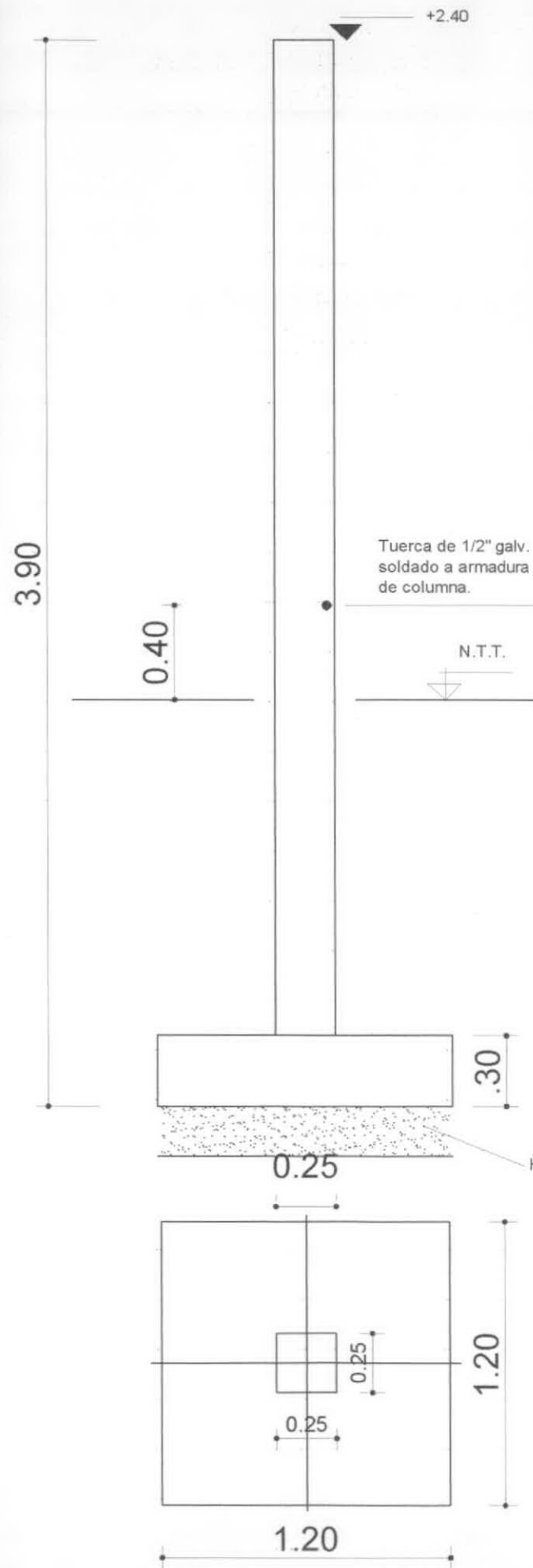
NOTAS: Hormigón H17
 Acero ADN 4200 kg/cm²
 Recubrimientos 2 cm.



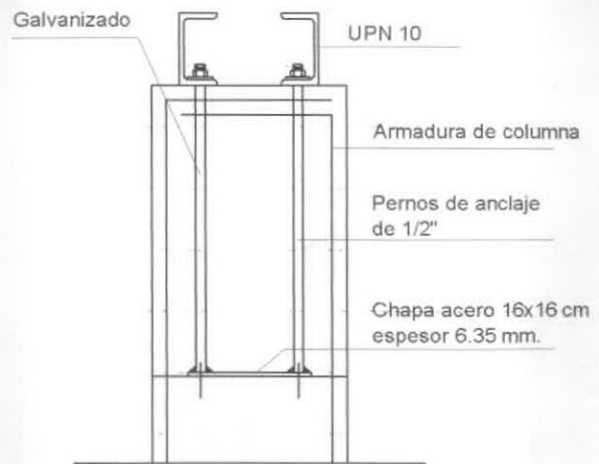
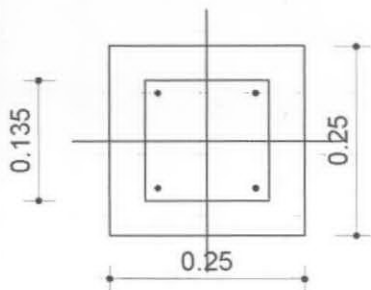
Pos.7 - Ø6 C/25
 l = 1.82 m.
 CANT. 9



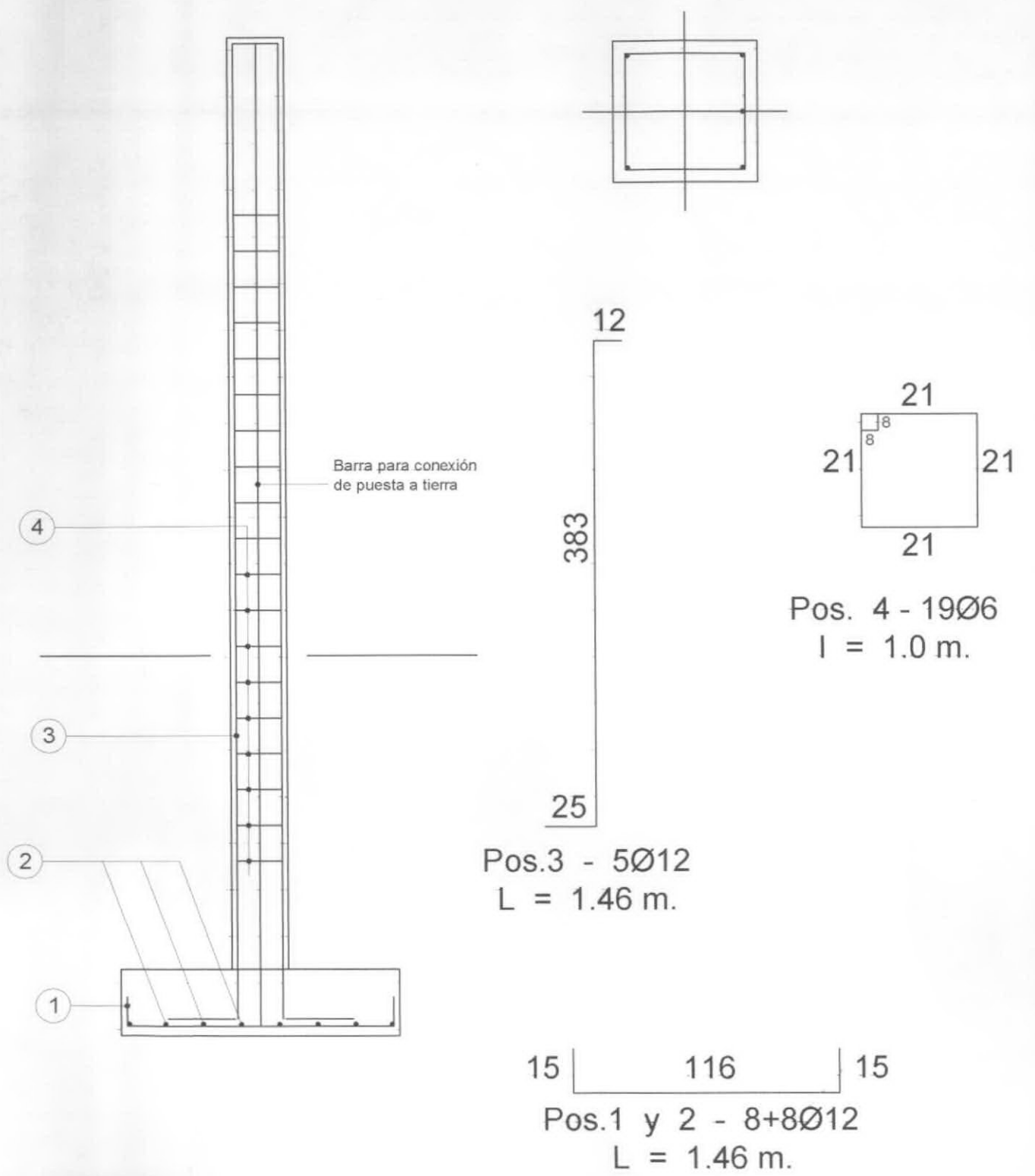
	OBRA: AMPLIACIÓN ESTACIÓN TRANSFORMADORA CEVIL POZO 132 kV	PLANO N° CP 52
	TITULO: SOPORTE TIPO A TRANSFORMADOR DE CORRIENTE Y TENSION	REV.: 0
Archivo : CP 52 r0 Sop Tipo A TI yTV.dwg	FECHA: 15/04/07	ESCALA S/E HOJA:



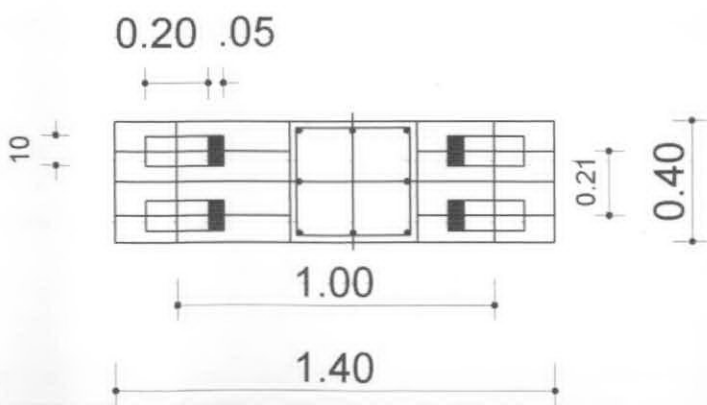
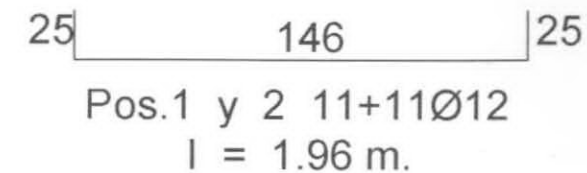
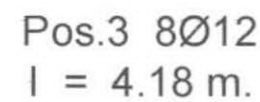
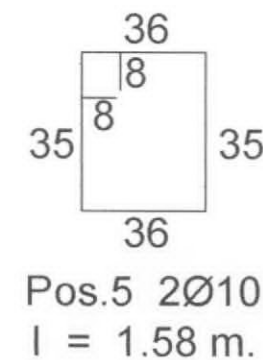
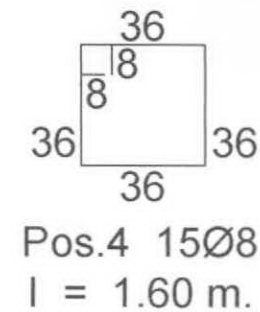
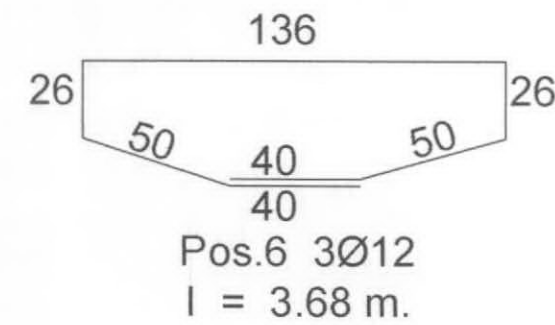
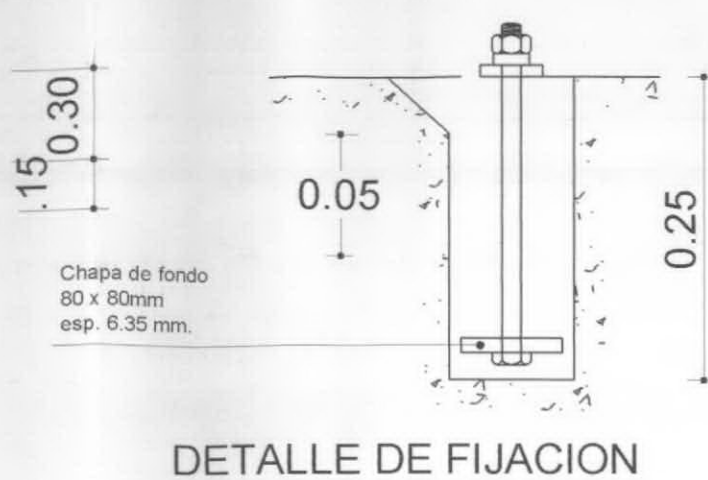
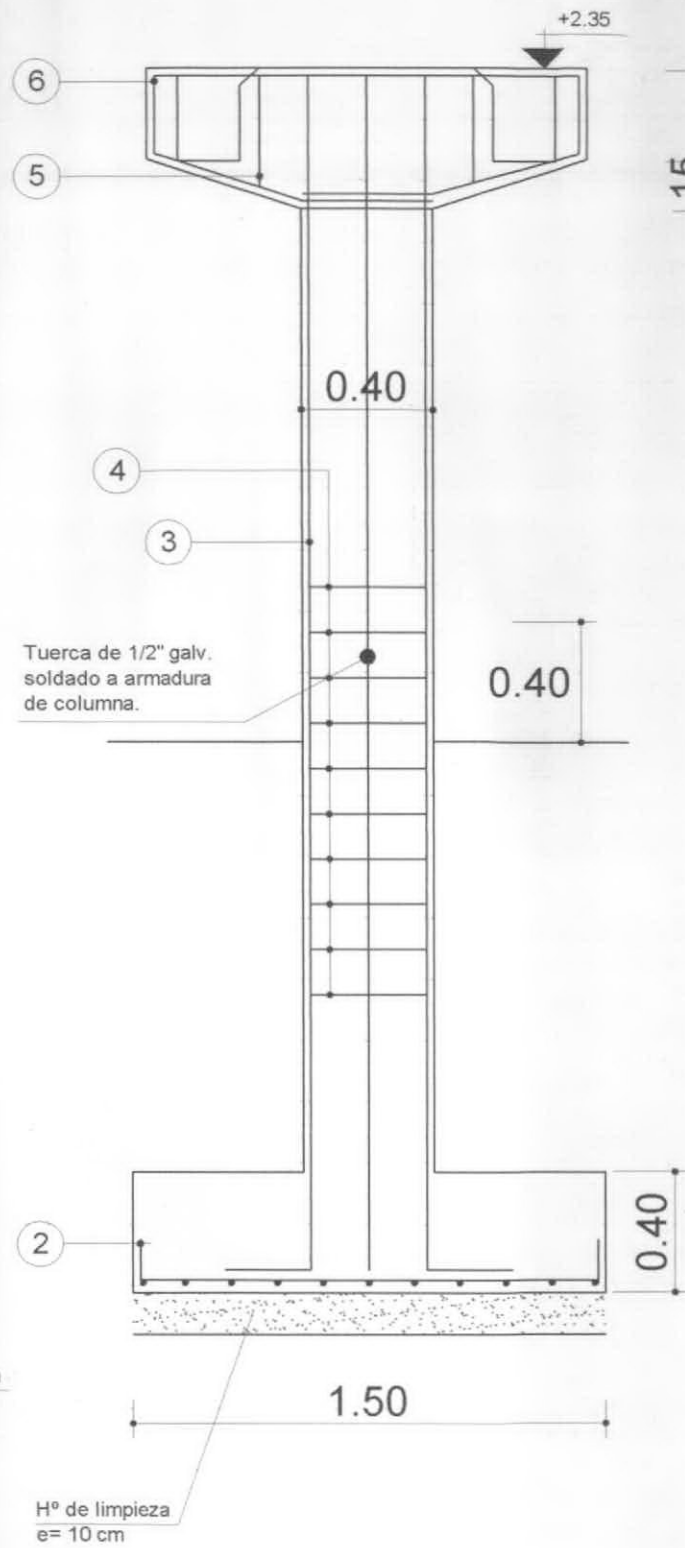
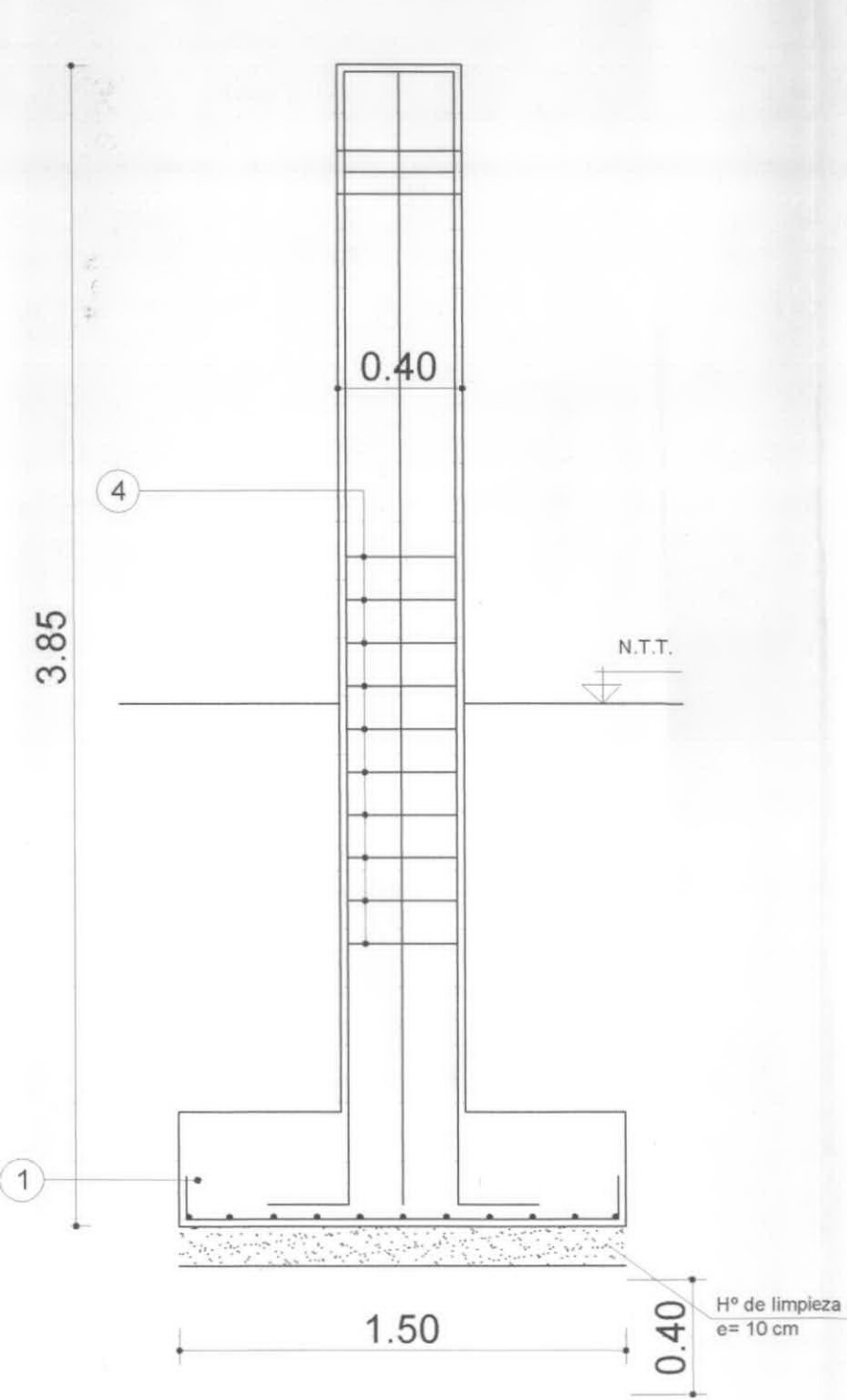
NOTAS: Hormigón H17
 Acero ADN 4200 kg/cm²
 Recubrimientos 2 cm. (zapata).



DETALLE DE FIJACION



	OBRA:	AMPLIACIÓN ESTACIÓN TRANSFORMADORA CEVIL POZO 132 kV	
	TITULO:	SOPORTE TIPO C (DESCARGADOR H=+2.40)	
Archivo:	CP 53 r0 Soporte tipo C Desc 240r.dwg	FECHA:	15/04/07
		ESCALA:	S/E
		PLANO Nº	CP 53
		REV.:	0
		HOJA:	



NOTAS: Hormigón H17
Acero ADN 4200 kg/cm²
Recubrimientos 2 cm.

	OBRA:	AMPLIACIÓN ESTACIÓN TRANSFORMADORA CEVIL POZO 132 KV	
	TÍTULO:	SOPORTE TIPO D (SECCIONADOR POLOS PARALELOS)	
Archivo:	CP 54 r0 SOPORTE TIPO D Secc P Par.dwg	FECHA:	15/04/07
		ESCALA:	S/E
		PLANO Nº	CP 54
		REV.:	0
		HOJA:	

PROVINCIA DE TUCUMAN

**CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES**

**PLAN DE AMPLIACION DEL TRANSPORTE
DE ENERGIA EN ALTA TENSION**

**AMPLIACION ESTACION
TRANSFORMADORA CEVIL POZO**

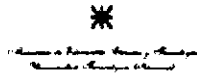
**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**

**Anexo III – PLANILLAS DE DATOS TECNICOS
GARANTIZADOS**

MAYO 2007



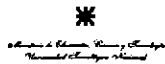
*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional*



INDICE

- ITEM 1. Interruptores para 132 kV.
- ITEM 2. Seccionadores para 132 kV – Tripolares rotativos de dos columnas – Seccionamiento de contactos principales en Línea Horizontal.
- ITEM 3. Transformadores de Corriente para 132 kV.
- ITEM 4. Transformadores de Tensión para 132 kV
(El transformador de Medición de Tensión de Barra tendrá un solo núcleo secundario)
- ITEM 5. Descargadores de sobretensión para 132 kV.
- ITEM 6. Transductores Combinados.
- ITEM 7. Transductores de Ángulo.
- ITEM 8. Cuadro de Avisos Agrupados.
- ITEM 9. Relé de Distancia (Principal).
- ITEM 10. Relé Direccional de Fase y Tierra (Respaldo).
- ITEM 12. Unidad Terminal Remota.
- ITEM 13. Capacitor de Acoplamiento de Línea.
- ITEM 14. Reactancia de Acoplamiento de Línea.
- ITEM 15. Transformador de Acoplamiento.
- ITEM 16. Equipos de Onda Portadora de Banda Lateral Única.
- ITEM 17. Equipos de Teleprotección.
- ITEM 18. Cable Coaxil para Onda Portadora.

ITEM 1
Interruptores para 132 kV



PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 10

ITEM 1 INTERRUPTORES PARA 132 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante				
2.	País de origen	-			
3.	Norma	-	IEC-56		
4.	Modelo (designación de fábrica)	-			
5.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
6.	Tipo pedido	-			
6.1	Modelo	-			
6.2	Características	-	Exterior		
6.3	Clase de recierre:				
	Para interruptores de entrada de línea	-	Uni-Tripolar		
	Para el resto de los interruptores:	-	Tripolar		
7.	Tensión nominal (Un) del sistema	kV	132		
8.	Tensión nominal máxima de servicio	kV	145		
9.	Tensión nominal del equipo	kV	145		
10.	Corriente nominal servicio continuo (In)	A	3150		
11.	Frecuencia nominal	Hz	50		
12.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
13.	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVar			
14.	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVar			
15.	Número de operaciones garantizadas:				
	- A corriente nominal	-	5000		
	- A corriente máxima de servicio continuo	-	1000		
	- Al 100 % de potencia de ruptura simétrica	-	10		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; padding: 5px;"> FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL </div>					

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 2 DE 10

ITEM 1 INTERRUPTORES PARA 132 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
16.	Temperatura máxima de contacto para temp. ambiente igual a 45°C				
16.1	A corriente nominal	°C			
16.2	Luego de un ciclo 0-0,3" C0 - 3 min - C0 con temperatura inicial indicada precedentemente	°C			
17.	Valor de la resistencia entre los contactos principales del interruptor cerrado	micro ohm			
18.	Corriente de ruptura simétrica mínima a (Un)	kA	32,8		
19.	Potencia de ruptura simétrica mínima a (Un)	GVA	7,5		
20.	Corriente de ruptura asimétrica (Un)(v.cresta)	kA	80		
21.	Corriente de cierre nominal (v.cresta)	kA	80		
22.	Corriente admisible de corta duración				
22.1	1 segundo	kA	22		
22.2	3 segundos	kA			
23.	Tiempo total de apertura hasta la separación de los contactos	ms			
24.	Tiempo total de duración del arco	ms			
25.	Tiempo de duración total de la ruptura desde la orden de apertura hasta la extinción final del arco	ms	<= 60		
26.	Tensión transitoria de restablecimiento				
26.1	Factor de amplitud	-			
26.2	Velocidad de crecimiento	kV/µs	1,8		
26.3	Frecuencia propia de oscilación del circuito	KHz			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 3 DE 10

ITEM 1 INTERRUPTORES PARA 132 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
27.	Tipo de dispositivo limitador de la velocidad de crecimiento de la tensión de restablecimiento	-			
28.	Ciclo de operación garantizado	-	0-0,3s-C0-3min-C0		
29.	Tiempo de cierre	ms			
30.	Discordancia máxima garantizada del tiempo de cierre o apertura del primer y último polo de distintas fases				
30.1	Ai cierre	ms			
30.2	A la apertura	ms			
31.	Discordancia máxima del tiempo de operación de un mismo polo				
31.1	Ai cierre	ms			
31.2	A la apertura	ms			
32.	Tiempo muerto propio de recierre	ms	300		
33.	Tiempo de neutralización para las siguientes maniobras				
33.1	Cierre bajo falla con apertura definitiva	s			
33.2	Ciclo de recierre completo	s			
34.	Corriente de ruptura nominal en oposición de fase con tensión $2 U_n/1,73$	A			
35.	Corriente de ruptura por falla kilométrica	kA	31,5		
36.	Mínima corriente inductiva que puede interrumpir sin provocar sobretensiones mayores que 2 P.U.	A	30		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 4 DE 10

ITEM 1 INTERRUPTORES PARA 132 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
37.	Corriente de apertura de línea en vacío				
37.1	En las tres fases con 1,1 Umáx. de servicio	A			
37.2	En las fases sanas, con 0,8 Umáx, en caso de una falla fase-tierra	A			
38.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)				
38.1	Entre polo y tierra	kV	650		
38.2	Entre bornes del interruptor abierto	kV	650		
39.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (v. eficaz)				
39.1	En seco, 1 min.:				
	- Entre polo y tierra	kV	275		
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV	275		
39.2	Bajo lluvia, 10 seg.:				
	- Entre polo y tierra	kV	275		
	- Entre terminales de interruptor abierto	kV	275		
40.	Medio aislante				
40.1	Tipo	-	SF6		
40.2	Marca	-			
40.3	Norma	-			
40.4	Valor mínimo de la rigidez dieléctrica a presión nominal	kV/cm			
41.	Resistencia de aislación medida entre contactos abiertos del interruptor				
41.1	Resistencia	Mohm			
41.2	Tensión de medición	V			
42.	Pérdidas anuales máximas totales de gas, por interruptor completo				
42.1	Porcentual	%	1		
42.2	Peso del gas	kg			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 5 DE 10

ITEM 1 INTERRUPTORES PARA 132 KV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
43.	Comportamiento dieléctrico del interruptor a presión reducida del medio aislante				
43.1	Presión mínima para la cual el interruptor puede soportar el doble de la tensión nominal (1 P.U. aplicados en contrafase, en cada lado del interruptor, estando el mismo en posición abierta)	Pa			
43.2	Posición final de los contactos principales en circunstancias de pérdida completa de medio aislante				
	- A interruptor previamente abierto	-			
	- A interruptor previamente cerrado	-			
43.3	Presión crítica para la cual el interruptor deba ser cerrado para impedir una descarga, con tensión nominal aplicada	Pa			
43.4	Tensión de 50 Hz soportable por el interruptor para presión nula:				
	- Con respecto a tierra, interruptor cerrado	kV			
	- A través del interruptor abierto	kV			
44.	Tipo de contactos principales	-			
45.	Tipo de contactos apagachispas	-			
46.	Tipo de dispositivo de control de arco	-			
47.	Tipo de dispositivo antibombeo	-			
48.	Método de accionamiento de cierre	-			
49.	Método de accionamiento de apertura	-			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 6 DE 10

ITEM 1 INTERRUPTORES PARA 132 kV

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
50.	Características del mecanismo de operación				
50.1	Operación unipolar	-	si		
50.2	La operación de apertura prevalecerá sobre la operación de cierre para los siguientes circuitos:				
50.2.1	- Mecánico	-			
50.2.2	- Eléctrico	-			
51.	Tensión auxiliar en corriente continua	Vcc	110		
52.	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente continua para funcionamiento garantizado	%	+10-15		
52.1	Accionamiento motor	Vcc	110		
53.1	Tensión auxiliar en corriente alterna a 50 Hz				
53.2	Calefacción e iluminación	Vca	220		
54.	Número de contactos auxiliares	N°	15 NA + 15 NC		
55.	Capacidad de los contactos auxiliares				
55.1	En servicio permanente	A			
55.2	De interrupción en 110/220 Vcc	A			
55.3	De interrupción en 220 Vca	A			
56.	Cantidad de electroválvulas de cierre				
56.1	RUT, por polo	N°	1		
56.2	RT, total	N°	1		
57.	Cantidad de electroválvulas de apertura				
57.1	RUT, por polo	N°	2		
57.2	RT, total	N°	2		
58.	Consumo de cada bobina de cierre				
58.1	Para 110/220 Vcc	W			
58.2	Para 110/220 Vcc - 15%	W			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 7 DE 10

ITEM 1 INTERRUPTORES PARA 132 KV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
59.	Constante de tiempo de las bobinas de cierre (L/R)	ms			
60.	Consumo de cada bobina de apertura				
60.1	Para 110/220 Vcc	W			
60.2	Para 110/220 Vcc - 15%	W			
61.	Constante de tiempo de las bobinas de apertura (L/R)	ms			
62.	Consumo de los calefactores de la caja de mando				
62.1	Fijos	W			
62.2	Comandados por termostato	W			
	No deberá poseer comandos neumáticos ni oleoneumáticos				
63.3	Presión mínima para ejecución del ciclo "0-0,3s-C0"	kPa			
63.4	Presión mínima para realizar una operación de apertura	kPa			
63.5	Tiempo máximo de restitución de la presión para realización de un ciclo "C0" a capacidad de ruptura nominal, luego de concluido el ciclo indicado en el punto anterior	min	3		
63.6	Tiempo en que el interruptor queda en condiciones de realizar el ciclo "0-0,3s-C0" luego de una operación de cierre	seg	8		
63.7	Tiempo para primer armado partiendo de presión cero	min	30		
63.8	Potencia del motor del compresor o bomba o accionamiento a carga resorte	kW			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 8 DE 10

ITEM 1 INTERRUPTORES PARA 132 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
64.	Para accionamiento con resortes				
64.1	Tiempo máximo de restitución de la carga para realización de un ciclo "C0" a capacidad de ruptura nominal, luego de concluido el ciclo indicado en el punto anterior	min	3		
64.2	Tiempo en que el interruptor queda en condiciones de realizar el ciclo "0-0,3s-C0" luego de una operación de cierre	seg	8		
64.3	Tiempo para primer armado partiendo de carga cero	min	3		
64.4	Potencia del motor de carga	kW			
65.	Presión de gas				
65.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
65.2	A 45 °C	kPa			
66.	Presión máxima en la cámara en el momento de apertura	kPa			
67.	Densidad del gas (a Pn)	kg/dm ³			
68.	Presión mínima para realizar una operación de apertura a corriente de ruptura nominal				
68.1	A 20 °C (Pn)	kPa			
68.2	A 45 °C	kPa			
69.	Presión mínima para realizar un ciclo C0-0,3s - C0 a corriente de ruptura nominal	kPa			
70.	Presión de accionamiento de la válvula alivio de sobrepresión	kPa			
71.	Alarmas del dispositivo de presión del gas con compensación por temperatura				
71.1	Presión de accionamiento de alarma nivel 1	kPa			
71.2	Presión de accionamiento de alarma nivel 2 (crítica)	kPa			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 9 DE 10

ITEM 1 INTERRUPTORES PARA 132 KV

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
72.	Nivel de ruido máximo con operación del interruptor en vacío y presión de operación nominal. Sin silenciadores				
72.1	- Apertura	dB			
	- Cierre	dB			
72.2	Con silenciadores				
	- Apertura	dB			
	- Cierre	dB			
73.	Masa del interruptor completo tal como en servicio	kg			
74.	Masa de cada polo	kg			
75.	Masa del armario de accionamiento	kg			
76.	Esfuerzo bajo acción dinámica provocado por cada polo del interruptor en servicio sobre su base (indicar si es p/polo o p/interruptor cpito.)				
76.1	Tracción	daN			
76.2	Compresión	daN			
77.	Cantidad de fluido aislante por polo	l			
78.	Tipo de soporte	-			
79.	Masa del soporte	kg			
80	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
80.1	Esfuerzo estático	daN	150		
80.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	250		
80.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
80.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
81	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 10 DE 10

ITEM 1 INTERRUPTORES PARA 132 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
82.		-	-	-	
83.	Distancia entre ejes de polo	mm			
84.	Distancia mínima entre fases (partes metálicas bajo tensión)	mm			
85.	Altura mínima sobre nivel de piso de las partes bajo tensión (a definir en proyecto de detalle)	mm	4000		
86.	Tipo de tratamiento superficial de las partes metálicas del polo	-			
87.	Tipo de tratamiento superficial del varillaje de mando	-			
88.	Tipo de tratamiento superficial de la caja de accionamiento	-	según especificación		
89.	Pinturas	-	según especificación		
90.	Terminales de puesta a tierra	-			
91.	Folletos o catálogos	-	si		
92.	Plano de dimensiones y características generales	-	si		
93.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	si		
94.	Protocolo de ensayo de un interruptor igual al ofrecido	-	si		
95.	Embalajes	-	si		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

ITEM 2
Seccionadores para 132 kV Tripulares
rotativos de dos columnas
Seccionamiento de contactos principales en
Línea Horizontal.

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 5

SECCIONADORES 132 kV - TRIPOLARES ROTATIVOS DE 2 COLUMNAS - SECCIONAMIENTO DE CONTACTOS

ITEM 2 PRINCIPALES EN LINEA HORIZONTAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/pais de origen	-			
2.	Norma	-	IEC-129		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)				
4.	Año de diseño del modelo ofrecido				
5.	Tipo				
5.1	Modelo	-	T-E		
5.2	Disposición de polos:		PP/FI		
5.3	Posición de montaje	-			
5.4	Forma de accionamiento de:				
	a) cuchillas principales	-	DE+LE+LM		
	b) cuchillas de puesta a tierra		LM		
6.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
7.	Tensión máxima de servicio	kV	145		
8.	Corriente nominal (In)	A	1250		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL </div>					

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 2 DE 5

SECCIONADORES 132 kV - TRIPOLARES ROTATIVOS DE 2 COLUMNAS - SECCIONAMIENTO DE CONTACTOS

ITEM 2 PRINCIPALES EN LINEA HORIZONTAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
9.	Frecuencia nominal	Hz	50		
10.	Temperatura máxima de los contactos con I=In y temperatura ambiente 45°C	°C	105		
11.	Corriente admisible mínima de corta duración (v. eficaz)				
11.1	1 seg.	kA	31,5		
11.2	3 seg.	kA	-		
12.	Corriente admisible de corta duración (v. cresta)	kA	55		
13.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v. cresta)				
13.1	Entre polo y tierra	kV	550		
13.2	A través de la distancia aislante	kV	630		
14.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v. eficaz)				
14.1	Entre polo y tierra	kV	230		
14.2	A través de la distancia aislante	kV	265		
15.1	Tensión auxiliar de corriente alterna Calefacción e iluminación	Vca	220-50Hz		
16.1	Tensión auxiliar de corriente continua	Vcc	110		
16.2	Accionamiento motor cuchillas principales	Vcc	110		
17.	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente continua para funcionamiento garantizado	%	+10, -15		
18.	Número de dispositivos de accionamiento	N°			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO
FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 3 DE 5

SECCIONADORES 132 kV - TRIPOLARES ROTATIVOS DE 2 COLUMNAS - SECCIONAMIENTO DE CONTACTOS

ITEM 2 PRINCIPALES EN LINEA HORIZONTAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
19.	Consumo de cada dispositivo de accionamiento				
19.1	A 110/220 Vcc	W			
19.2	A 110/220 Vcc - 15%	W			
20.	Consumo de la bobina de enclavamiento a 110/220 Vcc	W			
21.	Consumo del circuito de calefacción	W			
22.	Número de contactos auxiliares reversible para las cuchillas principales (a definir en proyecto de detalle)	N°	10NA + 10NC		
23.	Número de contactos auxiliares para las cuchillas de puesta a tierra (Item 3.6 y 3.8) (a definir en proyecto de detalle)	N°	6 NA+6 NC		
24.	Capacidad de los contactos auxiliares				
24.1	En servicio permanente	A			
24.2	De interrupción en 110/220 Vcc	A			
24.3	De interrupción en 220 Vca	A			
25.	Dispositivo de enclavamiento del comando a distancia para operación manual local	-	si		
26.	Dispositivo de enclavamiento para evitar accionamiento bajo carga para la operación manual local	-	si		
27.	Dispositivo de enclavamiento entre cuchillas principales y cuchillas de tierra	-	si		
28.	Tipo y/o marca de bornera auxiliar	-			
29.	Corriente nominal de bornera a utilizar	A			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO					FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 4 DE 5

SECCIONADORES 132 KV - TRIPOLARES ROTATIVOS DE 2 COLUMNAS - SECCIONAMIENTO DE CONTACTOS

ITEM 2 PRINCIPALES EN LINEA HORIZONTAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
30.	Masa del seccionador tripolar (completo)	kg			
31.	Masa de cada fase	kg			
32.	Tipo de tratamiento superficial de las cajas de comando y/o auxiliares	-			
33.	Masa del mando de accionamiento a distancia	kg			
34.	Masa de la caja de auxiliares de las cuchillas principales	kg			
35.	Masa de la caja de auxiliares de las cuchillas de puesta a tierra (Item 3.3 y 3.4)	kg			
36.	Carga mecánica de rotura de los aisladores a la flexión	daN			
37.	Carga mecánica de rotura de los aisladores a la torsión	daNm			
38.	Tipo de aislador a utilizar	-			
39	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
39,1	Esfuerzo estático	daN	150		
39,2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	300		
39,3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
39,4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
40	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
41		-	-		
42.	Altura de los bornes terminales para el aparato montado (a definir en proyecto de detalle)	m			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 5 DE 5

SECCIONADORES 132 kV - TRIPOLARES ROTATIVOS DE 2 COLUMNAS - SECCIONAMIENTO DE CONTACTOS

ITEM 2 PRINCIPALES EN LINEA HORIZONTAL

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
43.	Tiempo máximo de apertura de las cuchillas principales	s			
44.	Tiempo máximo de cierre de las cuchillas principales	s			
45.	Tipo de varillaje de comando	-			
46.	Distancias mínimas				
46.1	Entre ejes de polos:	mm	3000		
46.2	Entre fases (partes vivas bajo tensión)	mm			
47.	Folletos o catálogos	-	si		
48.	Plano de dimensiones y características generales	-	si		
49.	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	si		
50.	Protocolo de ensayo de un aparato igual al ofrecido	-	si		
51.	Esquema de embalaje típico	-	si		
52.	Tipo de accionamiento local/manual: (a palanca o a manija)		si		
53.	Si es a manija, número de vueltas p/abrir				
54.	Si es a manija, número de vueltas p/cerrar				
<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL </div>					

ITEM 3
Transformadores de Corriente
para 132 kV

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 4

ITEM 3 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA 132 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC-186		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)				
4.	País de origen	-	-		
5.	Año de diseño de modelo ofrecido	-	-		
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Núcleo	-	Doble Secundario		
6.3	Relación	A	300-600/1-1		
7.	Arrollamientos secundarios	Nº	2		
8.	Tipo de aislación	-	Aceite Hermet.		
9.	Tensión nominal máxima de servicio	kV	145		
10.	Tensión nominal (Un)	kV	132		
11.	Intensidad primaria	A	300-600		
12.	Intensidad secundaria	A	1 - 1		
13.	Frecuencia nominal	Hz	50		
14.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
15.	Corriente de cortocircuito secundario con plena tensión primaria	A	-		
16.	Impedancia de cortocircuito				
16.1	Resistencia primaria	ohm			
16.2	Resistencia secundaria	ohm			
16.3	Reactancia primaria	ohm			
16.4	Reactancia secundaria	ohm			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; width: 100%;"> FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL </div>					

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 2 DE 4

ITEM 3 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA 132 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
17.	Temperatura de régimen para temperatura ambiente Ta = 45°C	°C			
18.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)	kV	550		
19.	Rigidez dieléctrica nominal a impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	455		
20.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)	kV	230		
21.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto (v.eficaz)	kV	2		
22.	Marca y tipo de aislante	-	-		
23.	Norma a que responde el aislante	-	-		
24.	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 45 °C	kV/cm	-		
25.	Distancia mínima de fuga	mm	-		
26.	Características de los arrollamientos secundarios				
26.1	Arrollamiento 1: Item 4.5 y 4.6				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	60		
	c) Precisión	-	Clase 5P		
	d) Factor N		>20		
26.2	Arrollamiento 2: Item 4.5 y 4.6				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	15		
	c) Precisión	-	0,5		
	d) Factor N		<5		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 3 DE 4

ITEM 3 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA 132 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
27.	Factor de tensión				
27.1	Continuo	P.U.	1,2		
27.2	30 segundos	P.U.	1,9		
28.	Tangente del ángulo de pérdidas dieléctricas máxima admisible	min			
29.	Pérdidas totales	W			
30.	Caja para conexiones secundarias	-			
31	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
31,1	Esfuerzo estático	daN	50		
31,2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	70		
31,3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
31,4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
32	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
33	-	-	-	-	
34	-	-	-	-	
35	-	-	-	-	
36.	Masa total del transformador	kg			
37.	Masa o volumen de aceite aislante	kg o m3			
38.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
39.	Indicador de nivel de aceite	-	sí		
40.	Abertura de llenado para dieléctrico	-	sí		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 4 DE 4

ITEM 3 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE PARA 132 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
41.	Grifo de descarga o de toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
42.	Altura total	mm			
43.	Terminación superficial de partes ferrosas según condiciones técnicas generales	-	sí		
44.	Protocolos de ensayos	-	sí		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		

ITEM 4

**Transformadores de Tensión
para 132 kV**

**El transformador de Medición de Tensión
de Barra tendrá un solo núcleo secundario**

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 4

ITEM 4 TRANSFORMADORES DE TENSION PARA 132 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	-		
2.	Norma	-	IEC-186		
3.	Modelo ofrecido (designación de fábrica)				
4.	País de origen	-	-		
5.	Año de diseño de modelo ofrecido	-	-		
6.	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Tipo	-	inductivo		
7.	Arrollamientos secundarios	Nº	2		
8.	Tipo de aislación	-	Aceite Hermet.		
9.	Tensión nominal máxima de servicio	kV	145/1,73		
10.	Tensión nominal (Un)	kV	132/1,73		
11.	Tensión primaria	kV	132/1,73		
12.	Tensión secundaria	V	110/1,73		
13.	Frecuencia nominal	Hz	50		
14.	Conexión del neutro del sistema	-	rígido a tierra		
15.	Corriente de cortocircuito secundario con plena tensión primaria	A	-		
16.	Impedancia de cortocircuito				
16.1	Resistencia primaria	ohm			
16.2	Resistencia secundaria	ohm			
16.3	Reactancia primaria	ohm			
16.4	Reactancia secundaria	ohm			

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 2 DE 4

ITEM 4 TRANSFORMADORES DE TENSION PARA 132 kV					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
17.	Temperatura de régimen para temperatura ambiente Ta = 45°C	°C			
18.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)	kV	550		
19.	Rigidez dieléctrica nominal a impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	455		
20.	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min. bajo lluvia (v.eficaz)	kV	230		
21.	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto (v.eficaz)	kV	2		
22.	Marca y tipo de aislante	-	-		
23.	Norma a que responde el aislante	-	-		
24.	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 45 °C	kV/cm	-		
25.	Distancia mínima de fuga	mm	-		
26.	Características de los arrollamientos secundarios				
26.1	Arrollamiento 1: Item 4.5 y 4.6				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	60		
	c) Precisión	-	3P		
26.2	Arrollamiento 2: Item 4.5 y 4.6				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	60		
	c) Precisión	-	0,5		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL </div>					

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 3 DE 4

ITEM 4 TRANSFORMADORES DE TENSION PARA 132 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
27.	Factor de tensión				
27.1	Continuo	P.U.	1,2		
27.2	30 segundos	P.U.	1,9		
28.	Tangente del ángulo de pérdidas dieléctricas máxima admisible	min			
29.	Pérdidas totales	W			
30.	Caja para conexiones secundarias	-	sí		
31	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
31,1	Esfuerzo estático	daN	50		
31,2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	70		
31,3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
31,4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
32	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
33	-	-	-	-	
34	-	-	-	-	
35	-	-	-	-	
36.	Masa total del transformador	kg			
37.	Masa o volumen de aceite aislante	kg o m3			
38.	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
39.	Indicador de nivel de aceite	-	si		
40.	Abertura de llenado para dieléctrico	-	sí		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 4 DE 4

ITEM 4 TRANSFORMADORES DE TENSION PARA 132 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
41.	Grifo de descarga o de toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
42.	Altura total	mm			
43.	Terminación superficial de partes ferrosas según condiciones técnicas generales	-	sí		
44.	Protocolos de ensayos	-	sí		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		

ITEM 5
Descargadores de sobretensión
para 132 kV

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 2

ITEM 5 DESCARGADORES DE SOBRETENSION PARA 132 kV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-			
2.	Tipo	-	Zn0		
3.	Modelo	-			
4.	País de origen	-			
5.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
6.	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC		
7.	Frecuencia nominal	Hz	50		
8.	Tensión nominal del descargador	kV	120		
9.	Corriente de descarga nominal	kA	10		
10.	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 3		
11.	Energía de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques)	kJ/kV	5,6		
12.	Energía de impulso simple de 4 ms	kJ/kV	4,5		
13.	Capacidad del aliviador de presión	kA	65		
14.	Tensión permanente máxima de operación	kV	90		
15.	Capacidad para resistir sobretensiones temporarias luego de la aplicación de un impulso de 10 kJ/kV durante:				
	- 1 seg.	kV	136		
	- 10 seg.	kV	129		
16.	Tensión residual máx (v.cresta) con corriente de descarga de sobretensiones de maniobra:				
	1 kA	kVcr	239		
	2 kA	kVcr	244		
	3 kA	kVcr	253		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; padding: 5px;"> FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL </div>					

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
ITEM 5 DESCARGADORES DE SOBRETENSION PARA 132 kV					
17.	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo para:				
	10 kA	kVcr	284		
	20 kA	kVcr	294		
	40 kA	kVcr	323		
18.	Nivel de aislación de las columnas aislante				
18.1	Tensión resistida al impulso de maniobra bajo lluvia (v.cresta)	kV	455		
18.2	Tensión resistida al impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	550		
18.3	Tensión resistida a frecuencia industrial, bajo lluvia (v.eficaz)	kV	230		
19	Resultante esfuerzos simultáneos en borne				
19,1	Esfuerzo estático	daN	100		
19,2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	150		
19,3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
19,4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	daN	-		
20	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
21	-	-	-	-	
22	-	-	-	-	
23.	Dimensiones principales				
23.1	Altura total	mm			
23.2	Diámetro máximo	mm			
24.	Masa	kg			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL </div>					

ITEM 6
Transductores Combinados

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 1

ITEM 6 TRANSDUCTORES COMBINADOS					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
1.0	Fabricante	-	-		
1.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.2	Tipo	-	-		
1.3	Año de diseño	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Normas a que responde el equipo ofrecido	-	-		
2.0	Tensión de alimentación	Vcc	110		
3.0	Clase		0,5		
4.0	Temperatura ambiente de regimen de trabajo	°C	-10....55		
5.0	Resistencia de carga externan a la salida de hasta	Kohms	5		
6.0	Combinados en un solo pack para 3 magnitudes de salida. Programable				
6.1	Sistema eléctrico trifásico de cuatro hilos tres fases y neutro				
6.2	Entrada de tensión entre fases	Vac	110		
6.3	Entrada de corriente por fase	Aac	1		
6.4	Salida fuente de corriente continua proporcional a la magnitud medida. Rango	mA	-1 , 1		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

ITEM 7
Transductores de Ángulo

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 1

ITEM 7 TRANSDUCTOR DE ÁNGULO					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.0	Fabricante	-	-		
1.1	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.2	Tipo	-	-		
1.3	Año de diseño	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Normas a que responde el equipo ofrecido	-	-		
2.0	Tensión de alimentación	Vcc	110		
3.0	Clase		0,5		
4.0	Temperatura ambiente de regimen de trabajo	°C	-10.....55		
5.0	Resistencia de carga externan a la salida de hasta	Kohms	5		
6.0	Simple para medición de ángulo de fase entre tensiones a cada lado de un interruptor				
6.1	Entrada de tensión entre fases	Vac	110 / v3		
6.2	Salida fuente de corriente continua proporcional al ángulo entre tensiones de entrada				
	Rango	mA	0,1		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL </div>					

ITEM 8
Cuadro de Avisos Agrupados

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 1

ITEM 8 CUADRO DE AVISOS AGRUPADOS

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Norma	-	-		
2.1	Tensión nominal	Vcc	110		
2.2	Tolerancia	%	+20, -20		
2.3	Señalización luminosa				
	-tensión (interna)	V	-		
	-potencia de salida	W	-		
	-frecuencia de oscilación	Hz	-		
2.4	Señalización acústica				
	-tensión (interna)	V	-		
	-potencia de salida	W	-		
2.5	Consumos				
	-alarmas en reposo	mA	-		
	-con una alarma energizada	mA	-		
	-máximo por rack	mA	-		
2.6	Contacto iniciador	-	NA ó NC		
2.7	Tiempo de respuesta	ms			
2.8	Tensión de prueba 50 Hz, 1 minuto	kV	2		
2.9	Tiempo medio entre fallas				
	-valor mínimo de diseño	hs	4500		
	-valor mínimo aceptable	hs	3000		
3.1	Cantidad de puntos equipados (mínimo)	-	20		s/aplicación
3.2	Integración de la unidad oscilante				
	-en cada tarjeta				
	-en tarjeta independiente				
3.3	Acceso de cables		a bornera		
3.4	Posición de bornes		posterior		
3.5	Dimensiones del rack (incluida la bornera de conexión)				
	-largo	mm			
	-altura	mm			
	-profundidad	mm			
3.6	Montaje		embutido		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

ITEM 9
Relé de Distancia (Principal)

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 3

ITEM 9 RELE DE DISTANCIA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	Tipo	-	numérica		
1.4	Año de diseño	-	-		
1.5	País de origen	-	-		
1.6	Normas a que responde el equipo ofrecido	-	-		
2.1	Tensión nominal (corriente alterna)	V	110		
2.2	Corriente nominal (corriente alterna)	A	1		
2.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.4	Consumo máximo por fase:				
	- Circuitos de corriente, a In	VA	0,05		
	- Circuitos de tensión, a Un	VA	0,1		
2.5	Sobrecorriente admisible:				
	- durante 1 seg.	x In	50		
	- durante 10 seg.	x In	10		
	- permanente	x In	3		
2.5.1	Tensión nominal (corriente alterna) UN	V	110		
	Rango:	V	85 a 125		
	-Consumo por fase a 100 V	VA	0,1		
2.6	Tiempo máximo en que se produce la señal de disparo en bornera, ante cualquier tipo de falla, para relaciones Z Falla/Z línea = 0,5 y Z fuente/Z línea = 2, incluyendo relés de disparo.	ms	50		
2.7	Cantidad mínima de escalones	-	4		
2.8	Ajuste del tiempo de los escalones				
	- 1	s	0 a 1		
	- 2	s	0,2 a 1		
	- 3	s	0,5 a 5		
	- 4	s	0,5 a 5		
	- paso máximo	%	5		
2.9	Error máximo de los temporizadores	%	3		
2.10	Tiempo total máximo de reposición (incluyendo relés)	ms			
3	Tension de Alimentacion Auxiliar	Vcc	110-250		
	Rango de tensiones admisible	Vcc	88-300		
	Ripple admisible (pico-pico)	Uncc	<=15%		
	Consumo de Potencia : estatico	W	5		
	Energizado (maximo)	W	18		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO					FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 2 DE 3

ITEM 9 RELE DE DISTANCIA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
4.	Unidades de medida				
4.1	Tipo (diagrama R-X)	-	(A)		
4.2	Cantidad de elementos	-	6		
4.3	Rango de ajuste de cada elemento:				
	- Reactancia	Ohm/fase	0,05-250		
	- Resistencia	Ohm/fase	0,05-250		
4.4	Sensibilidad direccional ante cualquier tipo de falla	-	ilimitada		
4.5	Rango de ajuste del factor de secuencia cero:				
	RE/RL	-	0.33 - 7		
	XE/XL	-	0.33-7		
4.6	Error de medición máxima	%	5		
4.7	Conmutación de zona	-	No conmutado		
5.	Memoria de tensiones:	si	si		
	- Tipo	-	-		
6.	Supervisión de fusibles de transformadores de tensión	si	si		
	- Tipo	-	-		
7.	Contactos auxiliares "libres de potencial"				
7.1	De disparo "rápidos"				
	- Tensión nominal (corriente continua)	V	220/110		
	- Potencia al cierre	W	-		
	- Capacidad de apertura a L/R = 15 ms	A	0,2		
	- Corriente permanente	A	5		
	- N° de contactos disponibles		7		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

(A): poligonal ó cuadrilateral (seleccionable).

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 3 DE 3

ITEM 9 RELE DE DISTANCIA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
7.2	De señalización: - Tensión nominal (corriente continua) - Corriente permanente - N° de contactos por señal (n.a)	V A	220/110 0,5 17		
8.	El relé sera del tipo numérico no conmutado Como mínimo contará con:				
8.1	-Protección de distancia, de fase y tierra		si		
8.2	-Localizador de falla		si		
8.3	-Sobrecorriente de neutro		si		
8.4	-Respaldo de sobrecorriente de fase		si		
8.5	-Protección de oscilación de potencia		si		
8.6	-Teleprotección		si		
8.7	-Cierre sobre falla		si		
8.8	-Falla de interruptor		si		
8.9	-Sincro-chek		si		
8.10	Recierre		si		
8.11	-Sobrecorriente direccional de tierra		si		
8.12	-Supervisión circuito de disparo		si		
8.13	-4 juegos de ajuste, arranque por carga fría		si		
8.14	-Bloqueo por Inrush		si		
8.15	-Lock out		si		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

** Se deberá indicar la cantidad de contactos auxiliares (binarios) ofertados para la configuración interna de la protección

ITEM 10
Relé Direccional de Fase y Tierra
(Respaldo)

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
ITEM 10 RELE DIRECCIONAL DE FASE Y TIERRA					
CARÁCTERÍSTICAS GENERALES					
1.1	- Fabricante	-	-		
1.2	- Modelo (designación de fábrica)	-	-		
1.3	- Tipo	-	Númérico		
1.4	- País de origen	-	-		
1.5	- Normas a la responde el equipo ofrecido (Detallar)	-	IEC IEEE DIN EC		
2.1	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.2	Entradas de corriente				
	- Corriente nominal	A	1		
	- Cantidad de entradas de medición	-	4		
	- Sobrecorriente admisible				
	- Permanente	A	4		
	- Durante 1 s	A	100		
	- Durante 10 s	A	30		
	- Dinámica	A	250		
	- Consumo por fase	VA	< 0,05		
2.3	Entradas de tensión				
	- Tensión nominal (Un)	V	100 a 208		
	- Consumo por fase	VA	< 0,03		
	- Sobretensión continua admisible (fase - tierra)	V	230		
2.4	Fuente auxiliar				
	- Tensión nominal de alimentación	V DC	110/220		
	- Tolerancia	V DC	88 a 300		
	- Ripple de tensión (pico a pico)	%	<12		
	- Consumo (energizado)	W	16 a 20		
2.5	Entradas binarias				
	- Cantidad mínima	-	8		
	- Rango de tensión	V DC	0 - 250		
2.6	Salidas de comando y alarma				
	- Cantidad mínima	-	8		
	- Cantidad de contactos por comando	-	1 NA		
	- Capacidad de cierre	W/VA	1000		
	- Capacidad de apertura	W/VA	30		
	- Tensión de comando	V DC	< 250		
	- Corriente permisible (permanente)	A	5		
	- Salida de indicación de estado del relé	-	1		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 2 DE 4

ITEM 10 RELE DIRECCIONAL DE FASE Y TIERRA

Nro.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
CARACTERÍSTICAS GENERALES					
2.9	Comunicación - Interfase serie frontal RS 232 - Interfase serie trasera RS 485 - Protocolo de comunicación hacia la UM	-	SI SI IEC 60870-5-103		
3.1	Protección de tiempo definido - Rango de ajuste - Fase - Tierra - Incremento - Temporizadores - Rango de ajuste - Incremento - Recaida - Tolerancia - Pick up - Temporizadores	- A A A s s - - - %	- 0,5 a 175 / oo 0,25 a 175 / oo 0,05 0 a 60 0,01 0,98 2 1		
3.2	Protección de tiempo inverso - Tipos de curva - Rango de ajuste - Fase - Tierra - Incremento - Multiplicador de Tiempo - Rango de ajuste según IEC - Rango de ajuste según ANSI	- A A A s s	ANSI / IEC 0,5 a 20 / oo 0,5 a 20 / oo 0,05 0 a 3,20 0,05 a 15		
3.3	- Incremento - Tolerancia - Pick up - Temporizadores	s - % %	0,01 5 2 5		
3.4	Protección direccional - De fase - Tipo - Rango - Sensibilidad - De tierra - Tipo - Rango - Sensibilidad - Tolerancia - Angulo de fase - Influencia de la frecuencia	- ° ° ° - - - ° ° ° - - ° °	memoria de tension 45 -+ 85 induc. 0 -+ 85 resis. -45 -+ 84 capac. 2 fases ilimitada fases dinam. ilim. V estado estable secuencia cero 45 -+ 85 induc. 0 -+ 85 resis. -45 -+ 84 capac. 5 V (medido) 12 V (calculado) ° electricos °		Entre 0,95 y 1,05 f/fn
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 4 DE 4

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
ITEM 10 RELE DIRECCIONAL DE FASE Y TIERRA					
CARACTERISTICAS GENERALES					
4.9	LED's - LED de indicación de protección en servicio. - LED de indicación de error interno - LED's de señalización (parametrizables).	-	1 1 7		
5.1	Ensayos de Aislación - Alta Tensión (excepto tensión continua) - Alta Tensión (sólo tensión continua) - Impulso	kV, 50Hz kV DC kV (pico)	2 2,8 5		
5.2	Aislación Electromagnética	-	según IEC 255-22 EN 50082-2 DIN VDE 0435 parte 303		
5.3	Condiciones climáticas - Rango T° - Humedad	°C %	-5 a + 55 <75 promedio, 95 máx.		
6.1.1	Sobrecorriente de fase				
6.1.2	Sobrecorriente de neutro				
6.1.3	Sobrecarga				
6.1.4	Secuencia negativa				
6.1.5	Monitoreo de baja corriente				
6.1.6	Secuencia de fases				
6.1.7	desplazamiento de voltage				
6.1.8	Falla de interruptor				
6.1.9	Supervisión circuito de disparo				
6.2	Lockout				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL </div>					

ITEM 12
Unidad Terminal Remota

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
ITEM 12 UNIDAD TERMINAL REMOTA					
1.	CARACTERISTICAS GENERALES DE UTR				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
1.3	Tipo	-	distribuido		
1.4	País de origen	-			
1.5	Licencia	-			
1.6	Normas a la que responde el equipo ofrecido (Detallar)	-	IEC IEEE UIT-T UIT-R		
2.	CARACT. PARTICULARES DE LAS UTR				
2.1	Procesamiento				
	Procesadores principales (UC)		32		
	Bus normalizado	-	-		
	Funciones Autodiagnóstico	-	Detallar		
	Estructura	-	Modular		
	Partes Redundantes	-	Detallar		
2.2	Sistema Operativo	-	QNX		
	Programación de funciones lógicas accesibles al usuario	-	SI		
	Programación remota	-	-		
	Estructura Jerarquizada en UC y UP	-	SI		
	Reloj de tiempo real	-	Opcional		
2.3	Capacidad máx. configurable de I/O (UC)	-			
	Entradas Digitales	Cant	s/ especific.		
	Entradas Analógicas	Cant	s/ especific.		
	Salidas de comando	Cant	s/ especific.		
	Otras (Indicar)	Cant	s/ especific.		
	Accesorios necesarios para completar capacidad	-	Detallar		
2.4	Comunicaciones (UC)				
	Interfaces (no incluidas las de red de UP's)	Cant	7		
	Normas	-	V.24/V.28		
	Capacidad Multi-maestra	-	SI		
	Protocolo básico	-	DNP 3.0		
	Otros	-	orientado a byte		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; padding: 5px;"> FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL </div>					

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

ITEM 12 SISTEMA DE CONTROL Y TELECONTROL

HOJA 2 DE 6

UNIDAD TERMINAL REMOTA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.5	Alimentación UC / UP's				
	Tensión externa disponible (S1 y S2)	Volts	220Vcc+10/-15%		
	Fuentes, tipo	-	DC / DC		
	Sistema redundante (UC y UP's)	-	SI		
2.6	Alimentación independiente para exploración de contactos externos				
	Tensión externa disponible (S1 y S2)	Volts	220Vcc+10/-15%		
	Fuentes, tipo	-	DC / DC		
	Sistema redundante	-	SI		
2.7	Entradas Digitales (UP's)	c/u			
	Puntos por módulo	-	-		
	Aislación galvánica	-	Optica		
	Eliminación rebote contactos	-	Programable		
	Detección de entrada inestable	-	Programable		
	Ciclo de barrido por la unidad central para la máxima capacidad	mseg	-		
	Almacenamiento de cambios múltiples	-	Definir por punto		
	Detección de estados prohibidos para indicación doble	-	SI		
	Filtrado de estado de transición para indicación doble	mseg	Programable		
	Autodiagnóstico del módulo	-	Definir		
	Memoria de secuencia de eventos (opcional)	mseg	-		
	Medición digital BCD	-	SI		
	Bits por medición	-	8		
2.8	Entradas analógicas (UP's)				
	Puntos por tarjeta	Cant	Programable		
	Aislación galvánica de unidad de proc. central (opcional)	-	SI		
	Entradas individuales	-	SI		
	Entradas comunes	-	SI		
	Filtrado, tipo, ancho de banda	-	SI		
	Interferencias entre canales de medición	-	-		
	Resolución	bits y signo	11 y signo		
	Tipo de conversión	-	Definir		
	Rango de entradas para corriente	mA	0a1; 0a+/-1		
	Selección de rango	-	Detallar		
	Reporte por excepción	-	-		
	Alarmas analógicas	-	-		
	Supervisión de círculo de entrada	-	-		
	Facilidades de Autodiagnóstico	-	SI		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

ITEM 12 SISTEMA DE CONTROL Y TELECONTROL

HOJA 3 DE 6

UNIDAD TERMINAL REMOTA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
2.9	Salidas Digitales (UP)				
	Cantidad por módulo	Cant	-		
	Relevador	-	Provisto		
	Contactos p/ relevador accesibles en bornes	-	2		
	Contactos, capacidad	Acc; Vcc	0,5Acc;110Vcc		
	Verificación de circuito de salida (continuidad) [Opcional]	-	-		
	Conexionado al exterior	-	Bornera a Tornillo		
2.10	Ensayos				
	Tensión de ensayo 50Hz-1min.				
	. Entre canales	V	1000		
	. Entre canales y tierra	V	2500		
	Tensión de ensayo a impulso 1,2/50 microseg.	Vcr	5000		
	Tensión de ensayo de mala operación, 1 MHz, c=15 microseg., 400 p/s	Vcr	2500		
2.11	Condiciones ambientales				
	Rango de temp. ambiente de funcionamiento	°C	-10 a +45		
	Humedad relativa máxima	%	90		
	Sismicidad	-	-		
	. Protocolo de ensayo N° (adjuntar)	-	-		
2.12	Armarios				
	Cantidad necesaria por UR	Cant	-		
	Dimensiones principales de cada armario (máximas):				
	. Ancho	mm	800		
	. Profundidad	mm	800		
	. Altura	mm	2200		
	Color	-	RAL 7001		
3.	COMPUTADORES P/EST. DE TRABAJO Y RCE				
3.1	CPU				
	. Marca y modelo	-			
	. Procesador tipo	-	Pentium Intel		
	. Longitud de palabra mínima	bits	32		
	. Velocidad de procesamiento mínima	MHz	120		
	. IBM PC compatible	-	SI		
	. Sistema operativo incorporado (denominac)	-	QNX		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

ITEM 12 SISTEMA DE CONTROL Y TELECONTROL
UNIDAD TERMINAL REMOTA

HOJA 4 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	. Nombre del soft de procesamiento de datos	-	SOE (2.55)		
	. Memoria RAM dinámica	MBytes	32		
	. Capacidad RAM libre disponible incluyendo software específico	kBytes	-		
	. Corrección de errores de 1 bit y detección de dos bits	-	SI		
	. Expandibilidad de memoria	Mbytes	-		
3.2	Unidad de disco rígido				
	. Marca y modelo	-	-		
	. Tipo	-	-		
	. Capacidad	G.Bytes	1,2		
	. Capacidad libre de reserva incluyendo software específico	%	>50		
	. Tiempo de acceso pista a pista	mseg	-		
	. Tiempo medio de acceso	mseg	-		
	. Velocidad de transferencia de datos	kbps	-		
3.3	Unidades de Disco Flexible				
	. Marca y modelo	-	-		
	. Dimensión de los "floppy disk"	pulg	3,5		
	. Capacidad	kb	alta densidad		
3.4	Unidad de disco óptico				
	. Marca y modelo	-	-		
	. Capacidad	Mb	-		
3.5	Teclado Alfanumérico				
	. Lenguaje	-	Español		
3.6	Monitor de alta resolución				
	. Marca y modelo	-	-		
	. Tamaño	pulg	20		
	. Cantidad de colores	-	256		
	. Resolución	-	SVGA		
	. Revestimiento de pantalla	-	Antideslumb.		
3.7	Impresora del RCE				
	. Marca y modelo	-	-		
	. Método de impresión	-	detallar		
	. Caracteres del texto	-	Español		
	. Velocidad de impresión	c/s	>200		
	. Caracteres por línea	-	80		
	. Tipo de papel	-	Común		
	. Cinta de impresión	-	Común		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

ITEM 12 SISTEMA DE CONTROL Y TELECONTROL
UNIDAD TERMINAL REMOTA

HOJA 5 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.8	Interfaces para comunicación local y remota				
	. Tipo	-			
	. Número de salidas serie	-	3		
	Alarma acústica externa	-	SI		
3.9	Alimentación	Vca	220		
		Hz	50		
4.	SOFTWARE DE LA ESTACION DE TRABAJO				
4.1	Sistema Operativo		QNX		
4.2	Aplicación SCADA	-			
	Denominación	-	Real flex		
	Base de datos distribuida	-	SI		
	Procesamiento de Alarmas y datos en tiempo real	-	SI		
	Almacenamiento histórico de eventos	-	SI		
	Procesamiento en tiempo real de mediciones.				
	Cálculo de tendencias	-	SI		
	Generador de gráficas y símbolos orientado a objeto				
	Generador de reportes con formato personalizado	-	SI		
	Conectividad con aplicaciones DOS	-	SI		
	Soporte de LAN	-	tipos		
	Capacidad de cálculo en tiempo real		SI		
	Soporte de múltiples estaciones de trabajo	-	SI		
	Soporte de periféricos de I/O Standard	-			
	Apuntador de pantalla	-	SI		
	Monitores	-	SVGA		
	Drivers de comunicación desarrollados	-	Enumerar		
	Lenguajes y Herramientas p/ desarrollo de aplicaciones especiales	-			
4.3	Comunicaciones				
	Protocolo básico para conexión con UR	-	DNP V3.0		
	Otros protocolos soportados	-	VANCOMM		
4.4	Rendimiento				
	Para el esquema de comunicaciones propuesto				
	Tiempo de actualización de la base de datos				
	Para la capacidad de puntos especificada	seg	Definir		
	Para la capacidad máxima de puntos	seg	Definir		
	Tiempo de actualización de pantallas	seg	<2		
	Tiempo de actualización con reporte por excepción				
	Para un cambio de un 20% de las variables	seg	<3		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

ITEM 12 SISTEMA DE CONTROL Y TELECONTROL
 UNIDAD TERMINAL REMOTA

HOJA 6 DE 6

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
5.	REGISTRADOR DE EVENTOS Resolución	ms	1		
6.	GENERADOR BASE TIEMPO Y FRECUENCIA Marca Modelo Sistema Precisión Frecuencia de recepción Tiempo de localización Salida:norma tensión impedancia Deriva oscilador interno Alimentación Consumo Rango de temperatura Alarmas Montaje	- - - ns min. Vpp Ohms ppm/día Vcc Acc Pulgadas	- Synctime 100 GPS 300 15 ASCII - - 003 220 19		
7.	MODEMS Marca Modelo Comunicación con los centros regionales Tipo Velocidad	- - - bps	Trans SV2424 punto a punto 2400		
8.	DISPONIBILIDAD Tiempo medio entre fallas de la UTR Tiempo medio de reparación Disponibilidad del conjunto según especific.: . por falla hardware . por falla del software . total ofrecida y a verificar Cálculo de disponibilidad	Hs Hs % % % -	 Adjuntar		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

ITEM 13
Capacitor de Acoplamiento de Línea

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
ITEM 13 CAPACITOR DE ACOPLAMIENTO					
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Norma a que responde	-	IEC-358		
1.3	Modelo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Montaje	-	vertical		
2.1	Temperaturas:				
	- Ambiente máxima	°C	+45		
	- Ambiente mínima	°C	-10		
2.2	Velocidad viento sostenido máx. (a 16°C)	Km/h	180		
2.3	Humedad relativa máxima	%	100		
3.1	Tensión nominal del sistema	kV	132		
3.2	Tensión máxima de servicio	kV	145		
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.4	Tensión de ensayo nominal c/onda de impulso 1,2 a 50 microseg. (5 veces)	kVcr	550		
3.5	Tensión de ensayo nominal c/onda de impulso 250/2500 microsegundos	kVcr	----		
3.6	Tensión de ensayo a 50 Hz:				
	a) Terminal de alta tensión:				
	- Durante 1 minuto en seco	kV	230		
	- Durante 10 segundos bajo lluvia	kV	230		
	b) Terminal de baja tensión:				
	- Durante 1 minuto en seco	kV	2		
3.7	Marca y tipo de aislante	-	-		
3.8	Norma a que responde el aislante	-	IEC-296		
4.1	Tangente ángulo de pérdida dieléctrica máxima admisible en el rango de frecuencia especificado				
4.2	Curva caract. tg delta vs temperatura	-	adjuntar curva		
5.1	Capacidad a 20°C (tolerancia -5, +10%):				
	- Cada elemento capacitivo	nF	-		
	- Del capacitor de acoplamiento completo (min.)	pF	4400		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL </div>					

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
5.2	Capacidad dentro del rango de frecuencia de portadora especificado (mínima)	pF	4400		
5.3	Rango de frecuencia de portadora	kHz	s/cálculo		
5.4	Coefficiente temperatura de la capacidad: delta	% / °C	-		
5.5	Pérdida de inserción máxima	dB	-		
5.6	Resistencia equivalente serie dentro del rango de frecuencia de portadora especificado	Ohms	adjuntar curva		
5.7	Corriente permanente de alta frecuencia	A ef.	1		
6.1	Terminales de conexión (s/ norma "NEMA"):				
	a) Material	-	-		
	b) N° de agujeros	-	-		
	c) Dimensiones	mm	-		
	d) Corriente nominal	A	-		
7.1	Placa de características y marcación de bornes	-	sí		
7.2	Dimensiones:				
	- Elemento capacitivo	mm	-		
	- Capacitor completo	mm	-		
	- Aisladores soporte	mm	-		
8.1	Folletos y catálogos	-	adjuntar		
8.2	Planos de dimensiones y características	-	adjuntar		
8.3	Protocolos de ensayos	-	adjuntar		
8.4	Esquema de embalaje típico	-	adjuntar		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

ITEM 14
Reactancia de Acoplamiento de Línea

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
ITEM 14 REACTANCIA DE ACOPLAMIENTO 0,5 mHy / 630 A 16 kA					
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Norma a que responde	-	IEC-353		
1.3	Modelo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Montaje	-	vertical s/ capacitor		
2.1	Temperaturas:				
	- Ambiente máxima	°C	+45		
	- Ambiente mínima	°C	-10		
2.2	Velocidad viento sostenido máx. (a 16°C)	Km/h	180		
2.3	Humedad relativa máxima	%	100		
3.1	Tensión nominal del sistema	kV	132		
3.2	Tensión máxima de servicio	kV	145		
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
3.4	Tensión de ensayo nominal de impulso con pendiente de frente de onda 200 kV/microseg.	kVcr	-		
3.5	Corriente nominal permanente	Amp.	630		
4.1	Corriente de corta duración térmica (1 seg)	kAef.	16		
4.2	Corriente de corta duración dinámica	kA _{pico}	40		
5.1	Inductancia nominal (A 1000 Hz):	mHy	0,5		
	. Tolerancia	%	±5%		
5.2	Inductancia aparente (A 100 KHz)	mHy	0,5		
5.3	Frecuencia de autorresonancia mínima	KHz	≥490		
5.4	Rango de frecuencia (ancho de banda)	KHz	s/cálculo		
5.5	Valor mínimo de la componente resistiva (Z _{bn} , Re min) dentro del rango de frecuencia	Ohms	400 Ohms		
5.6	Dispositivo de sintonía:				
	- Rango de frecuencia	KHz	-		
	- Ajuste en fábrica	-	sí		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
ITEM 14 REACTANCIA DE ACOPLAMIENTO 0,2 mHy / 630 A 16 kA					
6.1	Dispositivo de protección:				
	- Tipo	-	-		
	- Corriente nominal de descarga	kA	10		
	- Marca y modelo	-	-		
	- Tensión nominal a 50 Hz	kA	15		
7.1	Terminales de conexión				
	a) Material	-	aluminio		
	b) N° de agujeros	-	-		
	c) Dimensiones	-	-		
	d) Corriente nominal	A	630		
8.1	Pérdida de inserción máx.de la trampa dentro del rango de frecuencia solicitado para Re min y una impedancia de LAT de:				
	- Zl (fase a fase) = 300 Ohms	dB	≤ 2,6		
	- Zl (fase a fase) = 400 Ohms	dB	≤ 2,6		
8.2	Atenuación de bloqueo min. de la trampa (para Re mínima):				
	- Atenuación de bloqueo mínima	dB	12		
8.3	Curvas de pérdida, inserción y atenuación de bloqueo en función de la frecuencia	-	adjuntar		
9.1	Peso de la trampa de onda y accesorios	daN	-		
9.2	Peso del pedestal	daN	-		
9.3	Cáncamos para transporte/izaje:	-	sí		
	- Cantidad	-	-		
9.4	Placa característica y marcación de bornes	-	sí		
9.5	Dimensiones de la trampa de onda	mm	-		
9.6	Dimensiones del pedestal de apoyo	-	-		
10.1	Malla de barrera antipájaros	-	sí		
10.2	Anillos anticorona	-	sí		
11.1	Folleto y catálogos	-	adjuntar		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

ITEM 15
Transformador de Acoplamiento

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 3

ITEM 15 TRANSFORMADOR DE ACOPLAMIENTO

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Norma	-	IEC-481		
1.3	Modelo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
1.5	Montaje	-	-		
	- Filtro de acoplamiento y disp.protección	-	exterior		
	- Transformador de balance	-	exterior		
2.1	Temperaturas:				
	- Ambiente máxima	°C	+45		
	- Ambiente mínima	°C	-10		
2.2	Humedad relativa máxima	%	100		
3.1	Tensión nominal del sistema de "AT"	kV	132		
3.2	Tensión máxima de servicio	kV	145		
3.3	Frecuencia nominal	Hz	50		
	FILTRO DE ACOPLAMIENTO PARA CAPACITOR ESPECIFICADO				
4.1	Rango de frecuencia	kHz	40-500		
4.2	Tipo de filtro	-	pasabanda		
5.1	Impedancia lado equipo de O.P.desbalanceado				
	- 50 ohm	-	si		
	- 75 ohm	-	si		
5.2	Impedancia lado línea A.T:				
	- 250 ohm	-	si		
	- 300 ohm	-	si		
6.1	Pérdida de inserción máx. con el capacitor de acoplamiento a la LAT, incluido dentro del rango de frecuencia especificado	dB	1		
6.2	Atenuación de retorno (mínima) igual condición que en 6.1	dB	12		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 2 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
7.1	Distorsión y productos de intermodulación por debajo de la potencia envolvente máxima	dB	80		
8.1	Potencia envolvente máxima dentro del rango de frecuencia punto 4.1	W	500		
9.1	Aislación entre terminales durante 1 min. corriente alterna 50 Hz	V ef.	5000		
9.2	Tensión de impulso con frente de 1,2/50 microsegundos	kV pico	5		
10.1	Dimensiones: - Folletos y catálogos - Planos de dimensiones y características - Protocolos de ensayos	mm	adjuntar adjuntar adjuntar		
HIBRIDO DE ACOPLAMIENTO					
11.1	Rango de frecuencia	kHz	40-500		
12.1	Impedancia desbalanceada	Ohm	50, 75, 150		
13.1	Pérdida de inserción máxima dentro del de frecuencia especificado	dB	1		
13.2	Pérdida de inserción adicional máxima en operación monofásica	dB	-		
13.3	Atenuación de bloqueo máxima dentro del rango de frecuencia especificado	dB	12		
14.1	Aislación entre primario y secundario, 1 min corriente alterna 50 Hz	V ef.	5000		
15.1	Dimensiones: - Folletos y catálogos - Planos de dimensiones y características - Protocolos de ensayos		adjuntar adjuntar adjuntar		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO
FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 3 DE 3

ITEM 15 TRANSFORMADOR DE ACOPLAMIENTO

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
	DISPOSITIVO DE PROTECCION				
16.	Bobina de drenaje	-	si		
16.1	Inductancia de la bobina de drenaje dentro del rango de frecuencia de onda portadora	mHy	-		
16.2	Frecuencia autorresonancia de la bobina de drenaje	KHz	500		
16.3	Impedancia máxima de frecuencia nominal	Ohm	<20		
16.4	Tensión de aislación entre bornes de la bobina de drenaje a la corriente alterna 50Hz	kV	10		
16.5	Capacidad de la corriente a frecuencia nominal:				
	- permanente > 6 horas	A ef.	1		
	- corta duración 0,2 segundos	A ef.	50		
17.	Descargador de sobretensiones				
17.1	Tensión de descarga máxima	kV ef.	2		
17.2	Impulso de corriente con frente de onda 8/20 microseg. (IEC-60 Parte 1)	kA pico	5		
17.3	Ajuste del nivel del descargador		si		
18.	Resistencia calefactora				
18.1	Consumo en 220 Vca	W	-		
19.	Cuchilla de puesta a tierra	-	si		
20.	Cables y accesorios de vinculación con capacitor de acoplamiento	-	si		
21.	Morsetos y cables de puesta a tierra	-	si		
22.	Dimensiones:				
	- Planos de dimensiones y características		adjuntar		
	- Protocolo de ensayo		adjuntar		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

ITEM 16
Equipos de Onda Portadora de Banda
Lateral Única

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 3

ITEM 16 EQUIPOS DE ONDA PORTADORA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Norma	-	IEC-495/93 CCITT/REC-169 IEEE Std-643		
1.3	Modelo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
2.1	Temperaturas:				
	- Ambiente máxima	°C	+45		
	- Ambiente mínima	°C	-10		
2.2	Humedad relativa máxima	%	90		
3.	Características de radiofrecuencia				
3.1	Modo de operación	-	con separación de bandas		
3.2	Banda lateral transmitida	-	superior o inferior		
3.3	Rango de frecuencia de portadora	kHz	24 a 500		
3.4	Potencia de salida nominal (PEP) medido en la salida del coaxil del equipo:	W	80		
3.5	Impedancia de entrada nominal	Ohm	75		
3.6	Impedancia de salida nominal	Ohm	75		
3.7	Pérdida de retorno dentro del rango de frecuencia a la salida de portadora	dB	> 10		
3.8	Estabilidad de frec. a salida de portadora	Hz	+/-20		
3.9	Emisión de señales espúreas, por debajo del nivel de la potencia de salida:				
	- Dentro de la banda de transmisión	dBmo	-56		
	- Fuera de la banda de trans. (A 8 kHz)	dBmo	-80		
3.10	Sensibilidad del REC: variación del nivel de RF manteniendo constante el nivel de salida de Audio	dBm	-40		
3.11	REG. control automático de ganancia (AGC): Variación del nivel de REC en el canal de audiofrec. (para variaciones de +/-30 dB en el nivel de entrada de señal de portadora	dB	< 1		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 2 DE 3

ITEM 16 EQUIPOS DE ONDA PORTADORA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
3.12	Selectividad del receptor: - A > 0,3 kHz de la banda nominal - A 4 kHz de la banda nominal - Rechazo de frecuencia imagen - Distorsión por intermodulación - Ruido en canal desocupado (sin compandor)	dB	-50		
		dB	-80		
		dB	-80		
		dB	-50		
		dB	-60		
4.	Características de audio frecuencia				
4.1	Ancho de banda nominal: - Unidireccional - Bidireccional	kHz	4 u 8 8 ó 16		
4.2	Ancho de banda útil	kHz	0,3 a 3,6		
4.3	Resp.de frec.(REF.a 1000 Hz) y s/compondor: - Dentro de banda 0,3 a 2 kHz - Dentro de banda 0,3 a 3,4 kHz	dB	+/-1 +/-1		
4.4	Cantidad señales posibles de transmisión en - Telefonía: Banda 300 a 2000 Hz - Datos: Banda útil 2100-3600 Hz - Teleprotección Alternativa con la telefonía	-	Adjuntar utilización de la banda		
4.5	Distorsión armónica máxima: - sin compresor/expandor - con compresor/expandor	%	1 2,5		
5.	Niveles de entrada y salida	-	a 2 hilos/ a 4 hilos		
5.1	Nivel de entrada mínimo de voz	dBm	-12/-16		
5.2	Nivel de salida máximo de voz	dBm	+3/+7		
5.3	Nivel de entrada mínima de teleoperación y tránsito (en 600 ohm)	dBm	-2		
5.4	Nivel de salida máximo de teleoperación y tránsito (en 600 ohm)	dBm	+10		
5.5	Niveles de entrada y salida específico a ajustar para cualquier función	dBm	-35		
6.1	Frec. señalización fuera de la banda vocal	Hz	3780		
6.2	Distorsión del pulso de señalamiento	ms	< 2		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 3 DE 3

ITEM 16 EQUIPOS DE ONDA PORTADORA

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
7.1	Imps. de entradas balanceadas contra tierra	Ohm	600		
7.2	Imps. de salidas balanceadas contra tierra	Ohm	600		
8.1	Cantidad de entradas de teleoperación independientes y desacopladas		Indicar		
8.2	Cantidad de salidas de teleoperación y tránsito independientes		Indicar		
9.	Alarmas:				
	- Funciones que se alarman	-	Adjuntar lista		
	- Indicación visual c/u	-	sí		
	- Doble contacto de alarma c/u	-	sí		
10.	Canal piloto:				
	- Frecuencia	Hz	-		
	- Microteléfono	-	sí		
11.	Aislación entre terminales:				
	- Terminales de Vcc 1 minuto	Vcc	500		
	- Terminales de RF, IMP. 1,2/50 microseg.	V pico	3000		
	- Terminales AF, AL. y señalización, 1 min.	Vcc	500		
12.	Alimentación:				
	- Tensión	Vcc	48		
	- Variación de tensión	Vcc	40 a 70		
	- Corriente de consumo máxima	A	-		
13.	Dimensiones del equipo individual:				
	- Ancho	mm	-		
	- Alto	mm	-		
	- Profundidad	mm	-		
13.1	Plano de dimensiones y características	-	adjuntar		
13.2	Peso del equipo individual	daN	-		
13.3	Protocolos de ensayos	-	adjuntar		
14.	Gabinete o armario				
14.1	Plano de dimensiones y características	-	-		
14.2	Tipo	pulgadas	19		
14.3	Dimensiones	-	-		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO					FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

ITEM 17
Equipos de Teleprotección

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 2

ITEM 17	EQUIPO DE TELEPROTECCION				
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Norma	-	IEC-495 IEC-831+D38		
1.3	Modelo	-	-		
1.4	País de origen	-	-		
2.1	Temperaturas:				
	- Ambiente máxima	°C	+45		
	- Ambiente mínima	°C	-10		
2.2	Humedad relativa máxima	%	100		
3.1	Tipo de transmisión	-	FSK		
3.2	Frecuencia tono de guardia	Hz	-		
3.3	Desplazamiento de frecuencia	Hz	480		
3.4	Tonos de disparo:				
	- Banda de frecuencia de voz utilizada	Hz	-		
	- Frecuencias de tonos utilizados	Hz	-		
	- Cant. de órdenes por equipo	-	min. 2		
	- Velocidad de transmisión	bd	-		
	- Ancho de banda	Hz	-		
3.5	Estabilidad de frecuencias (máxima)	%	0,5		
4.	Velocidad de transmisión del equipo:				
	- Para protección de línea (máxima)	miliseg.	12		
	- Para interdisparo (máximo)	miliseg.	12		
4.1	Velocidad de transmisión incluido el enlace (máxima):				
	- Para protección de línea	miliseg.	15		
	- Para interdisparo	miliseg.	15		
4.2	Desbloqueo transitorio:				
	- Tiempo permitido falta señal disparo	miliseg.	-		
5.1	Impedancia de entrada balanceada	Ohm	600		
5.2	Impedancia de salida balanceada	Ohm	600		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 2 DE 2

ITEM 17 EQUIPO DE TELEPROTECCION

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
6.1	Seguridad (probables órdenes falsas): - Tiempo de trans. considerado - S/n de peor condición considerado - Peor valor de seguridad ofrecido para las condiciones anteriores	miliseg. dB %	- - -		
6.2	Confiabilidad (probable pérdida de órdenes) - Tiempo de trans. considerado - S/n de peor condición considerado	miliseg. dB	- -		
7.1	Rango del nivel de salida	dBm	-40 a +30		
7.2	Nivel nominal de ajuste	dBm	-3,5		
7.3	Rango del nivel de entrada	dBm	0 a -30		
7.4	Nivel nominal de ajuste	dBm	-3,5		
8.1	Comando del emisor: - Contacto libre de potencial (seco) u optoacoplador - Tensión de disparo	- Vcc	si 48/24/110/250V		
	- Corriente de consumo (máxima)	A	1		
8.2	Salida de órdenes del receptor (todas): - Contacto libre de potencial (seco) - Tensión a transmitir - Capacidad de corriente	- Vcc A	si 220 máx. 1		
9.	Alarmas: - Funciones que se alarman - Indicación visual c/u - Doble contacto de alarma c/u - Tensión - Corriente	- - - Vcc A	adjuntar lista si si 250 1		
10.	Aislación (alterna 50 Hz por 1 minuto): - Entre terminales (AF, Alarmas, etc.) - Entre terminales y tierra	Vca Vca	500 500		
11.	Alimentación: - Tensión - Corriente de consumo máxima	Vcc A	-44,5 a 54,6 -		
13.	Memoria de eventos autocontenida con registro en tiempo real de órdenes entrantes / salientes y alarmas.	SI			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

ITEM 18
Cable Coaxil para Onda Portadora

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
1.1	Fabricante	-	-		
1.2	Modelo	-	-		
1.3	País de origen	-	-		
1.4	Normas de aplicación	-	MIL-C17 IEC-78 IEC-96-0-1-2		
2.1	Temperaturas:				
	- Ambiente máxima	°C	+45		
	- Ambiente mínima	°C	-10		
2.2	Humedad relativa máxima	%	100		
3.1	Tensión nominal del sistema de A.T.	kV	132		
3.2	Tensión máxima de servicio	kV	145		
4.1	Tipo de cable	-	armado		
4.2	Tendido	-	intemperie		
5.1	Rango de frecuencia de operación (máxima)	MHz	1		
5.2	Atenuación (máxima):				
	- A 50 KHz	dB/km	1,5		
	- A 100 KHz	dB/km	2		
	- A 200 KHz	dB/km	3		
	- A 400 KHz	dB/km	4		
	- A 500 KHz	dB/km	5		
5.3	Capacidad (máxima)	pF/m	67		
5.4	Impedancia característica en rango de 5.1	Ohm	75 +/- 3		
5.5	Potencia máxima permanente	W	-		
6.1	Conductor central:				
	- Sección transversal total	mm ²	-		
	- Material	-	Cu recocido estañado		
	- Formación del cable	N° x mm	-		
6.2	Dielectrico:				
	- Material	-	polietileno sólido		
	- Espesor mínimo	mm	-		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO		FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL			

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 2 DE 2

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
ITEM 18 CABLE COAXIL PARA ONDA PORTADORA					
6.3	Blindaje: - Tipo - Material - Espesor mínimo - Densidad	- - mm -	- - - -	- - - -	
6.4	Armadura: - Tipo - Material - Espesor (para cinta continua) - Conformación (N°hilos x 0 hilos x N° de madejas) (en caso de malla)	- - mm N°xMMxN°	- - - -	- - - -	
6.5	Cubierta exterior: - Material - Color - Espesor mínimo - Resistente a roedores y UV	- - mm -	- - - -	PVC negro 1,2 sí	
7.1	Tensión de prueba entre conductor central y blindaje durante 1 minuto	kV ef		5	
7.2	Tensión de prueba entre conductor central y agua durante 2 minutos	kV ef		5	
8.1	Folleto características técnicas	-		adjuntar	
8.2	Pesos	daN/m		-	
8.3	Carretes o bobinas: - Longitud máxima a contener	- m		si 800	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL </div>					

PROVINCIA DE TUCUMAN

**CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES**

**PLAN DE AMPLIACION DEL TRANSPORTE
DE ENERGIA EN ALTA TENSION**

**AMPLIACION ESTACION
TRANSFORMADORA CEVIL POZO**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**

**Anexo IV
Estudio Geotécnico para Fundaciones**

MAYO 2007



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional*



INDICE

1. METODOLOGÍA.....	3
1.1. CAMPO.....	3
1.2. LABORATORIO	3
2. CONDICIONES GEOTECNICAS.....	4
3. FUNDACIONES	4
4. EXCAVACIONES	6
5. MÓDULO DE REACCIÓN ELÁSTICA (K) DEL SUELO DE FUNDACIÓN.....	7
6. SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES NORMALIZADOS (SEV)	7



1. METODOLOGÍA

1.1. CAMPO

- a) Se ejecutó 1 (Un) Pozo exploratorio de 9,0 m con extracción de muestras amasadas de todos los horizontes y muestras de baja perturbación de los horizontes principales.
- b) Se ejecutaron Ensayos de Penetración Normalizado (SPT) con una frecuencia de \pm 2.00 m.
- c) Se ejecutó una calicata a cielo abierto de 3,0 m de profundidad y un ensayo de carga con placa de 30 x 30 sobre el fondo y paredes de la excavación en los niveles afectados por la fundación.

1.2. LABORATORIO

Se ejecutaron los siguientes ensayos:

- Humedad Natural
- Densidad Natural
- Granulometría por lavado
- Límites de Consistencia
- Corte Directo



2. CONDICIONES GEOTECNICAS

- a) Después de una tapada de 0,60 m de suelos orgánicos esponjados, se desarrolla una columna de suelos Limosos y Limos Arcillosos de Humedad y Densidad moderada hasta los 5,5 m.
- b) Desde los 5,5 m existen Limos Arenosos y Arenas Limosas semi densas.
- c) El NIVEL FREÁTICO no se detectó hasta la profundidad estudiada (9,00 m de profundidad).

3. FUNDACIONES

- Para su cálculo se supone que se cimentará con bases monolíticas de Hormi-
gón Simple o Armado.
- Se recomiendan cotas de apoyo entre los 1,80 – 2,50 m de profundidad.
- La Tensión Admisible se calcula con la ecuación modificada de Terzaghi
para Capacidad de Carga, afectado por un coeficiente de seguridad (F), don-
de:

$$\sigma_{adm} = \frac{1}{F} [(C \times N_c) + (\gamma_1 \times D_f \times N_q) + (R_m \times \gamma_2 \times N_\gamma)]$$

- Se toman los parámetros Geomecánicos de los suelos existentes hasta los
6,00 m de profundidad.

Parámetros de cálculo



$$\gamma_1 \text{ (Densidad superior)} = 1,61 \text{ T/m}^3$$

$$\gamma_2 \text{ (Densidad inferior)} = 1,65 \text{ T/m}^3$$

$$C \text{ (Cohesión unitaria promedio)} = 1,2 \text{ T/m}^2$$

$R_m = \text{(Relación área / perímetro de la Zapata)} = \text{variable}$

$$F \text{ (Coeficiente de seguridad)} = 2,75$$

$$D_f \text{ (Confinamiento efectivo)} = (1,80 - 2,50) \text{ m}$$

$$\left. \begin{array}{l} N_c = 9,30 \\ N_q = 3,47 \end{array} \right\} \text{ Factores de capacidad de carga, función de}$$

$$N_\gamma = 2,45$$

$\phi = 16^\circ$ (Reducido un 20 % por la baja
Densidad de los suelos)

Reemplazando valores tenemos:

$$\sigma_{adm} = \frac{1}{2,75} [(1,2 \text{ t/m}^2 \times 9,30) + (1,61 \text{ t/m}^3 \times D_f \times 3,47) +$$

$$(R_m \times 1,65 \text{ t/m}^3 \times 2,45)]$$



$$\sigma_{adm} = 4,06 \text{ t/m}^2 + (2,032 \text{ t/m}^3 \times Df) + (Rm \times 1,47 \text{ t/m}^3)$$

Con esta ecuación se puede calcular la Tensión Admisible para cualquier dimensión de Zapata o Base, apoyada entre cotas -1,80 – 2,50 m.

Ejemplo: para una Base de (1,50 x 2,00) m, apoyada en cota -1,80 m.

$$Df = 1,80 \text{ m} \quad Rm = \frac{3,00 \text{ m}^2}{7,00 \text{ m}} = 0,43 \text{ m}$$

$$\sigma_{adm} = 4,06 \text{ t/m}^2 + (1,80 \text{ m} \times 2,032 \text{ t/m}^3) + 0,43 \text{ m} \times 1,47 \text{ t/m}^3$$

$$\sigma_{adm} = 8,35 \text{ t/m}^2 \cong 0,84 \text{ kg/cm}^2$$

4. EXCAVACIONES

Se podrán ejecutar las excavaciones con taludes verticales y sin entibado hasta una profundidad máxima (H_{crit}) que a continuación se calcula:

$$H_{crit} = \frac{2,67 \times C \times \text{tg} (45^\circ + \phi/2)}$$

γ

$$C = 1,2 \text{ t/m}^2$$

$$\phi = 16^\circ$$

$$\gamma = 1,61 \text{ t/m}^3$$



$$H_{crit} = \frac{(2,67 \times 1,2 \text{ T/m}^2 \times \text{tg } 53^\circ)}{1,61 \text{ T/m}^3} = 2,64 \text{ m}$$

$$H_{crit} = 2,64 \text{ m}$$

5. MÓDULO DE REACCIÓN ELÁSTICA (K) DEL SUELO DE FUNDACIÓN

Se realizó la excavación de la calicata a cielo abierto de 3,0 m de profundidad y ejecución de un ensayo de carga con placa de 30 x 30 sobre el fondo y paredes de la excavación en los niveles afectados por la fundación.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

$$C_t = 2,86 \text{ kg/cm}^3$$

$$C_b = 3,29 \text{ kg/cm}^3$$

6. SONDEOS ELECTRICOS VERTICALES NORMALIZADOS (SEV)

Se efectuaron los sondeos eléctricos verticales normalizados fuera del predio y dentro del mismo en el lugar de localización de la futura ampliación de la ET, obteniendo los siguientes resultados:

Fuera del Predio : 32 ohm/m

Dentro del Predio : 0,7 ohm/m

Nota: Se puede observar la influencia de la Malla de Puesta a Tierra existente dentro del predio.

*

Escuela de Ingeniería Civil y Arquitectura
Universidad de Chile

PERFIL GEOTECNICO

Obra: LAT Pórticos en Estación Transformadora

Ubicación: Estación Transformadora Cevil Pozo
Pozo N° 1

Pro-fundidad	Nivel de agua	Perfil Geotecnico	Descripción	Clasif. Unificada	Densidad Húmeda (t/m3)	Humedad Natural (%)	Densidad Seca (t/m3)	Pasa #	LL (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	δ	C	N	Observaciones	
0,60			Limo orgánico esponjado	OL	-	25,53	-	86,5	-	-	-	-	-	-	-	
1,10			Limo marrón pardo, poco orgánico K=0,8 Kg/cm3	ML	1,580	23,09	1,283	90,7	31,50	24,4	7,10	-	-	-	-	
2,20			Limo rojizo, humedad moderada K=1,8 Kg/cm3	ML	1,632	23,26	1,324	90,2	29,40	23,07	6,33	17°10'	0,090	5		
5,30			Limo arcilloso rojizo aterronado con muñequillos de CO3 Ca K=2,5 Kg/cm3	CL	1,653	24,54 22,93	1,327	89,2 93,2	32,32 31,74	21,13 19,46	11,19 12,28	15°20'	0,132	10 15		

PERFIL GEOTECNICO

Obra: LAT Pórticos en Estacion Transformadora

Ubicación: Estación Transformadora Cevil Pozo
Pozo N° 1

Profundidad	Nivel de agua	Perfil Geotecnico	Descripcion	Clasif. Unificada	Densidad Humeda (t/m3)	Humedad Natural (%)	Densidad Seca (t/m3)	Pasa #	LL (%)	LP (%)	IP (%)	δ	C	N	Observaciones
7,80			Limo arenoso con CO 3 Ca y semi denso K=3,0 Kg/cm3	ML	1,879	17,58	1,598	10 = 91,3 40 = 80,3 200=68,5	N/P	N/P	N/P	19°45'	0,073	27 32	
9,00			Arenas limosas con gravas K=8,0 Kg/cm3	SM-GM	-	14,30	-	4 = 67,3 10 = 42,1 200=27,8	N/P	N/P	N/P	27°40'	0,040	72	

Hasta la profundidad estudiada no se detectó el NIVEL FREATICO.-



REFERENCIAS



PROVINCIA DE TUCUMAN

**CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES**

**PLAN DE AMPLIACION DEL TRANSPORTE
DE ENERGIA EN ALTA TENSION**

**AMPLIACION ESTACION
TRANSFORMADORA CEVIL POZO**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PARTICULARES**

Anexo V – Presupuesto

MAYO 2007



*Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología
Universidad Tecnológica Nacional*



COMPUTO Y PRESUPUESTO

AMPLIACION E. T. CEVIL POZO 132 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Elaboración de la Ingeniería de Detalle	Gl	1,00	\$ 20.240,06	\$ 20.240,06
2	Malla de Puesta a Tierra				
2.1	Cable de Cu desnudo 95 mm ² para PAT	Mts	300,00	\$ 60,69	\$ 18.207,86
2.2	Soldadura Cadweld para PAT	Gl	1,00	\$ 11.743,99	\$ 11.743,99
2.3	Jabalinas para PAT	Un	2,00	\$ 97,89	\$ 195,78
2.4	Camaras para PAT	Un	8,00	\$ 135,96	\$ 1.087,71
2.5	Accesorios malla p.a.t.	Gl	1,00	\$ 2.833,74	\$ 2.833,74
3	Canales de Cables				
3.1	Camineria de hormigon	m ²	9,00	\$ 49,04	\$ 441,39
3.2	Canales de cables	m	35,00	\$ 148,82	\$ 5.208,64
4	Estructuras y Bases de Estructuras				
4.1	Soportes equipos	Un	28,00	\$ 268,96	\$ 7.530,94
4.2	Hormigon elaborado p/bases equipos c/exc.y relleno	m ³	17,92	\$ 387,74	\$ 6.948,32
5	Equipamiento de Playa Canpo de Línea 132 KV				
5.1	Interruptor Uni - Trip. 132 kV - 7500 MVA	Un	2,00	\$ 199.637,26	\$ 399.274,53
5.2	Seccionador p.p. 132 kV 1250 A c/PAT	Un	2,00	\$ 42.276,13	\$ 84.552,25
5.3	Seccionador p.p. 132 kV 1250 A	Un	2,00	\$ 35.230,11	\$ 70.460,21
5.4	Trafo corriente 132 kV	Un	6,00	\$ 35.230,11	\$ 211.380,63
5.5	Trafo de tensión 132 kV 100 VA clase 0,5	Un	6,00	\$ 30.532,76	\$ 183.196,55
5.6	Descargador 132 kV 10 kA clase 3 c/cont. descargas	Un	6,00	\$ 9.394,69	\$ 56.368,17
5.7	Trampa de onda portadora 630 A	Un	4,00	\$ 21.138,06	\$ 84.552,25
5.8	Capacitores 132 kV O.P.	Un	4,00	\$ 23.486,74	\$ 93.946,95
5.9	Cajas acoplam bi-monofasicas	Un	2,00	\$ 28.184,08	\$ 56.368,17
5.10	Gabinetes de Conjunción de Playa	Un	2,00	\$ 1.818,33	\$ 3.636,66
6	Trafo de tensión 132 kV 100 VA clase 0,5	Un	1,00	\$ 29.832,30	\$ 29.832,30
7	Conexionado de playa, morsetería y accesorios				
7.1	Morseteria y accesorios de playa	Gl	1,00	\$ 14.530,81	\$ 14.530,81
7.2	Conductores playa	Gl	1,00	\$ 28.206,86	\$ 28.206,86
8	Cables				
8.1	Cables de canales	Gl	1,00	\$ 30.855,20	\$ 30.855,20
9	Protección, medición y alarmas				
9.1	Tablero Intergral de LAT132kV	Un	2,00	\$ 22.022,75	\$ 44.045,49
9.2	Relé de Impedancia	Un	2,00	\$ 58.727,32	\$ 117.454,65
9.3	Relé de Tierra direccional	Un	2,00	\$ 11.256,07	\$ 22.512,14
9.4	Cuadro de avisos agrupados	Un	2,00	\$ 7.340,92	\$ 14.681,83
9.5	Instrumento multivariable	Un	2,00	\$ 2.446,97	\$ 4.893,94
9.6	Transductor combinado P.Q,I	Un	4,00	\$ 4.893,94	\$ 19.575,77
9.7	Materiales menores	Gl	2,00	\$ 7.340,92	\$ 14.681,83
10	Comando y Comunicaciones				
10.2	Placas ampliación RTU	Gl	1,00	\$ 76.574,66	\$ 76.574,66
10.3	Gabinete RTU	Un	1,00	\$ 9.008,78	\$ 9.008,78
10.4	Terminal de O.P. c/teleprotección selec.	Un	2,00	\$ 202.697,63	\$ 405.395,25
10.5	Gabinete para O.P.	Un	2,00	\$ 11.260,98	\$ 22.521,96
11	Otros				
11.1	Traslados de Equipos de Comunicaciones	Gl	1,00	\$ 3.503,09	\$ 3.503,09
11.2	Traslados de Gabinetes SMEC	Gl	1,00	\$ 21.018,53	\$ 21.018,53
12	Ensayos y PES				
12.1	Ensayos y puesta en servicio	Gl	1,00	\$ 13.311,73	\$ 13.311,73
	Presupuesto Total				\$ 2.210.779,64