



"2022 - 40° ANIVERSARIO DE LA GESTA HEROICA DE LAS MALVINAS"  
PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



**PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR.-**

**DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA**

**EQUIPAMIENTO A SER FINANCIADO POR FEDEI.-**

**LOCALIDAD: USHUAIA**

**DENOMINACIÓN DE LA OBRA:**

*NORMALIZACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL, DE COMUNICACIÓN Y DE PROTECCIÓN DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN (CD TORELLI) Y USINA (CTU) DE LA CIUDAD DE USHUAIA - TIERRA EL FUEGO*

**MONTO DE LA OBRA:** *Pesos cientos dieciséis millones trescientos catorce mil ochocientos ochenta y seis con 63/100 (\$ 116.314.886,63). Este valor no incluye el valor de alícuota del IVA (Tierra del Fuego exento por Ley 19640).*

Dirección  
Provincial  
de Energía

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**

LAS ISLAS MALVINAS, GEORGIAS Y SANDWICH DEL SUR SON Y SERAN ARGENTINAS

Lasserre N°218 - (V9410DGF) Ushuaia - Tierra del Fuego - TE/FAX: (02901) 422-291/295 421-725/269  
<http://www.dpe.com.ar>



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### INDICE

1. **OBJETO.**
2. **ESTANDAR TECNOLÓGICO DEL SISTEMA DE CONTROL, PROTECCION Y SCADA.**
  - 2.1 *Generalidades.*
  - 2.2 *Sistema Microprocesado Integral (SMI).*
    - 2.2.1 *Topología Básica del SMI y SCADA.*
    - 2.2.2 *Estándar Tecnológico del equipamiento de medición y protección.*
    - 2.2.3 *Estándar Tecnológico del Sist. de Telecomando y Adq. de datos SCADA.*
      - 2.2.3.1 *RTU-Hardware.*
      - 2.2.3.2 *RTU-Software.*
      - 2.2.3.3 *Módulos de Entrada y Salida*
      - 2.2.3.4 *Servidores SCADA.*
      - 2.2.3.5 *VIEWERS SCADA (Terminales para operadores).*
    - 2.2.4 *Estándar Tecnológico del Sistema de Transporte de Datos.*
    - 2.2.5 *Estándar Tecnológico del Sistema de Tiempo Real y Sincronismo con GPS.*
    - 2.2.6 *Estándar Tecnológico del Sistema de Alimentación Eléctrica.*
3. **PROVISION DE MATERIALES.**
4. **REPRESENTANTE TECNICO.**
5. **SISTEMA DE ADJUDICACION.**
6. **DESCRIPCION DE LAS TAREAS A REALIZAR.**
  - 6.1 **Actualización tecnológica del sistema de protección, telemedición y control del centro de Distribución - Torelli.**
    - 6.1.1 *Generalidades.*
    - 6.1.2 *Descripción de las tareas a Realizar.*
      - 6.1.2.1 *Relevo de Instalaciones e Ingeniería.*
      - 6.1.2.2 *Montaje Electromecánico.*
      - 6.1.2.3 *Configuración de equipos con Sistema Scada.*
      - 6.1.2.4 *Remoción de protecciones viejas y cableado original.*
      - 6.1.2.5 *Reemplazo de Cargador y banco de baterías.*
        - 6.1.2.5.1 *Generalidades.*
        - 6.1.2.5.2 *Relevamiento actual del banco de batería.*
        - 6.1.2.5.3 *Normas.*
        - 6.1.2.5.4 *Descripción del Equipamiento a proveer*
          - 6.1.2.5.4.1 *Cargador de baterías.*
            - 6.1.2.5.4.1.1 *Provisión y Montaje.*
            - 6.1.2.5.4.1.2 *Características Técnicas Generales.*







6.1.2.5.4.1.3 *Controles.*

6.1.2.5.4.1.4 *Gabinete.*

6.1.2.5.4.1.5 *Documentación de Cargador de baterías.*

6.1.2.5.4.1.6 *Ensayos.*

6.1.2.5.4.1.7 *Planilla de Datos Técnicos Garantizados*

6.1.2.5.4.2 *Baterías.*

6.1.2.5.4.2.1 *Provisión y Montaje.*

6.1.2.5.4.2.2 *Características Técnicas Generales*

6.1.2.5.4.2.3 *Documentación del banco de baterías.*

6.1.2.5.4.2.4 *Ensayos.*

6.1.2.5.4.2.5 *Planilla de Datos Técnicos Garantizados*

6.1.2.5.5 *Transporte del conjunto (cargador-baterías).*

6.1.3 *Provisión de Materiales.*

6.1.4 *Provisión de Materiales de Repuestos.*

6.1.5 *Documentación.*

6.1.6 *Anexos*

6.1.6.1 *Anexo 1 - Fotografía Esquemática del Diagrama Unifilar del CD Torelli*

6.1.6.2 *Anexo 2 - Fotografías de la sala de celdas del CD Torelli*

6.1.6.3 *Anexo 3 - Posiciones Existentes en RED LAN SCADA - DPE*

6.1.6.4 *Anexo 4 - Protecciones Diferenciales L90 en líneas subterránea 33 [kV]*

6.1.6.5 *Anexo 5 - Cargador de: 110 [VCC] -100 [A], a reemplazar.*

6.1.6.6 *Anexo 6 -Características Grales de los Transformadores de Potencia.*

6.1.6.7 *Anexo 7 – Unifilar del CD – Torelli.*

## **6.2 Reemplazo de reguladores automáticos de tensión (RAT) de transformadores 13,2 [KV] – 33 [KV] en la CTU.**

6.2.1 *Generalidades.*

6.2.2 *Provisión de Materiales.*

6.2.3 *Descripción de las tareas a Realizar.*

6.2.3.1 *Relevo de Instalaciones e Ingeniería.*

6.2.3.2 *Montaje Electromecánico.*

6.2.3.3 *Configuración de equipos con Sistema Scada.*

6.2.3.4 *Remoción de RAT viejos y cableado original.*

6.2.3.5 *Instalación de RAT, Prot. y Cableado en Transformador (T3) de Usina.*

6.2.3.5.1 *Generalidades.*

6.2.3.5.2 *Provisión de Materiales.*

6.2.3.5.3 *Descripción de las Tareas.*

6.2.3.5.3.1 *Relevo de equipamiento e ingeniería.*

6.2.3.5.3.2 *Montaje Electromecánico.*





### 6.2.3.5.3.3 Configuración de equipos con Sistema Scada

6.2.4 Provisión de Materiales de Repuestos.

6.2.5 Documentación.

### 6.3 Actualización del sistema Scada en la CTU.

6.3.1 Generalidades.

6.3.2 Actualización de Hardware de Servidores y Viewers Scada.

6.3.3 Actualización de Firmware de Protecciones F650.

6.3.4 Provisión de Racks para Sistema Scada.

6.3.5 Provisión de Switch de datos Industriales – 110 [VCC].

6.3.6 Provisión de Inversor de 110 [VCC] a 220 [VCA] – 3 [KVA].

6.3.7 Provisión de Notebook

### 6.4 Instalación de Medidores de Energía en Turbogeneradores TG11, TG13 y TG14.

6.4.1 Generalidades.

6.4.2 Provisión de Materiales.

6.4.3 Descripción de las tareas a Realizar.

6.4.3.1 Relevo de Instalaciones e Ingeniería.

6.4.3.2 Montaje Electromecánico.

6.4.3.3 Configuración de equipos con Sistema Scada.

6.4.4 Provisión de Materiales de Repuestos.

6.4.5 Documentación.

6.4.6 Anexos

6.4.6.1 Anexo 8 – Unifilar de 33 [KV] – CTU.

6.4.6.2 Anexo 9a – Unifilar de 13,2 [KV] Celda Lago en la CTU.

6.4.6.3 Anexo 9b – Unifilar de 13,2 [KV] Celdas Sudamericanas.

6.4.7 Provisión de Equipamiento Adicional (ADR 3000).

### 6.5 Consideraciones a tener en cuenta para la Provisión del Equipamiento de Protección, Medición, Control y de Comunicación.

## 7. REVISIÓN DEL PROYECTO.

## 8. EMBALAJE, TRANSPORTE Y SEGURO.

8.1 Embalaje.

8.2 Transporte y Seguro.

## 9. MATERIALES, PROVISION, APROBACIÓN, ENSAYOS y PRUEBAS

9.1 Generalidades.

9.2 Aprobación de Materiales.

9.3 Ensayos y Pruebas.

## 10. DOCUMENTACION.

10.1 A suministrar por el Oferente.







PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



10.2 A suministrar por la Contratista.

10.3 Documentación Conforme a Obra.

**11. PLAN DE TRABAJO**

**12. CARTEL DE OBRA.**

**13. REDETERMINACIÓN DE PRECIOS**





## ESPECIFICACIONES TECNICAS

### OBRA: NORMALIZACION DEL SISTEMA DE CONTROL, DE COMUNICACIÓN Y DE PROTECCION DEL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN (CD TORELLI) y CENTRAL TÉRMICA DE USHUAIA (CTU) – TIERRA DEL FUEGO

#### 1. OBJETO

La presente especificación técnica establece y describe las tareas tendientes a efectivizar la obra que tiene como fin la normalización del sistema de control, comunicación y protección entre los centros de distribución y la Central Térmica de Ushuaia. Para tal fin se deberá seguir los lineamientos técnicos del buen arte y cumplir con el estándar tecnológico que la DPE estableció para los sistemas de protección, control y comunicación. Todo el equipamiento a proveer e instalar deberán cumplir con los lineamientos que para este caso establecen las Normas IEC, IRAM y la Reglamentaciones vigentes.

#### 2. **ESTANDAR TECNOLOGICO DE LA DPE DEL SISTEMA DE PROTECCION, CONTROL y SCADA.**

##### 2.1 Generalidades

Las instalaciones de la DPE cuentan en la actualidad con una amplia gama de equipamiento de protección, telemetría, telecontrol, relevo de datos estadísticos etc. de la Planta Generadora, Centros de Distribución, Sistema de Redes Informáticos, etc.

Durante la historia de la DPE se han utilizado diversas tecnologías acompañando la rápida evolución los sistemas en las últimas décadas, situación que en nuestro caso se ve acrecentado por el rápido desarrollo que ha tenido la ciudad de Ushuaia.

Debido a la complejidad que ha alcanzado la red eléctrica actual, sumado a los actuales requerimientos de calidad que se exigen del servicio, se vuelve naturalmente necesario contar con un estándar tecnológico que nos permita crecer de una manera organizada y sostenible en el tiempo, optimizando recursos, repuestos, proveedores, insumos, mantenimientos, conocimientos adquiridos por el personal, tiempo de desarrollo en instalaciones nuevas, compatibilidad y fluidez en la resolución de problemas.

Dicho estándar tecnológico ha sido desarrollado en base a la experiencia adquirida en las distintas etapas de las instalaciones rescatando las tecnologías, topologías, criterios de trabajo, protocolos y layout que a nuestro entender han dado buenos resultados y que actualmente se haya implementado en la gran mayoría de las instalaciones de la DPE.

Se pretende entonces que se tenga como referencia necesaria este estándar tecnológico para los desarrollos de instalaciones nuevas, y asimismo la paulatina adecuación de los equipos incompatibles a medida que se necesite su reemplazo por obsoletos o que la situación los justifique.

Se detallan a continuación las características de los equipos instalados y criterios generales en las instalaciones de la DPE y que definen nuestro actual estándar tecnológico, el cual servirá como referencia general en los desarrollos de obras nuevas y también en tareas de mantenimiento de las instalaciones en servicio.

##### 2.2 Sistema Microprocesado Integral (SMI)

Se define por Sistema Microprocesado Integral al conjunto de equipos que se utilizan en las instalaciones de la DPE para la protección, telecomando, telemedición, registro de datos y operación de toda la red eléctrica.





### 2.2.1 Topología Básica del SMI y SCADA

Las instalaciones de la DPE están distribuidas en los siguientes emplazamientos:

- CTU Central Térmica Ushuaia (Planta Generadora)
- CD1 Centro de distribución N° 1 (CD-Torelli).
- CD2 Centro de distribución N° 2 (CD-Vialidad).
- CD3 Centro de distribución N° 3 (Ubicado el mismo emplazamiento que la planta Generadora).
- CD4 Centro de distribución Rio Pipo N° 4 (próximo a poner en marcha).

Todas las líneas y alimentadores, entrantes y salientes a los centros de distribución cuentan con sus respectivas celdas, cada una de las cuales está provista de sus propias protecciones, equipos de medición y accesorios instalados sobre la propia celda.

Cada Centro de Distribución cuenta con una RTU Local que concentra el flujo de datos, telemetría y control de la colección de equipos de ese emplazamiento utilizando enlaces de LAN Ethernet blindado de corta distancia dentro de las propias instalaciones o bien enlaces de Fibra Óptica sobre protocolo LAN si las condiciones de ruido y perturbaciones lo requirieran.

Los Centros de Distribución están enlazados a nivel datos mediante pares de Fibra Óptica dedicadas solamente para el tráfico de datos del sistema SCADA no teniendo vinculación física con ningún otro servicio de red.

Respecto al sistema SCADA de telemetría y control, existen:

- Servidores: DOS servidores redundantes (Principal y el Secundario) los cuales están instalados en la CTU y cumplen con la función de interactuar directamente con las RTU del sistema, guardando registros, bases de datos, gestionar el sistema de alarmas y asimismo replicar la información y comandos hacia los puestos de control (Viewers).
- Terminales de control (Viewers): Dichos puestos de control tienen todas las herramientas que permiten a los operadores del sistema realizar las lecturas del estado de la red, realizar los comandos remotos y la lectura de las Alarmas que se generen. Existe un Viewer local en cada Centro de Distribución y TRES Viewers en la Sala de Comandos ubicada en la Planta Generadora.
- HMI Embebido en RTU: al igual que los Viewers permite mediante una consola local acceder a las protecciones de un Centro de Distribución localmente, teniendo además herramientas para el comando de las protecciones y mediciones que gestiona dicha RTU. Se pretende que en las instalaciones de nuevos emplazamientos se instale esta opción (RTU con HMI embebido) en reemplazo de RTU y Viewer debido a que esta configuración permite operar las protecciones localmente en caso de falla de los enlaces de datos con los servidores instalados en la Usina.

### 2.2.2 Estándar Tecnológico del equipamiento de medición y protección

Se enumera a continuación el equipamiento instalado actualmente en los centros de Distribución y Central Térmica de Ushuaia (CTU):

Protección para transformadores:

Dirección  
Provincial  
de Energía

T60 General Electric modelo T60G00HCHF8HH6AM8FP6DUXXWXX.

Protección de Líneas:





F650 General Electric modelo F650BFBF2G4HIS y F650BF2G4HIS.  
Protección Diferencial de cables subterráneos en 33 KV:

L90 General Electric modelos:

L90A00HCHF8AH6ALXXNXXSXXUXXW7D. (para la Línea que une la USINA con CD1)  
L90G00HCHF8FH6AL6DNXXSXXUXXW7C. (para la Línea que une la CD1 con CD2)

Reguladores automáticos de tensión (RAT):

Marca (Reinhausen) MR Tapcon 230.-

Medición de energía de Generadores:

PL700055AAHIE1X General Electric

El citado equipamiento se encuentra conectado a la red (LAN Ethernet) del SCADA y a su vez es encuestado por las RTU mediante el protocolo DNP3, o por las aplicaciones nativas de los equipos. (ENERVISTA 650 Setup y UR Setup). Salvo excepciones se utilizan como estándar de medición valores normalizados de: 5 [A] y 63.5 [V]/110[V] - 50 [hz].

### 2.2.3 Estándar Tecnológico del Sistema de Telecomando y Adquisición de datos SCADA

#### 2.2.3.1 RTU-Hardware

El sistema SCADA dispone de dos (2) RTU General Electric Modelo D20. Ambas configuradas con una placa WESDAC D20ME, Fuente de Alimentación D20PS, 7 Puertos RS232 placa D20 EME, Memoria de 8Mb y Modulo Puertos Ethernet EME10 Base T. Una instalada en la (CTU) y la otra instalada en el (CD Vialidad). Estas RTU concentran la información de los distintos dispositivos utilizando protocolo DNP3 sobre red LAN de datos.

Para instalaciones futuras se considera apropiado considerar la instalación de equipos RTU D20 MX (que es la versión actual) o bien RTU-D400 con HMI embebido, este último equipamiento es equivalente a la RTU D20 pero además de incorporar avances tecnológicos permite implementar un HMI local, volviéndose así innecesaria la instalación de Viewers y alarmero del SCADA en los centros de distribución. Además del ahorro económico que se genera (por no utilizarse la PCViewer y su correspondiente Licencia), la principal ventaja es que el HMI embebido permite el acceso monitoreo y comando local de las protecciones configuradas en la RTU sin la dependencia de los Servers que se encuentran en la USINA. Permitiendo de esta manera seguir teniendo información útil del SCADA localmente aun si se perdiera conectividad con los servidores (por ejemplo, en caso de rotura de la fibra óptica que enlaza los centros de distribución).

#### 2.2.3.2 RTU-Software

Todas las RTU-D20 de nuestro sistema tienen instaladas las siguientes aplicaciones y protocolos compilados en el firmware que le permiten interactuar con los distintos equipamientos instalados en el sistema:

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| Bridgeman              | B015 ver 430   |
| Calculator DTA         | A083-0 Ver 214 |
| Communication Watchdog | A026-1 ver 321 |
| D.20 Peripheral Link   | B003 ver 748   |
| DNP Internet Data Link | B052-0 ver 202 |
| DNP V3.0 Data Link     | B013 ver 503   |
| DNP V3.00 DCA          | B023 ver 746   |
| DNP V3.00 DPA          | B021 ver 904   |

Dirección  
Provincial  
de Energía





PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| INCOM DCA                | E430 ver 101   |
| Internet Protocol Stack  | B100-0 ver 135 |
| Modbus DCA               | A059 ver 702   |
| PROCOME DCA              | E433 ver 100   |
| SEG DCA                  | E431 ver 101   |
| SNTP Client DTA          | B099-0 ver 110 |
| System Point Database    | B008-1 ver 301 |
| TELNET                   | B051-0 ver 131 |
| Time Zone & DST Settings | B148 ver 100   |
| Wesmaint II+             | B014-1 ver 400 |

Por lo que toda RTU-D20 nueva que se adquiriera deberá traer como mínimo el mismo Software compilado de forma poder configurarse tanto en su función prevista como en reemplazo de alguna de las existentes.

### 2.2.3.3 Módulos de Entrada y Salida

En Gral. las señales de entrada y salida (Analógicas y Digitales) tanto de control de las celdas, accionamientos de interruptor, señalizaciones, enclavamientos, etc. se las resuelve utilizando los puertos que traen incorporados las propias protecciones y equipos de medición que se instalan sobre la celda, según se explica en la topología básica a adoptar (Ver 2.2.1). Cuando por algún motivo esto no es posible, las salidas necesarias se resuelven mediante módulos estándar instalados en el bastidor de servicios auxiliares. Para ello se utilizan los módulos estándar pertenecientes a la familia de la RTU D20/D400:

- D20-A (Entradas Analógicas)
- D20-S (Entradas Digitales)
- D20-K (Salidas Digitales)

Todos ellos enlazados a la RTU-D20 Local mediante un enlace de fibra óptica o el medio físico que la instalación demande.

### 2.2.3.4 Servidores SCADA

La DPE en sus instalaciones, cuenta con dos servidores SCADA que utilizan sistemas PowerLink V4.0 General Electric / Cimplicity 6.1, instalados sobre PC con Sistemas Operativos Windows configurados de forma redundante. Estos Servidores concentran la información compilada por las RTU D20 y hacen el enlace con la interfaz visual para los operadores que permite el telecomando del sistema, publican los datos para los Viewers SCADA y mantienen las bases de datos SQL Server 2000 instalados sobre los mismos equipos. Ambos equipos cuentan con sus Respectivas Licencias Originales GE.

### 2.2.3.5 VIEWERS SCADA (Terminales para operadores).

Los Viewers SCADA: están instalados sobre PC HP Compact MicroTower 2.40Ghz con 2Gb de RAM y Disco Rígido de 160Gb. Cuentan con monitores de LCD HPw1907 TFT 19", Resolución: 1440 x 900 WideScreen, Utilizan Sistema Operativo Windows XP y el sistema: PowerLink Viewer V4.0 General Electric / Cimplicity 6.1 con sus respectivas Licencias originales GE.

Tanto los Server como los viewer tienen sus aplicaciones desarrolladas y mantenidas desde la herramienta nativa WorkBench y PACT de General Electric.

### 2.2.4 Estándar Tecnológico del Sistema de Transporte de Datos.







La comunicación entre dispositivos se hace mediante una red LAN exclusiva, basada en tecnología Ethernet (100Mb), aislada físicamente de la Red de datos corporativa. Los tramos exteriores (de mayor longitud) de la LAN, están enlazados mediante tramos de fibra óptica.

En las instalaciones internas se utilizan cables del tipo UTP Blindado o tramos de Fibra Óptica si la solución lo requiere.

Para el cambio de medio (Ethernet-FO) y distribución de datos se utilizan Switch de Datos administrables de la familia "GarrettCom Magnum 6K16-Series". Dichos Switch cuentan con al menos dos juegos de entrada salida de Fibra Óptica de forma de poder realizar anillos en donde los pares lo permiten. Solo se utilizan SWITCH de datos No administrables en las subredes internas cuando fuera necesaria la expansión de puertos.

### 2.2.5 Estándar Tecnológico del Sistema de Tiempo Real y Sincronismo con GPS

Las instalaciones de la DPE cuentan con Reloj GPS: marca Arbiter, modelo 1093B. Este Reloj conectado a la red LAN SCADA y mediante protocolo SNTP es la base de tiempo para las protecciones, RTU, Servidores y PC del sistema.

En algunos casos los dispositivos encuestan directamente al Reloj GPS, y en otros los dispositivos son sincronizados por la RTU D20 desde el protocolo DNP3.

### 2.2.6 Estándar Tecnológico del Sistema de Alimentación Eléctrica

Los módulos del SMI se alimentan preferentemente con 110 [VCC] provenientes de las guirnaldas de tensión ininterrumpidas de los sistemas cargador / banco de baterías los cuales garantiza la operatividad del sistema aun ante cortes totales del suministro eléctrico.

En el caso de haber equipamiento del SMI que necesite ser alimentado con tensiones distintas a 110 [VCC] (Ej. 220 [VCA], 24 [VCC], etc), se deberán tener contemplados la instalación de inversores acordes que permitan generar las tensiones necesarias a partir de los 110 [VCC] de la guirnalda de tensión ininterrumpida.

Dicho equipamiento (cargador y baterías) mantendrá aislados los dos polos (+) y (-) de las fuentes de alimentación de la estación. En caso de pérdida de aislación, se emiten las alarmas correspondientes alarma.

## 3. PROVISION DE MATERIALES

La Contratista deberá suministrar todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones, aunque estos no estén especificados en la presente especificación técnica o no figuren en los esquemas adjuntos, sin que ello dé derecho al cobro de adicionales, de modo que la obra se entregue en condiciones aptas para su funcionamiento y posterior puesta en servicio, en un todo de acuerdo con las reglas de la técnica y del buen arte. La totalidad de los materiales a proveer, deberán cumplir con las Normas (IRAM-IEC) y además deberán ser aprobados por la *Dirección Provincial de Energía*.

La Contratista adjudicataria deberá presentar a la Dirección Provincial de Energía, para su aprobación, la documentación técnica de todos los materiales que componen la obra eléctrica.

## 4. REPRESENTANTE TECNICO

El Representante Técnico del Contratista deberá estar debidamente matriculado en el Consejo Profesional respectivo (Colegio Ing. TDF – COPIME), acreditar fehacientemente haber realizado obras similares y ser:

Dirección  
Provincial  
de Energía

- Ing. Electricista ó Ing. Electromecánico.
- Ing. Electrónico y/o Ing. en Sistemas Eléctricos

El Representante Técnico deberá ser previamente aceptado por el Comitente.





El Representante Técnico deberá estar presente en Obra de Montaje, durante todo el tiempo que dure la ejecución física de los trabajos que correspondan a cada rubro.

## 5. SISTEMA DE ADJUDICACIÓN

Teniendo en cuenta el Costo Unitario y Condiciones Técnicas de cada proponente, la DPE a su solo juicio, adjudicará la obra de forma GLOBAL, es decir todos los ítems a un solo oferente.

## 6. DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS A REALIZAR

Se detallan a continuación las tareas que conforman la obra, objeto de la presente especificación técnica, y que el oferente deberá tener en cuenta a fin de evaluar su oferta y la Contratista tendrá en cuenta para el montaje y conexiones de los equipos.

### 6.1 *Actualización Tecnológica del Sistema de Protección, Telemedición y Control del Centro de Distribución – CD Torelli.*

#### 6.1.1 Generalidades

En la presente especificación técnica, se desarrollan los objetivos y condiciones que se debe cumplir a fin de concretar la actualización tecnológica, mejorar la calidad, confiabilidad y el suministro del servicio público de electricidad, siguiendo los lineamientos establecido por los estándares constructivos. Por tal fin se establece que las tareas a desarrollar en el Centro de Distribución Torelli, consisten principalmente en la provisión y montaje del equipamiento electrónico que forma parte del sistema de protección, control y comunicación en el centro de Distribución Torelli. Este equipamiento, será nuevo sin uso y tendrá función equivalente y cumplirá con el estándar tecnológico actual y corresponde al ítem N° 2 de la planilla de cotización de la obra. Particularmente se detallan

- Instalación de RTU local en el CD Torelli.
- Reemplazo de Reguladores Automáticos de Tensión de transformadores (RAT). Tipo Tapcon 230
- Reemplazo de protección de líneas existentes por protección Tipo F 650, incluyendo el gabinete metálico, particularmente en las celdas de 13,2 [KV] y protecciones de los transformadores (T60).
- Implementación de Telecomando de Celdas (Interruptores, cuadro de Alarmas, estados Local Remoto) con el nuevo equipamiento.
- Instalación de un Viewer SCADA o HMI embebido en RTU local para el centro de distribución que reporte al SCADA de la Usina y que a su vez no dependa de ésta para operar la información del CD Nro.1.
- Reemplazo de Sistema Protecciones diferenciales L90 para la línea USINA-CD1 - Torelli
- Reemplazo de Sistema Protecciones diferenciales L90 para la línea CD1 (Torelli) - CD2 (Vialidad).
- Integración total del nuevo equipamiento al sistema GE PowerLink SCADA que actualmente funciona en las instalaciones de la DPE., incluyendo aquí la reconfiguración de Servidores SCADA, Viewers SCADA, RTUs, motores de base de datos, etc.
- Provisión y montaje de Cargador y Banco de Baterías Ni Cd de 110 [V] – 100 [Ah].







Para lograr los objetivos planteados, es necesario tener en cuenta que se debe respetar el Estándar Tecnológico de la DPE, descrito en el punto 2 de la presente especificación técnica. A fin de mantener los criterios de compatibilidad, mantenimiento y disponibilidad de las partes, es necesario que durante el desarrollo de la obra, las instalaciones del CD Torelli, continúen en servicio, principalmente las celdas de media tensión en 13,2 [kv] como en 33 [kv], y asociadas a estas su equipamiento de potencia, tales como Interruptores, sistema de PAT, mediciones asociadas, incluyendo los TI, TV, etc.

En aquellas celdas, donde no haya espacio suficiente dentro del recinto de baja tensión y se deba instalar el nuevo equipamiento, tal como sería el caso de celdas de 13,2 [kv], la contratista deberá proveer gabinetes metálicos, destinados al nuevo equipamiento, los cuales se fijarán sobre las celdas, procurando mantener la armonía visual de las mismas (color, formas, etc.).

Se debe respetar el Layout de Media Tensión actual (Anexo 1), el formato de las pantallas y estándares de nombres y alarmas de las actuales instalaciones de forma de poder asegurar continuar con la normal operación de las instalaciones.

#### 6.1.2 Descripción de las tareas a realizar

Se detallan a continuación las tareas que el oferente y la contratista deberán tener en cuenta, las cuales forman parte de la obra y corresponden al ítem N° 2 de la planilla de cotización.

##### 6.1.2.1 *Relevo de instalaciones e Ingeniería:*

El oferente, antes de elaborar su oferta deberá realizar un relevo completo de las instalaciones in situ, que le permita cotizar y además de comprender y modelizar el funcionamiento operativo, obtener los archivos de configuración de protección, alarmas, y comandos utilizados en la instalación vigente. Esto incluye el Cableado del equipamiento actual, su interacción con las celdas, el usuario, el sistema SCADA, etc.

Se relevará las dimensiones físicas de las celdas, del layout de la planta de manera de poder dimensionar los bastidores necesarios para las reformas a implementar en las celdas de 13,2 [KV] y si correspondiere en las celdas de 33 [KV]).

La contratista deberá relevar toda la información técnica necesaria fin de proyectar y realizar la ingeniería de detalle, planos, etc. Esta actividad será realizada con apoyo del personal técnico de la DPE, poniendo a disposición todo el material (planos, planillas de materiales, etc.) del que se disponga y pueda agilizar el proceso de la mejor manera. Lo que no se encuentre disponible, el contratista deberá crearlo como parte de las actividades o tareas a realizar.

La Contratista deberá disponer del personal calificado que realice el relevo integral de los archivos de configuración de las protecciones, de las bases de datos, configuraciones de las RTUs, del sistema SCADA, Servers, etc. de forma de integrar el nuevo equipamiento a las instalaciones existentes, sin perder operatividad de la red eléctrica en ningún momento de la obra. Una vez realizado el relevo necesario, la contratista deberá presentar un proyecto de ingeniería de la solución propuesta, formas de implementarlo y un cronograma de trabajo que deberá ser aprobado por la inspección de Obra. Este plan de trabajo siempre contemplara las necesidades operativas del Centro de Distribución y las limitaciones a las que se pueda estar sometiendo la red eléctrica al estar prestando un servicio continuo.

Para el relevo e Ingeniería, también se podrán tomar como referencia las instalaciones ya realizadas en CD 2 (Vialidad) y CD 3 (Usina) que ya han sido actualizados según los criterios del actual estándar tecnológico.

Se deberá tomar como base tecnológica lo descrito en el punto 2 de la presente especificación técnica, de forma de lograr tener la mayor compatibilidad posible entre el equipamiento nuevo a instalar y los ya instalados.

##### 6.1.2.2 *Montaje Electromecánico*





La contratista proveerá los gabinetes y bastidores que serán el habitáculo en donde se instalarán las protecciones y los switches. Lo mismos se entregarán con el equipamiento montado y cableado, o sea, Pre-armados y cableados de forma de que se pueda realizar la operación montaje y reemplazo del equipamiento en el menor tiempo posible y de la manera más segura.

La contratista deberá disponer de personal especializado para supervisar y ejecutar la obra (con apoyo de personal técnico DPE) del montaje de todo el instrumental en las posiciones existentes procurando de la mejor manera posible, no interrumpir el servicio y minimizar los períodos de tiempo en que las líneas puedan quedar eventualmente sin protección, habiéndose relevado previamente los planos y borneras de las instalaciones existentes y teniendo los planos de las instalaciones nuevas a implementar.

La contratista deberá ocuparse de realizar las modificaciones necesarias en las celdas existentes (calado de puertas, modificaciones estructurales, montaje de bastidores etc.), debiendo contar con las herramientas especiales necesarias si fuera el caso, para dichas tareas podrán con apoyo de los técnicos de la DPE si fuera necesario.

#### 6.1.2.3 Configuración de equipos e integración con Sistema SCADA:

De igual manera, la empresa contratista deberá disponer del personal calificado que realice el relevo integral de los archivos de configuración de las protecciones, de las bases de datos, configuraciones de las RTUs, del sistema SCADA, Servers, etc., para luego realizar las siguientes actividades:

- Configuración del nuevo equipamiento de protección y control, con los parámetros y seteos necesarios de forma de lograr comportamientos equivalentes a las funciones originales.
- Integración de las nuevas protecciones a la RED LAN y al SCADA existente.
- Programación de la Nueva RTU con todos los puntos de control necesarios del CD Nro.1 para su incorporación a la RED y SCADA DPE.
- Reprogramación de la RTU-GE-D20 de la USINA de forma de cambiar todos los puntos de control existentes, configurados del CD Nro.1, por los nuevos puntos que sean necesarios incorporar.
- Reconfiguración y programación de los Servers y Viewers del Sistema SCADA de forma tal de garantizar que los registros obtenidos, las bases de datos históricas y la tele-medición continúe funcionando de forma transparente con las nuevas mediciones sin afectar al servicio ni el funcionamiento del sistema.
- Tomando como base lo documentado en el ANEXO 3, deberá dimensionarse el nuevo mapeo de direcciones de RED para el equipamiento a ser instalado, pudiendo ser necesaria la modificación del mapeo general, transformando la actual red Clase C a una Clase B que permita más cantidad de dispositivos conectados.

Todas las tareas que impliquen la modificación de las configuraciones de las RTUs, Servers y Viewers del sistema SCADA en funcionamiento deberán ser realizadas por personal certificado por el fabricante, de forma tal que se garantice la correcta adaptación del nuevo equipamiento a las instalaciones existentes.

#### 6.1.2.4 Remoción de Protecciones viejas y cableado original

Una vez instaladas las nuevas protecciones se pretende retirar el cableado de las protecciones originales hacia la sala de control (TV, TI, Señalizaciones comando etc.) liberando bandejas,







cañeras, y sentinas lo que permitirá un esquema mucho más simple y de más fácil mantenimiento que el actual).

#### 6.1.2.5 *Reemplazo de Cargador y banco de baterías*

La contratista proveerá e instalará un sistema de servicios auxiliares, compuesto por un cargador y un banco de baterías, los cuales deberán cumplir la siguiente especificación técnica.

##### 6.1.2.5.1 *Generalidades*

El Centro de Distribución Nro. 1 (Torelli) dispone de un sistema de energía ininterrumpido de 110 [V] de corriente continua que se utiliza para la alimentación del sistema de protecciones, motorización de celdas y sistema de control. Este sistema está compuesto por un banco de baterías y un cargador dimensionados para una carga de 110 [VCC]-100 [Ah] y alimentado con 3 x 380 [V] desde el tablero de servicios auxiliares. (Ver ANEXO 5).

Este banco permite mantener la funcionalidad del centro de distribución aun en cortes generales en donde es de vital importancia la disponibilidad del equipamiento para las tareas de reposición y operación desde la central.

La presente Especificación Técnica hace referencia a la construcción, dimensiones y requisitos que deben cumplir la provisión del cargador y banco de baterías de 110 [VCC] - 100 [Ah]

##### 6.1.2.5.2 *Relevamiento del actual conjunto (cargador-banco de Bateria).*

A los efectos de realizar la cotización, el oferente debera realizar el relevamiento previo del tipo, función y condiciones del conjunto que componen el sistema cargador y banco de bateria.

La contratista deberá relevar el equipamiento de forma de dimensionar las características de los equipos a proveer, así como sus accesorios de montaje y conexión. (Soportes de baterías, cables, puentes de conexión, etc.).

##### 6.1.2.5.3 *Normas*

Esta E.T. hace referencia a las siguientes Normas o Especificaciones y a las que en el futuro las sustituyan.

- IEC 60623/01
- IRAM 2444
- IRAM 2200

##### 6.1.2.5.4 *Descripción del equipamiento a proveer*

La provision del conjunto que componen el cargador y banco de baterias, deberán cumplir las condiciones técnicas que se detallan en las siguientes especificaciones

###### 6.1.2.5.4.1 *Cargador de Baterias*

El equipamiento compuesto por el cargador y banco de baterías constituye el sistema principal de servicios auxiliares de corriente continua del centro de Distribución Torelli. Por este motivo el cargador y el equipamineto que lo componen deberán responder a los más altos estándares de calidad y ser de probada eficiencia y aptitud para la tarea descrita anteriormente.

###### 6.1.2.5.4.1.1 *Provisión y Montaje*







PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



La empresa contratista deberá proveer la totalidad de equipamiento, materiales y accesorios que componen el conjunto de Cargador y banco de baterías, cuya característica técnica principal es 110 [VCC] – 100 [Ah], equipado con baterías Ni Cd.

La Contratista suministrará el cargador para un banco de batería de 110 [VCC] – 100 [Ah] y todos sus accesorios, los cuales serán instalados y puestos en servicio en el Centro de Distribución Torelli. Toda la operación de montaje y conexión, será responsabilidad de la Contratista.

La contratista deberá realizar la instalación y puesta en marcha del conjunto cargador y baterías, realizando la maniobra de forma de asegurar mantener la operatividad del centro de distribución. Las celdas de baterías viejas quedarán retiradas de la instalación de forma que luego la DPE procederá a su disposición final. Y el cargador actualmente en uso quedará liberado para su posterior mantenimiento y puesta a punto por parte de la DPE.

Debido a las características físicas del lugar de emplazamiento del cargador y banco de baterías, su posición final, deberá coordinarse con la inspección de obra, perteneciente a la DPE.

A los efectos de la confección de la oferta, se suministrarán las características de los cargadores correspondientes a las baterías detalladas en el punto 6.1.2.5.4.2 de la presente especificación técnica.

El contratista deberá verificar por cálculo el tamaño de las baterías y cargador.

#### 6.1.2.5.4.1.2 Características Técnicas Generales

La contratista proveerá el cargador para el banco de baterías de 110 [Vcc] – 100 [Ah], el cual tendrá las siguientes características técnicas:

- Autorregulado.
- Intensidad de carga: 0-100 [A].
- Tensión carga a fondo máxima: 132 [V] (+ 20%).
- Tensión carga a flote: 113,4 [V] (+ 3%).
- Tensión de alimentación: 3 x 380 [V].

El cargador responderá a la NORMA IEC-IRAM.

El diseño del cargador se ajustará a los últimos adelantos de la técnica, estará diseñado para trabajar a temperatura ambiente comprendida entre -20°C y +40°C y alturas sobre el nivel del mar de hasta 1000 [m].

El cargador contará con regulación automática de tensión de salida. Esta regulación deberá ser realizada por control de disparo de tiristores. Tendrá además dos estados de salida, uno para carga a fondo y otro para carga a flote, siendo el pasaje de un estado al otro automático por control de tensión y corriente.

El cargador ejecutará un ciclo automático (I-V) con control de descarga a fondo a corriente constante hasta alcanzar la tensión de salida que corresponde a carga a fondo; luego deberá mantener constante esta tensión de salida hasta que se produzca la conmutación automática al estado de carga a flote, una vez que la carga de la batería ha llegado al 100 %. En el estado de carga de flotación la regulación de tensión de salida será rigurosa para no producir gasificación innecesaria.

Ambas tensiones de salida, tanto para la carga a fondo como en flotación serán a su vez ajustables dentro de un cierto rango, pero en ningún caso inferior a +/- 7%.







El cargador contará con series de diodos de caída que serán automáticamente controlados, a fin de mantener la tensión del consumo dentro del rango definido, tanto en el estado flotación como fondo.

#### 6.1.2.5.4.1.3 Controles

El cargador deberá contar con los siguientes controles:

- Interruptor de puesta en marcha.
- Indicación funcionamiento - apagado.
- Llave conmutadora de funcionamiento automático-flotación-fondo.
- Luz confirmación de carga a fondo.
- Luz de confirmación de carga en flotación.
- Amperímetro de bobina móvil con pulsador para cambio de escala.
- Voltímetro para control de la tensión de salida.
- Voltímetro para control de la tensión de alimentación y llave conmutadora.
- Diodos de caída.
- Conexión para batería independiente de la carga.
- Fusible para entrada de C.A.
- Fusible para la salida a batería.
- Fusible para la salida al consumo.
- Interruptores para salida a baterías y consumo.
- Cada una de las siguientes alarmas deberán contar con relé repetidor que permita enviar cada señal a un sistema SCADA:
- Polo de batería a tierra.
- Falta fase en la alimentación.
- Falta tensión de alimentación.
- Falta tensión de salida.

Estas alarmas se indicarán además localmente mediante lámparas led.

#### 6.1.2.5.4.1.4 Gabinete

El gabinete deberá construirse con chapa de acero decapada de espesor suficiente, plegada y soldada con perfiles abiertos y cerrados conformando una estructura sólida y estética. Una vez ensamblado totalmente y preparado para recibir todos los dispositivos será sometido a profunda limpieza de óxidos, soldaduras y aceite, para aplicarle tratamiento de pintura anticorrosiva base en dos manos y terminado también con dos manos de pintura en polvo epoxi horneable RAL 7032 de Alba, o equivalente. Interiormente se hará el mismo tratamiento. Internamente todas las partes metálicas deben estar abulonadas al chasis o vinculadas al mismo mediante trenzas de cobre flexible. El gabinete tendrá un bulón para puesta a tierra de seguridad.

El diseño del gabinete contemplará las necesarias ventilaciones naturales para funcionar en interior, y directamente apoyado sobre piso con acceso frontal mediante puerta y lateral con paneles abulonados. La puerta será abisagrada, con junta plana de neoprene y cerradura tipo Yale. La entrada y salida de cables se realizará por la parte inferior.

Todos los dispositivos necesarios serán completamente montados y conectados en fábrica empleando en todo lo posible el método de bandeja retirable y borneras componibles.

Los cables utilizados en las conexiones internas serán de XLPE para 1000 [V] y la sección mínima de 2 [mm<sup>2</sup>]. En la bornera de frontera no se conectará más de un cable por borne.

Los aislantes utilizados serán antihigroscópicos y termoestables dentro de los rangos de operación del equipo.







La bornera de frontera a utilizar en el gabinete será del tipo componible, pudiendo extraerse un borne cualquiera sin que sea necesario remover los laterales ni desarmar la tira completa.

Los tornillos apretarán sobre una placa de contacto y no directamente sobre el cable.

La tira de bornes tendrá una reserva de cinco (5) bornes libres.

#### 6.1.2.5.3.5 Documentación del cargador de batería

El oferente deberá incluir en su propuesta, memoria descriptiva que aclare todos y cada uno de los puntos referente a materiales, marcas, características, etc., folletos del equipo ofrecido donde figuren las características especificadas y toda otra información no enunciada que permita el estudio comparativo de las ofertas.

También se incluirá planos del gabinete con planta y vista, donde figuren las dimensiones y características principales del conjunto, detalles constructivos, etc. y además un plano eléctrico funcional y otro multifilar completos del sistema utilizado con memoria descriptiva.

Debe entenderse que estarán remarcados en los folletos los valores, tipos, alternativas, etc., del equipo que se habrá de suministrar. Se incluirá en la oferta un esquema de embalaje típico, indicando dimensiones y detalles constructivos.

Una vez seleccionada la propuesta, la Contratista presentará para aprobación la siguiente documentación técnica:

- Dimensiones generales; planta y vistas; distancias mínimas a paredes u otros equipos; posición del perno de puesta a tierra, detalle del acceso de cables y sistema de fijación usado; placa de características, etc.
- Esquema unifilar, funcional y de cableado del circuito principal y de los circuitos de comando, control y auxiliares con memoria descriptiva del funcionamiento, e identificación de bornes y cables.
- Copias de folletos con datos, características y descripción del funcionamiento manual de montaje y puesta en servicio y manual de mantenimiento.
- Debe entenderse que estarán remarcados en los folletos los valores, tipos, alternativas, etc., del equipo que se habrá de suministrar.

Serán presentadas conforme a obra los planos definitivos que se citan a continuación:

- Esquema unifilar, funcional y de cableado según el detalle completo especificado en el apartado Planos para aprobación.
- Folletos con datos característicos y descripción del funcionamiento; Manual de montaje y Puesta en servicio y Manual de mantenimiento.
- La garantía del Cargador de Baterías comenzará a regir a partir del momento de su puesta en servicio. El plazo de garantía no será inferior a doce (12) meses.

#### 6.1.2.5.4.1.6 Ensayos

Previo al envío del cargador a la Ciudad de Ushuaia, serán realizados en fábrica como mínimo los ensayos que se citan más abajo, según un plan a convenir con la Dirección Provincial de Energía.

- Comprobación de dimensiones, componentes y características generales.
- Ensayos de adherencia y espesor de pintura.
- Rigidez dieléctrica y resistencia de aislación.
- Contraste de instrumentos.
- Verificación del rango de ajuste de tensión de flotación y fondo.
- Control de limitación automática de corriente en flotación y fondo.







- Ensayo de estabilidad de la regulación de tensión de salida con carga en flote, para condiciones variables de la tensión y frecuencia de alimentación y del consumo.
- Control del funcionamiento automático del pasaje de carga en flotación a carga a fondo y viceversa, ídem para funcionamiento manual.
- Control de señalización y alarmas.
- Control de funcionamiento de diodos de caída.

Si la Dirección Provincial de Energía decidiese no presenciar los ensayos de recepción, el Contratista los hará igualmente, remitiendo los resultados en original y dos copias, previo al envío a destino. Sin el cumplimiento de este requisito, el equipo podrá ser rechazado.

Para los ensayos en fabrica, la inspección estará conformada por una comisión de dos (02) representantes de la Dirección Provincial de Energía.

#### 6.1.2.5.4.1.7 Planilla de datos Técnicos Garantizados

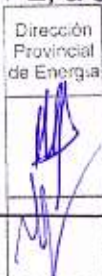
#### **Cargador de Baterías de 110 [Vcc] – 100 [Ah]**

| Pos. | Característica                        | Unidad | Pedido         | Ofrecido |
|------|---------------------------------------|--------|----------------|----------|
| 1    | Fabricante                            |        | ***            |          |
| 2    | Tipo                                  |        | Autorregulado  |          |
| 3    | País de origen                        |        | ***            |          |
| 4    | Intensidad de carga                   | A      | 0-100          |          |
| 5    | Tensión de salida para carga a fondo: |        |                |          |
|      | A) Máxima                             | V      | 133.65         |          |
|      | B) Mínima                             | V      | 129.6          |          |
| 6    | Tensión de salida para carga a flote  | V      | 113 +- 2 %     |          |
| 7    | Rendimiento eléctrico                 | %      | 60             |          |
| 8    | Ripple                                | %      | 3              |          |
| 9    | Tensión de Alimentación               | V      | 3 x 380 +- 10% |          |
| 10   | Frecuencia                            | Hz     | 50 +- 6%       |          |
| 11   | Período de garantía ofrecido          | Años   | 2              |          |
| 12   | Peso                                  | Kg     | ***            |          |
| 13   | Dimensiones                           |        |                |          |
|      | a) Alto                               | Mm     | ***            |          |
|      | b) Ancho                              | Mm     | ***            |          |
|      | c) Profundidad                        | Mm     | ***            |          |
| 14   | Folletos y Catálogos                  |        | SI             |          |

\*\*\* A indicar por el fabricante

La presente planilla, deberá ser debidamente completada y rubricada por el oferente y expresa las características Técnicas exigidas por DPE: los valores indicados en la presente planilla son de cumplimiento obligatorio.

En caso de que la presente planilla fuera presentada incompleta y sin la rúbrica del oferente, la DPE, a solo juicio, considerará o no la evaluación de la oferta.







PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



.....  
FIRMA y ACLARACION DEL OFERENTE

6.1.2.5.4.2 *Baterías*

6.1.2.5.4.2.1 *Provisión y Montaje*

La Contratista suministrará, instalará y pondrá en servicio el banco de baterías de 110 [VCC] – 100 [Ah] y todos sus accesorios, los cuales forman parte de las tareas a realizar en el centro de distribución Torelli. Esta tarea será ejecutada bajo la supervisión de personal de la Dirección Provincial de Energía.

El grupo de acumuladores estará compuesto por:

- Un (1) grupo de baterías para 110 [VCC] +10 % -15 %; 100 [Ah], de Níquel – Cadmio de Media Intensidad de Descarga.

El banco de baterías cotizado deberá contar con un diseño que garantice una vida útil del mismo superior a veinte años. Debiendo presentar toda la documentación correspondiente que permita verificar el cumplimiento de este punto.

El oferente deberá incorporar antecedentes acerca de la provisión de bancos de baterías similares en el país.

La contratista deberá realizar la instalación y puesta en marcha del conjunto cargador y baterías, realizando la maniobra de forma de asegurar mantener la operatividad del centro de distribución. Las celdas de baterías viejas quedarán retiradas de la instalación de forma que luego la DPE procederá a su disposición final. Y el cargador actualmente en uso quedará liberado para su posterior mantenimiento y puesta a punto por parte de la DPE.

Debido a las características físicas del lugar donde se instalará el banco de baterías, la contratista deberá ubicar el banco de baterías en el lugar que determine la inspección de obra. La contratista deberá incluir en la provisión y posterior instalación los soportes del banco de baterías.

6.1.2.5.4.2.2 *Características Técnicas Generales de las Baterías Ni-Cd – 110 [VCC]*

- Capacidad nominal de descarga: 100 [Ah].
- Tensión elementos cargados: 1,4 [V/e].
- Tensión elementos descargados: 1,14 [V/e].
- Tensión nominal batería: 110 [V].
- Cantidad de elementos: 86.
- Elementos de reserva: 6

Se adjuntarán características constructivas, gráficos de carga y descarga, tablas y todo lo que aclare lo ofrecido.

Dirección Provincial de Energía  
Torelli





Los conjuntos de elementos se montarán en soportes construidos con perfiles de chapa de acero decapada de 2,5 [mm] de espesor, de forma que constituyan una estructura rígida. Deberán poseer una disposición tal que resulte accesible y cómodo para inspeccionar los elementos.

Se protegerán con dos manos de antióxido y terminarán con pintura en polvo epoxi horneable RAL 7032 de Alba, o equivalente.

Sobre cada uno de ellos, y en lugar conveniente, se instalará una caja protegida en la que se colocarán los bornes de conexión y dos juegos de fusibles, uno para la entrada de rectificador y otro para salida al consumo.

Se suministrarán los accesorios para el conexionado entre elementos, y entre éstos y los fusibles y bornes.

En caso que la batería sea importada, podrá responder a las normas del país de origen, entonces la oferta incluirá una copia completa de la norma en idioma castellano y otra en el idioma original.

El diseño de los elementos se ajustará a los últimos adelantos de la técnica. Además, serán de elevada energía en relación a su peso. Los recipientes serán de material plástico. La batería prestará servicio en paralelo con el cargador y carga.

Los elementos estarán diseñados para trabajar a temperatura ambiente comprendida entre -20 °C y +40 °C, y alturas sobre el nivel del mar, hasta 1.000m.

La autodescarga será inferior al 40 % de la plena capacidad en seis (6) meses.

El tipo de elemento, en combinación con el descargador, hará que no sea necesario recargar agua destilada por lapsos inferiores a un año como mínimo.

La batería permitirá como mínimo dos mil (2.000) ciclos de carga-descarga antes de llegar al 60 % de la capacidad inicial.

El soporte será construido con perfiles de hierro de adecuado espesor, unidos mediante soldadura eléctrica. Se lo tratará mediante una limpieza de óxidos y aceites, aplicación de base anticorrosiva y pintura antialcalina final, de espesor suficiente. El oferente indicará el tratamiento y pintura prevista.

El soporte, permitirá un montaje por hileras escalonadas y tendrá un bulón para la puesta a tierra de seguridad independientemente que ambos polos de la batería operen aislados de tierra.

La conexión entre vasos contiguos será realizada con planchuelas de cobre plateado, en cambio la conexión larga entre hileras lo será mediante conductor flexible y terminales endentados.

La batería será entregada en la Central Termoeléctrica de Ushuaia con el electrolito completo, plenamente cargada y conectada.

Será entregado junto con la batería, jarra y embudo para agua destilada, densímetro y bidones con lejía para compensar electrolito en caso que fuera necesario.

#### 6.1.2.5.4.2.3 Documentación del banco de baterías.

La oferta incluirá folletos donde figuren las características especificadas y queden documentados y aclarados todos y cada uno de los puntos de la Planilla de Datos Garantizados. Además, se adjuntará toda otra información no enunciada que permita el estudio comparativo de la oferta, como ser las curvas de variación de las características en función de distintas temperaturas. También se incluirán planos donde figuren en planta y vista las dimensiones, detalles de fijación, puesta a tierra, etc.





PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



Debe entenderse que estarán remarcados en los folletos los valores, tipos, alternativas, etc., del material que se habrá de suministrar. Se incluirá en la oferta un esquema de embalaje típico, indicando dimensiones exteriores y detalles constructivos. Posteriormente el Contratista presentará para aprobación la siguiente documentación:

- Tres (3) copias de folletos con datos característicos. Manual de Montaje con Recomendaciones de Puesta en Servicio y Mantenimiento, dimensiones en planta y vista, etc. De igual modo deben entenderse que estarán remarcados en los folletos los valores, tipos, alternativas, etc., del material que se habrá de suministrar.

Serán presentados conforme a obra:

- Tres (3) originales de folletos con datos característicos y Manual de Montaje con Recomendaciones de Puesta en Servicio y Mantenimiento. En este caso, también estarán remarcados los valores, tipos, alternativas, etc., del material que ha sido puesto en servicio.

#### 6.1.2.5.4.2.4 Ensayos

Previo al envío de las baterías a obra serán realizados en fábrica como mínimo los ensayos que se citan más abajo.

- Verificar que la corriente de compensación es menor que el máximo valor especificado por el fabricante.
- Medición de la tensión en flote de la batería y de cada elemento estando completamente cargada.
- Ensayo de descarga en cinco (5) horas a corriente constante.
- Ensayo de carga completa con control (I-V) y posterior descarga en tres (3) horas a corriente constante.
- Verificación de dimensiones y características.

Si la Dirección Provincial de Energía decidiese no presenciar estos ensayos, el Contratista los hará igualmente, remitiendo los resultados en original y dos copias, previo al envío a destino. Sin el cumplimiento de este requisito, el equipo podrá ser rechazado.

Los valores de ensayo en su totalidad serán tales que verifiquen el cumplimiento de la Planilla de Datos Garantizados.







6.1.2.5.4.2.5 Planilla de datos técnicos garantizados del banco de baterías

| Pos. | Característica  | Unidad                   | Pedido                       | Ofrecido |
|------|---|--------------------------|------------------------------|----------|
| 1    | Fabricante  |                          | ***                          |          |
| 2    | País de origen  |                          | ***                          |          |
| 3    | Tipo  |                          | Ni-Cd–Media Cap. de Descarga |          |
| 4    | Capacidad Nominal en descarga   | [A-h]                    | 100                          |          |
| 5    | Capacidad de descarga para <ul style="list-style-type: none"><li>• 8 horas (1)</li><li>• 5 horas (1)</li><li>• 3 horas (1)</li><li>• 1 hora (1)</li></ul> | [A]<br>[A]<br>[A]<br>[A] | 25<br>40<br>65<br>125        |          |
| 6    | Corriente Normal de Carga   | [A]                      | ***                          |          |
| 7    | Corriente máxima admisible de carga   | [A]                      | ***                          |          |
| 8    | Corriente de cortocircuito (2)  | [A]                      | 650                          |          |
| 9    | Tensión del elemento totalmente cargado   | [V]                      | 1.38/1.42                    |          |
| 10   | Tensión del elemento descargado   | [V]                      | 0.6 / 0.8                    |          |
| 11   | Tensión Nominal de un elemento  | [V]                      | 1.2                          |          |
| 12   | Tensión nominal de la batería   | [V]                      | 110                          |          |
| 13   | Elementos que componen la batería   | Nº                       | 86                           |          |
| 14   | Elementos de reserva  | Nº                       | 6                            |          |
| 15   | Ciclos garantizados carga-descarga (antes del 60% de la capacidad original)   | Nº                       | 2000                         |          |
| 16   | Intervalo de mantenimiento  | Años                     | 2                            |          |
| 17   | Expectativa de vida útil  | Años                     | 20                           |          |
| 18   | Período de garantía ofrecido  | Años                     | 2                            |          |
| 19   | Peso del elemento con electrolito   | Kg                       | ***                          |          |
| 20   | Dimensiones del elemento <ul style="list-style-type: none"><li>• Largo</li><li>• Ancho</li><li>• Alto</li></ul>   | [mm]<br>[mm]<br>[mm]     | ***                          |          |
| 21   | Folletos y Catálogos  |                          | SI                           |          |

Dirección Provincial de Energía

Observaciones





PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



- (1) A 20 °C y hasta 1.10 V por elemento de tensión final
  - (2) A 20 °C en un segundo y hasta 0.6 V por elemento de tensión final
- \*\*\* A indicar por el fabricante

La presente planilla. deberá ser debidamente completada y rubricada por el oferente y expresa las características técnicas exigidas por DPE: los valores indicados en la presente planilla son de cumplimiento obligatorio. En caso de que la presente planilla fuera presentada incompleta y sin la rúbrica del oferente, la DPE, a solo juicio, considerará o no la evaluación de la oferta.

.....  
FIRMA y ACLARACION DEL OFERENTE

#### 6.1.2.5.5 *Transporte del conjunto (cargador-baterías)*

Toda la provisión (cargador, banco y accesorios), se despacharán a la Ciudad de Ushuaia, en particular donde se ubica el CD Torelli (Laserra y Magallanes). El cargador y banco de baterías deberán estar convenientemente acondicionado a los efectos de evitar, durante la carga, transporte y descarga, el deterioro de los elementos que lo componen y la acción agresiva de condiciones atmosféricas adversas. Como mínimo, se deberá envolver en cartón corrugado y enfundada individualmente en polietileno de por lo menos 100 [µm] de espesor.

Todos los bultos serán convenientemente identificados, detallándose además el destino, peso, posición para el transporte, instrucciones para el eslingado, etc.; se incluirá una lista de empaque.

La Contratista será responsable de cualquier daño, deterioro y/o desajuste que sufran los equipos por inadecuada preparación de los mismos para su embarque, transporte, descarga y almacenamiento.

Las superficies frágiles (frente de relevadores de protección, lámparas indicadoras, etc.) tendrán una protección de poliestireno expandido o similar.

En la parte exterior del envoltorio, se pintará como mínimo la siguiente información:

- Nombre o marca del fabricante.
- Número de la orden de compra.
- La frase "Banco de Baterías", "Cargador de Baterías"

Toda la información entregada por el Oferente será en castellano.

#### 6.1.3 *Provisión de Materiales*

La Contratista deberá proveer la totalidad de equipamiento, materiales y accesorios necesarios para la realización de la obra.





La contratista deberá suministrar todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones, aunque estos no estén especificados en la presente descripción o no figuren en los esquemas adjuntos, sin que ello de derecho al cobro de adicionales, de modo que la totalidad de lo que se adquiera sea entregado en condiciones aptas para su montaje en obra y posterior puesta en servicio industrial, en un todo de acuerdo con las reglas de la técnica y del buen arte. El siguiente detalle muestra un listado del equipamiento existente en el Centro de Distribución Torelli, el cual se pretende reemplazar por un material nuevo sin uso y cuyo modelo este actualizado.

| Item | Posiciones         | Nivel de Tensión   | Equipamiento Instalado        | Equipamiento de reemplazo a Proveer               |
|------|--------------------|--------------------|-------------------------------|---|
| 1    | Linea 1            | 33 [KV]            | PL250                         | F 650   |
| 2    | Linea 2            | 33 [KV]            | PL250                         | F 650   |
| 3    | Linea 1 (CD1-CD2)  | 33 [KV]            | 2X L90 (LAN)                  | 2X L90 (LAN)                                      |
| 4    | Linea 2 (CD1-CD3)  | 33 [KV]            | 2X L90 (RS232)                | 2X L90 (ILAN)                                     |
| 5    | Barra              | 33 [KV]            | Multitrans                    | EP 7000   |
| 6    | Acoplamiento Barra | 33 [KV]            | PL250                         | F 650   |
| 7    | TR1                | 33 [KV]            | PL250                         |   |
| 8    | TR1                | 33 [KV] -13,2 [KV] | PD250                         | T 60  |
| 9    | TR1                | 33 [KV]            | RBC TCP-A                     | Tapcon 230  |
| 10   | TR2                | 33 [KV]            | PL250                         |   |
| 11   | TR2                | 33 [KV] -13,2 [KV] | PD250                         | T 60  |
| 12   | TR2                | 33 [KV]            | RBC TCP-A                     | Tapcon 230  |
| 13   | TR3                | 33 [KV]            | PL250                         |   |
| 14   | TR3                | 33 [KV] -13,2 [KV] | PD250                         | T 60  |
| 15   | TR3                | 33 [KV]            | RBC TCP-A                     | Tapcon 230  |
| 16   | TR1                | 13,2 [KV]          | PL250                         |   |
| 17   | TR2                | 13,2 [KV]          | PL250                         |   |
| 18   | TR3                | 13,2 [KV]          | PL250                         |   |
| 19   | Barra              | 13,2 [KV]          | Multitrans                    | EP 7000   |
| 20   | Acoplamiento Barra | 13,2 [KV]          | PL250                         | F 650   |
| 21   | Serv Aux 1         | 13,2 [KV]          | PL250                         | F 650   |
| 22   | Serv Aux 2         | 13,2 [KV]          | PL250                         | F 650   |
| 23   | Alim 1             | 13,2 [KV]          | PL250                         | F 650   |
| 24   | Alim 2             | 13,2 [KV]          | PL250                         | F 650   |
| 25   | Alim 3             | 13,2 [KV]          | PL250                         | F 650   |
| 26   | Alim 4             | 13,2 [KV]          | PL250                         | F 650   |
| 27   | Alim 5             | 13,2 [KV]          | PL250                         | F 650   |
| 28   | Alim 6             | 13,2 [KV]          | PL250                         | F 650   |
| 29   | Cuadro Alarmas     |                    | TCP-M (92 Lamparas)           |   |
| 30   | RTU                |                    | UCS-Arteche                   | D20, D400 etc.                                    |
| 31   | Consola Control    |                    | PC-Realflex                   | Viewer Scada (PC+SOFT) o HMI Embebido en RTU.     |
| 32   | Switch Datos       |                    | GarrettCom Magnum 6K16-Series | Switch Datos industriales 110 [VCC] - (FO o LAN). |
| 33   | Reloj GPS          |                    | IKOR                          | NTS con antena y accesorios                       |
| 34   | I/O AD             |                    |                               | D20-S y D20K - D20A                               |

De resumir la información anterior, se obtiene el siguiente listado del principal equipamiento necesario para Medición y Protección:

| Item | Cant | Desc  |
|------|------|---|
| 1    | 16   | Protección y Control celdas para salida de Línea (TIPO GE F650)                 |
| 2    | 5    | Protección Diferencial de Cable Subterráneo con comunicación por F.O. (L90).    |
| 3    | 3    | Multimedidor para medición de tensión de Barra (GE EP7000)                      |
| 4    | 2    | RTU del Sistema SCADA para el centro distribución (D20 ,D400, etc)              |
| 5    | 4    | Protección Diferencial de Transformador (GE T60)                                |
| 6    | 4    | RAT (TAPCON 230)  |
| 9    | 1    | Viewer Scada (PC+SOFT) o HMI Embebido en RTU.                                   |
| 9    | 6    | Switch Datos industriales 110VCC (FO o LAN).                                    |
| 10   | 1    | Juego de I/O Digitales (D20-S y D20K) y un juego de Entradas Analógicas (D20A). |

Dirección Provincial de Energía





PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



|    |   |   |
|----|---|---|
| 11 | 1 | Reloj GPS NTS con antena y accesorios necesarios. |
|----|---|---|

Además del equipamiento descrito anteriormente, la Contratista deberá proveer:

- Todos los materiales accesorios necesarios para la implementación de la obra integralmente (cables, Patch Cords, adaptadores, herramientas especiales, conectores, conversores, etc.).
- Carpintería metálica y bastidores, gabinetes necesarios para la instalación de los nuevos equipos en las celdas existentes, siempre manteniendo la estética del lugar y las reglas del buen arte.
- Accesorios de fijación, soportes, herrajes.
- Cables de comando, alimentación, borneras etc. necesarias para la implementación integral del proyecto.
- Provisión del cargador y Banco de Batería Ni Cd 110 [VCC] – 100 [Ah].
- Conductores eléctricos y de fibra óptica que se utilizarán en los distintos conexiones.

#### 6.1.4 *Provisión de material de repuesto*

Del equipamiento que se indica como provisión, una cantidad de ellos se instalarán en el CD Torelli y la CTU, el resto de ello quedará destinado como material de repuesto. La provisión de los materiales y equipamiento eléctrico se deberá realizar según los ítems descritos en la planilla de cotización de la obra. Luego del montaje del equipamiento eléctrico, aquel equipamiento que quede como repuesto, será entregado a la inspección de obra, debiendo quedar esto registrado mediante Acta.

#### 6.1.5 *Documentación*

La Contratista entregará a la Inspección de obra toda la documentación técnica, donde se incluyan las conexiones y detalles del relevamiento realizado con anterioridad al inicio de la obra.

Finalizada la conexión de todo el equipamiento en el CD TORELLI, la Contratista entregará al inspector de obra, los planos y detalle de ingeniería conforme a la obra realizada. Este detalle incluirá la adaptación y modificación de las celdas, tanto en 13,2 [KV] como en 33 [KV], detalle de cableado y conexiones etc.

Deberá generarse copias de seguridad de las configuraciones de las RTU, Server y todo aquello necesario para el mantenimiento posterior de las instalaciones. Toda la documentación técnica se presentará en carpeta (papel) y en forma digital (CD o pendrive) y se entregará en una cantidad de tres juegos.

#### 6.1.6 *Anexos*

Se incluye como documentación técnica anexa, la siguiente información que tiene como fin dar a conocer las características técnicas generales de nuestras instalaciones de forma de facilitar la caracterización de las propuestas.







"2022 – 40° ANIVERSARIO DE LA GESTA DE MALVINAS"  
PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



6.1.6.1 **Anexo 1**

*Fotografía Esquemática del Diagrama Unifilar del CD Torelli*







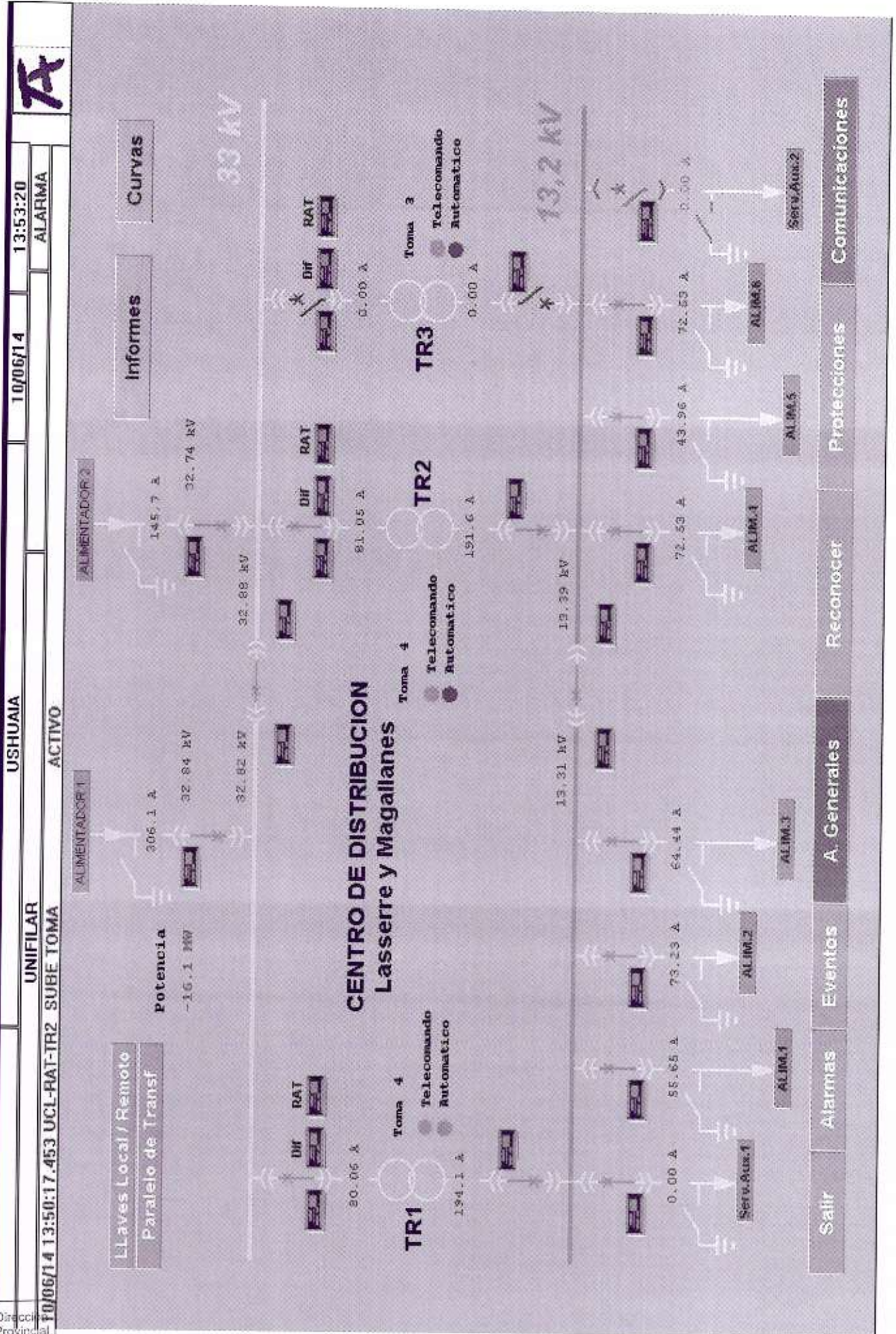
PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



"2022 - 40° ANIVERSARIO DE LA GESTA DE MALVINAS"



10/06/14 13:53:20  
ALARMA

10/06/14 13:50:17.453 UCL-RAT-TR2 SUBE TOMA

USHUAIA UNIFILAR ACTIVO

10/06/14 13:50:17.453 UCL-RAT-TR2 SUBE TOMA

10/06/14 13:50:17.453 UCL-RAT-TR2 SUBE TOMA

Dirección Provincial de Energía

6.1.612 Anexo 2

Fotografías de la sala de celdas del Centro de Distribución Torelli





"2022 - 40° ANIVERSARIO DE LA GESTA DE MALVINAS"  
PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



*Vista General de sala de celda*



*Celdas de 33 [KV]*



Dirección  
Provincial  
de Energía

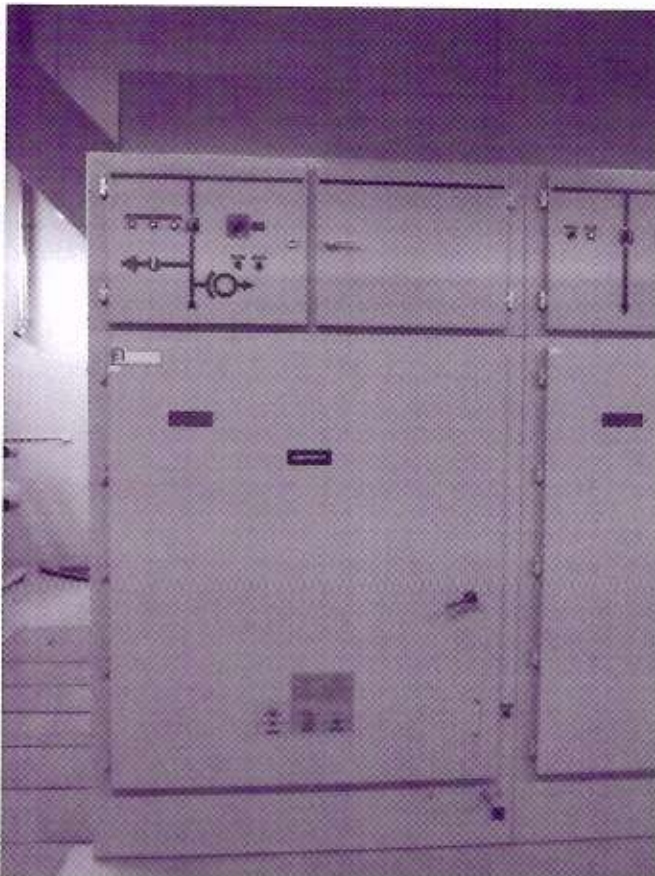




PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



Dirección  
Provincial  
de Energía



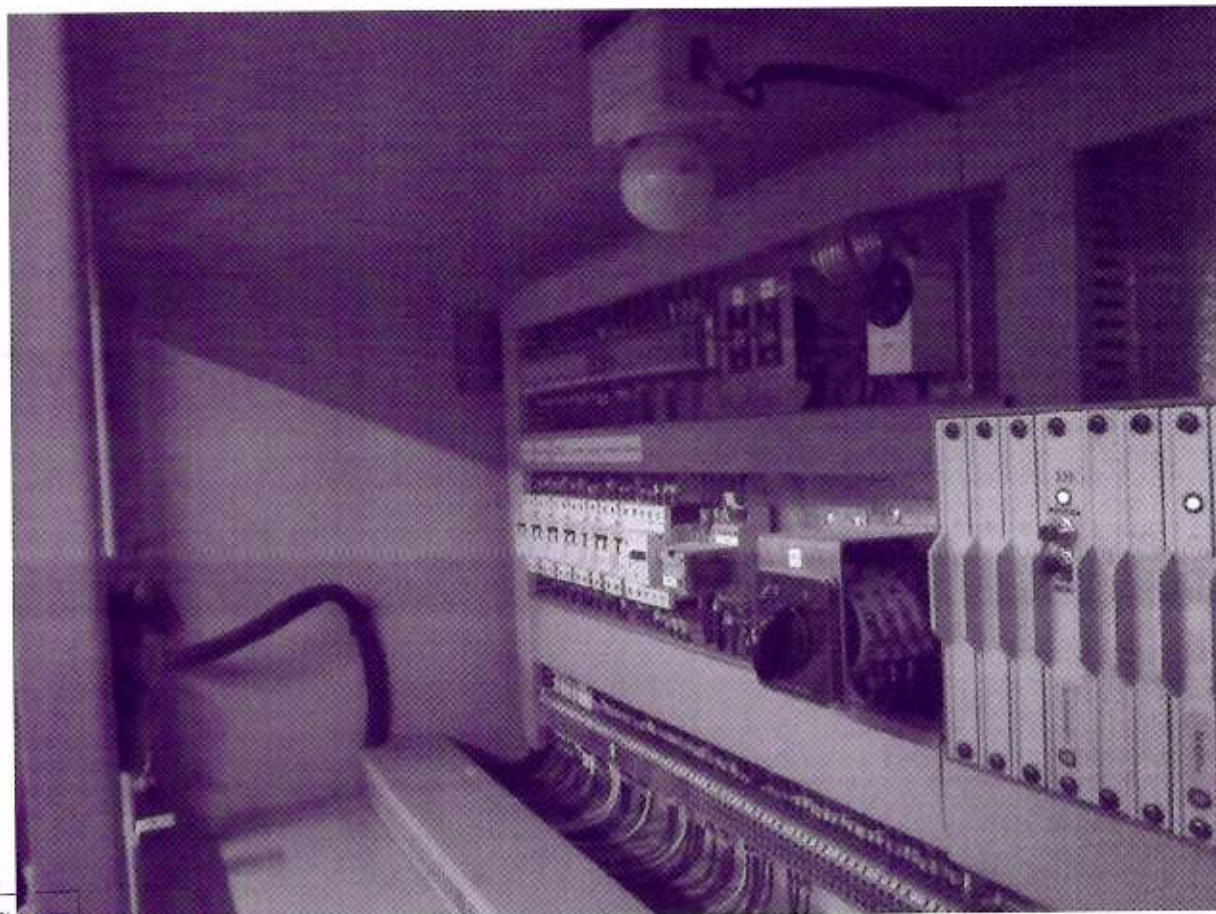
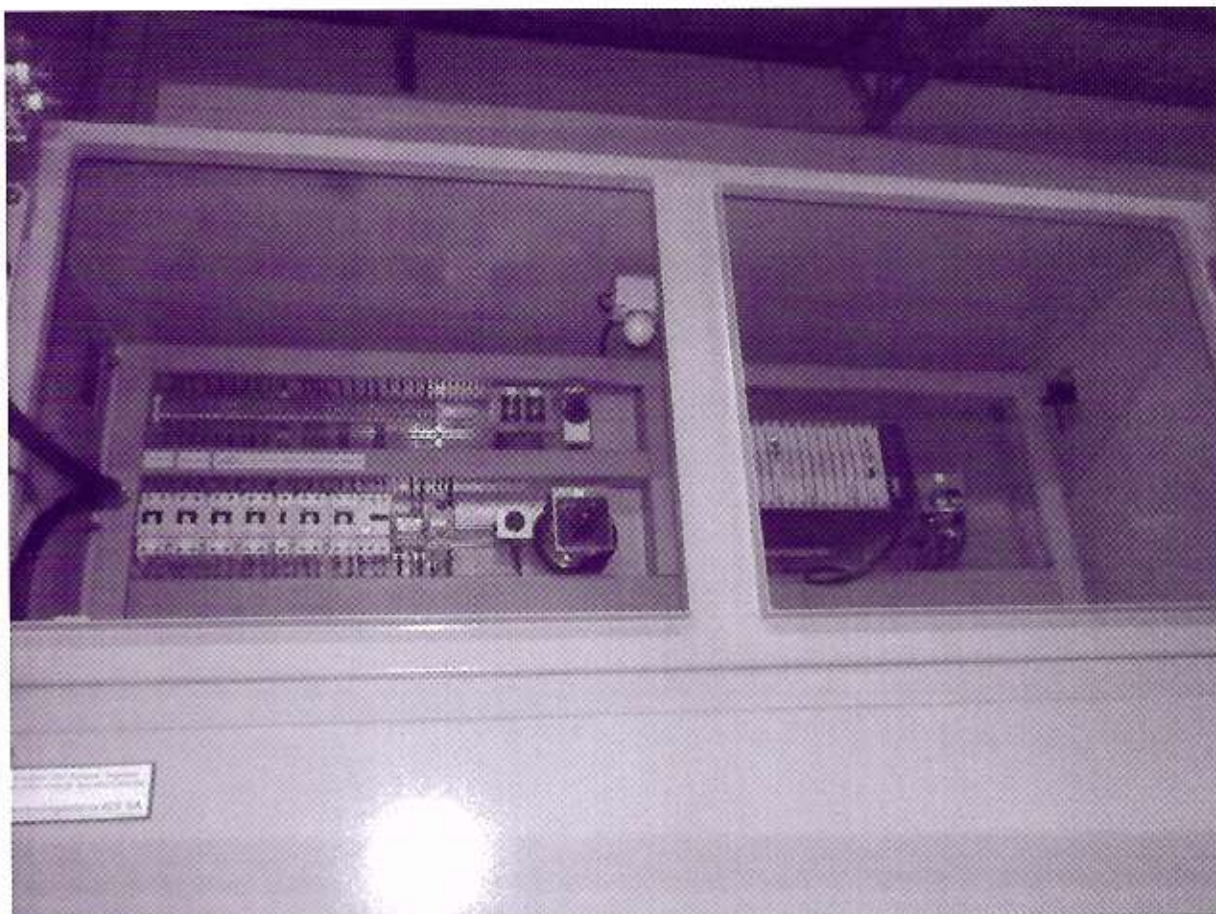


"2022 - 40° ANIVERSARIO DE LA GESTA DE MALVINAS"

PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



Dirección  
Provincial  
de Energía

Celdas de 13,2 [KV]





PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



Dirección  
Provincial  
de Energía

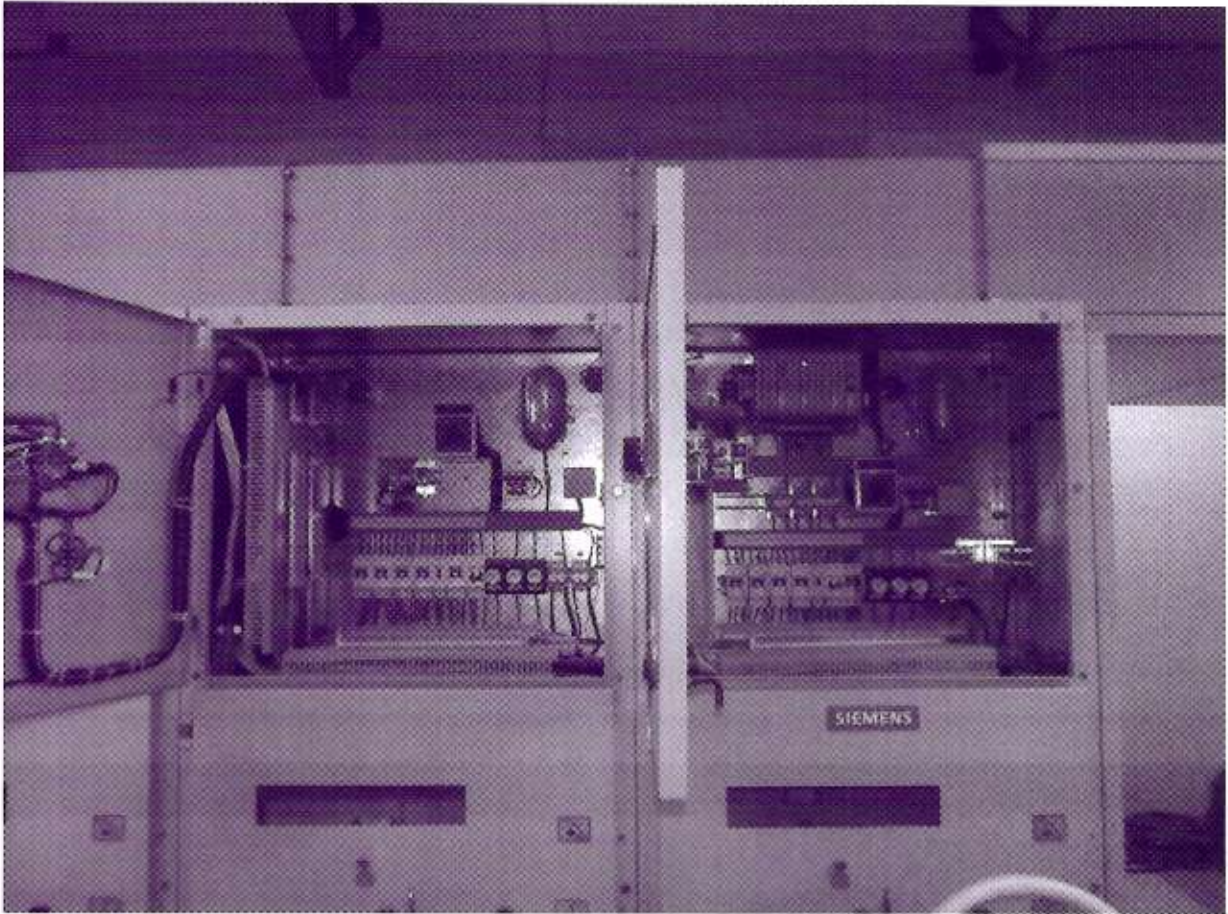




"2022 - 40° ANIVERSARIO DE LA GESTA DE MALVINAS"  
PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



6.1.6.3

Anexo 3





PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



Posiciones Existentes en RED LAN SCADA - DPE

| Red IP:     | Nr IP   | Zona     | Posicion                        | Equipo           | Ver | Order Code                              |
|-------------|---------|----------|---------------------------------|------------------|-----|---|
| 192.168.0   |         |          |                                 |                  |     |   |
| FF:00:00:00 |         |          |                                 |                  |     |   |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  |                                 | Gateway Internet |     |   |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | PLASRV_A                        | PC-Server        |     |   |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | PLASRV_B                        | PC-Server        |     |   |
| 192.168.0   | (1-255) |          | PLAVWR_1                        | PC-Viewer        |     |   |
| 192.168.0   | (1-255) |          | PLAVWR_2                        | PC-Viewer        |     |   |
| 192.168.0   | (1-255) |          | PLAVWR_3                        | PC-Viewer        |     |   |
| 192.168.0   | (1-255) |          | PLAVWR_4                        | PC-Viewer        |     |   |
| 192.168.0   | (1-255) |          | PLAVWR_5                        | PC-Viewer        |     |   |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | PC_USER1                        | PC-User          |     |   |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | PC ViewPoint Monitoring         | PC-User          |     |   |
|             | (1-255) |          |                                 |                  |     |   |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | RTU CD3                         | D20              |     |   |
| 192.168.0   | (1-255) | CD2 VIAL | RTU CD2                         | D20              |     |   |
|             | (1-255) |          |                                 |                  |     |   |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | Acopl Long 33                   | F650             | 3.6 | F650-BFBF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | Línea 1 33KV                    | F650             | 3.6 | F650-BFBF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | Línea 2 33KV                    | F650             | 3.6 | F650-BFBF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | Acopl Long 13                   | F650             | 3.6 | F650-BFBF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | Línea 2_13                      | F650             | 3.6 | F650-BFBF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | Línea 4_13                      | F650             | 3.6 | F650-BFBF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | SA1                             | F650             | 3.7 | F650-BFBF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | SA2                             | F650             | 3.6 | F650-BFBF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | Línea 1_13                      | F650             | 3.6 | F650-BFBF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | Línea 3_13                      | F650             | 3.6 | F650-BFBF2G4HIS                         |
|             |         |          |                                 |                  |     |   |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | Línea 5_13                      | F650             | 3.6 | F650-BFBF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | T1 13 33 KV                     | T60              | 5.2 | T60-G00-HCH-F8H-H6A-M8F-P6D-UXX-WXX     |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | T2 13 33 KV                     | T60              | 5.2 | T60-G00-HCH-F8H-H6A-M8F-P6D-UXX-WXX     |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | T3 13 13 KV                     | T60              | 5.2 | T60-G00-HCH-F8H-H6A-M8F-P6D             |
|             |         |          |                                 |                  |     |   |
| 192.168.0   | (1-255) | CD1 TORE | Línea 1 33kV                    | L90 CD1          | 5.2 | L90-G00-HCH-F8F-H6A-L6D-NXX-SXX-UXX-W7C |
| 192.168.0   | (1-255) | CD2 VIAL | Línea 2 33kV                    | L90 Vialidad     | 5.2 | L90-G00-HCH-F8F-H6A-L6D-W7C             |
| 192.168.0   | (1-255) | CD2 VIAL | Alimentador Línea 2 13,2kV 33kV |                  |     |   |
| 192.168.0   | (1-255) | CD2 VIAL | Acoplamiento Longitudinal 33kV  | F650             | 5.0 | F650-BFCF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD2 VIAL | TR133/13,2kV                    | T60 Vialidad     | 5.6 | T60-G00-HCH-F8F-H6A-M8H-P6D-U6D         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD2 VIAL | TR233/13,2kV                    | T60 Vialidad     | 5.2 | T60-G00-HCH-F8F-H6A-M8H-P6D-U6D         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD2 VIAL | TR333/13,2kV                    | T60 Vialidad     | 5.5 | T60-G00-HCH-F8F-H6A-M8H-P6D-U6D         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD2 VIAL | Acop. 13kV                      | F650             | 5.0 | F650-BFCF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD2 VIAL | Línea 1 13,2kV                  | F650             | 5.0 | F650-BFCF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD2 VIAL | Línea 2 13,2kV                  | F650             | 5.0 | F650-BFCF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD2 VIAL | Línea 3 13,2kV                  | F650             | 5.0 | F650-BFCF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD2 VIAL | Línea 4 13,2kV                  | F650             | 5.0 | F650-BFCF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD2 VIAL | Línea 5 13,2kV                  | F650             | 5.0 | F650-BFCF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD2 VIAL | Línea 5 13,2kV                  | F650             | 5.0 | F650-BFCF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD2 VIAL | Transf. 1 Serv. Aux.            | F650             | 5.0 | F650-BFCF2G4HIS                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD2 VIAL | Transf. 2 Serv. Aux.            | F650             | 5.0 | F650-BFCF2G4HIS                         |
|             |         |          |                                 |                  |     |   |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | TG1                             | EPM 7000         |     | PL700055AAHIE1X                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | TG2                             | EPM 7000         |     | PL700055AAHIE1X                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | TG3                             | EPM 7000         |     | PL700055AAHIE1X                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | TG4                             | EPM 7000         |     | PL700055AAHIE1X                         |
| 192.168.0   | (1-255) | CD3 CTU  | TG5                             | EPM 7000         |     | PL700055AAHIE1X                         |

Provincial de Energía





PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



|             |         |          |                 |           |     |                 |
|-------------|---------|----------|-----------------|-----------|-----|-----------------|
| 192.168.0.  | (1-255) | CD3 CTU  | TG6             | EPM 7000  |     | PL700055AAHIE1X |
| 192.168.0.  | (1-255) | CD3 CTU  | TG7             | EPM 7000  |     | PL700055AAHIE1X |
| 192.168.0.  | (1-255) | CD3 CTU  | TG8             | EPM 7000  |     | PL700055AAHIE1X |
| 192.168.0.  | (1-255) | CD3 CTU  | TGA             | EPM 7000  |     | PL700055AAHIE1X |
| 192.168.0.  | (1-255) | CD3 CTU  | TGB             | EPM 7000  |     | PL700055AAHIE1X |
| 192.168.0.  | (1-255) | CD3 CTU  | Linea 5_13      | F650      | 3.6 | F650-BFBF2G4HIS |
| 192.168.0.  | (1-255) | CD3 CTU  | Reloj NTP       | RELOJ GPS |     |                 |
| 192.168.0.  | (1-255) | CD3 CTU  | Impresora SCADA | IMPRESORA |     | HP LASER        |
|             |         |          |                 |           |     |                 |
| 192.168.1   |         |          |                 |           |     |                 |
| FF 00:00:00 |         |          |                 |           |     |                 |
| 192.168.1   | (1-255) | CD2 VIAL |                 | SWITCH #1 |     | MAGNUM 6K25     |
| 192.168.1   | (1-255) | CD3 CTU  |                 | SWITCH #2 |     | MAGNUM 6K16     |
|             |         |          |                 |           |     |                 |
| 192.168.1   | (1-255) | CD1 TORE |                 | SWITCH #4 |     | MAGNUM 6K25     |
| 192.168.1   | (1-255) | CD2 VIAL |                 | SWITCH #3 |     | MAGNUM 6K16     |
| 192.168.1   | (1-255) | CD3 CTU  |                 | REPUESTO  |     |                 |

Dirección  
Provincial  
de Energía





PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



6.1.6.4 Anexo 4

Protecciones Diferenciales L90 en líneas subterráneas 33 [kV]

|    | Ubicación   | Model                                  | Wiring | Inst Manual | Serial Number | Firmware     | MFG Date   | Red   | Estado            | Observaciones  |
|----|-------------|--|--------|-------------|---------------|--------------|------------|-------|-------------------|--|
| 1A | USINA       | L90A00HCHF8AH<br>6ALXXNXXSXXU<br>XXW7D | 831702 | 1601-0081   | MAZ00000107   | A0CMC202.000 | 17/03/2000 | RS232 | Falla             | No logra sincronismo                                     |
| 1B | CD TORELLI  | L90A00HCHF8AH<br>6ALXXNXXSXXU<br>XXW7D | 831702 | 1601-0081   | MAZ00000106   | A0CMC202.000 | 17/03/2000 | RS232 | Fuera de servicio | Gatillo desconectado                                     |
| 2A | CD VIALIDAD | L90G00HCHF8FH<br>6AL6DNXXSXXU<br>XXW7C | 831702 | 1601-0081   | AZZC07000405  | A09MA520.000 | 23/03/2007 | LAN   | Fuera de servicio | Gatillo desconectado                                     |
| 2B | CD TORELLI  | L90G00HCHF8FH<br>6AL6DNXXSXXU<br>XXW7C | 831702 | 1601-0081   | AZZC07000404  | A09MA520.000 | 23/03/2007 | LAN   | Fuera de servicio | Gatillo desconectado (Display con caracteres aleatorios) |

Dirección  
Provincial  
de Energía



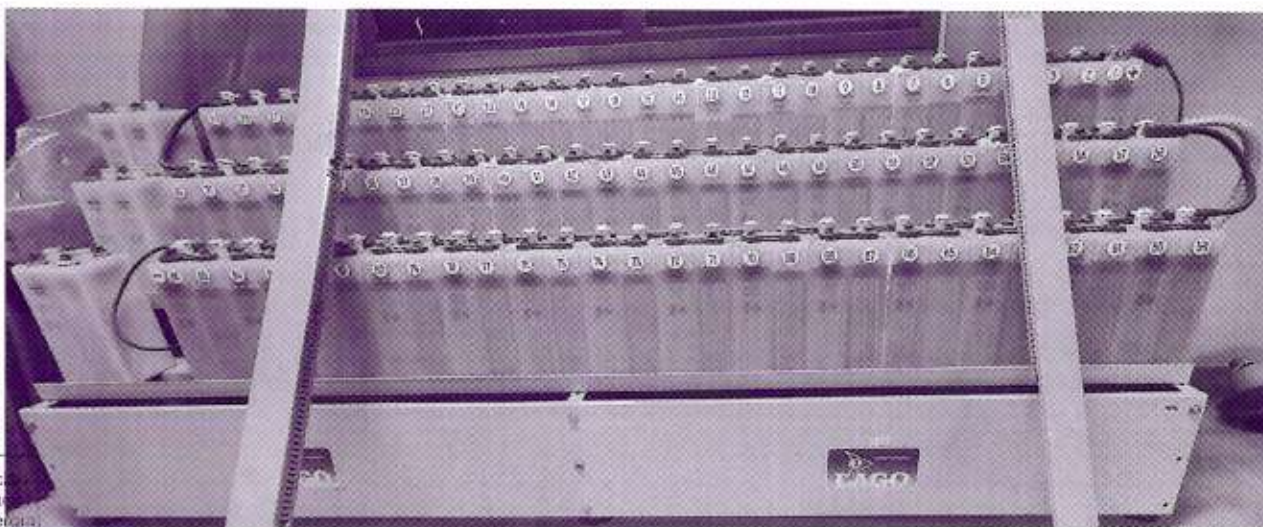


6.1.6.5 Anexo 5

Cargador de: 110 [VCC] -100 [ACC], energizado electricamente con 3x380 [VCA] (a reemplazar)



Detalle celda de batería Ni-Cd (A cambiar)



Dirección  
Provincia  
de Energía





PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



6.1.6.6 Anexo 6

Características Generales de los Transformadores de Potencia

|      | UBICACIÓN  |        | TRANSFORMADORE                  |                      |          |      |               | CBC             |                                 |   |             |
|------|------------|--------|---------------------------------|----------------------|----------|------|---------------|-----------------|---------------------------------|---|-------------|
|      |            |        | CHAPA                           |                      |          |      | ESTADO        | CARACTERÍSTICAS | POSICIONES                      |   |             |
|      |            |        | T<br>e<br>n<br>s<br>i<br>o<br>n | Marca                | Potencia | Año  |               |                 |                                 | Tipo  | Nr          |
| Zona | Nombre     |        |                                 |                      |          |      |               |                 |                                 |   |             |
| 1    | USINA      | U-T1   | 132                             | FARADAY              | 15MVA    | 1995 | TOCQ15N       | P235.02         | En Servicio                     | M.R. Tipo VIII Y 350-40-10090 Fab Nr:142506 1994          | +4 / 0 / -4 |
|      |            |        | 33133                           |                      |          |      |               |                 |                                 |   |             |
| 2    | USINA      | U-T2   | 132                             | FARADAY              | 15MVA    | 1995 | TOCQ15N       | P235.01         | En Servicio                     | M.R. Tipo VIII Y 350-40-10090 Fab Nr:142506 1994          | +4 / 0 / -4 |
|      |            |        | 33133                           |                      |          |      |               |                 |                                 |   |             |
| 3    | USINA      | U-T3   | 132                             | Los Conce S.A        | 15MVA    | 2012 | TSSN7246      | 310750          | Armado, Sin conectar            | MR Tipo VACUTAP VVIII 400 D 40 100090 2012 Type ED100S    | +4 / 0 / -4 |
|      |            |        | 33                              |                      |          |      |               |                 |                                 |   |             |
| 4    | USINA      | U-T4   | 132                             | FARADAY              | 10MkVA   | 2001 | TOCF10N       | P301.01         | En Reserva Armado, Sin conectar | M.R. Tipo V III 350 D 40 10090                            | +4 / 0 / -4 |
|      |            |        | 132                             |                      |          |      |               |                 |                                 |   |             |
| 5    | USINA      | U-T5   | 132                             | Los Conce S.A        | 15MVA    | 2012 | TSSN7242      | 310751          | En Reserva Sin Armar.           | MR Tipo VACUTAP VIII 400 Y40 Esquema conex. 10 09 0       | +4 / 0 / -4 |
|      |            |        | 132                             |                      |          |      |               |                 |                                 |   |             |
| 6    | CD TORELLI | CD1-T1 | 133                             | FARADAY              | 7.5MVA   | 1995 | TOCQ7,5N      | P234.02         | En Servicio                     | M.R. Tipo VIII 200 Delta -40-10050                        | +4 / 0 / -4 |
|      |            |        | 133                             |                      |          |      |               |                 |                                 |   |             |
| 7    | CD TORELLI | CD1-T2 | 133                             | FARADAY              | 7.5MVA   | 1995 | TOCQ7,5N      | P234.01         | En Servicio                     | M.R. Tipo VIII 200 Delta -40-10050                        | +4 / 0 / -4 |
|      |            |        | 133                             |                      |          |      |               |                 |                                 |   |             |
| 8    | CD TORELLI | CD1-T3 | 133                             | Tubos Trans Electric | 7.5MVA   | 2005 | TATBA 7500/36 | A-5418 Nr 45172 | En Servicio                     | M.R. Tipo VIII 200D-40-10 090 TYPE:ED100S Serial: 1013230 | +4 / 0 / -4 |
|      |            |        | 133                             |                      |          |      |               |                 |                                 |   |             |

Dirección Provincial de Energía









PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



## 6.2 Reemplazo de Reguladores Automático de Tensión (RAT) de Transformadores de 13,2/33 [KV] en la Central Térmica de Ushuaia.

### 6.2.1 Generalidad

Las instalaciones de la USINA (CTU) cuentan actualmente en servicio con dos transformadores de Potencia de 13/33 [kV] – 15 [MVA], equipados con equipos de Regulación Automática de Tensión o RAT, cuyo modelo es TAPCON MK30 y que actualmente su condición técnica, solamente permite regularlo de forma manual, razón por la cual es necesario su cambio, objeto de la presente especificación técnica. Además de estos dos transformadores, en la central se cuenta con un tercer transformador que se pretende poner en servicio en el futuro, por este motivo se debe dejar el sistema preparado contando este transformador. Estas tareas corresponden al ítem 3 de la planilla de cotización de la obra. En resumen, esta etapa de la obra consiste en:

- Reemplazo de los dos RAT TAPCON MK30 instalados en los Transformadores T1 y T2, por equipos nuevos de acuerdo con el actual estándar tecnológico descrito en el punto 2 de la presente especificación técnica.
- Instalación de un tercer RAT TAPCON MK30 para el tercer transformador de la Usina el cual ya ha sido adquirido y debe ponerse en servicio.
- Integración total del nuevo equipamiento al sistema SCADA GE PowerLink actual de la DPE. Esto incluye reconfiguración de Servidores SCADA, Viewers SCADA, RTUs, motores de base de datos, etc.

Estas tareas se deben realizar, respetando el Estándar Tecnológico de la DPE, descrito en el punto 2 de la presente especificación técnica, de forma mantener los criterios de compatibilidad, mantenimiento y disponibilidad de partes. En este caso se utilizarán las celdas eléctricas actuales (Interruptores, mediciones, TIs, TVs, etc.) haciendo las modificaciones mínimas necesarias posibles. Respecto al bancos de Baterías/Inverter, se utilizarán el instalado actualmente con las modificaciones mínimas que puedan ser necesarias.

Todas las tareas se realizarán respetando el Layout de Media Tensión actual, el formato de las pantallas y estándares de nombres y alarmas de las actuales instalaciones de forma de poder asegurar continuar con la normal operación de las instalaciones y respetando el criterio de funcionamiento y las configuraciones operativas actuales.

### 6.2.2 Provisión de Materiales

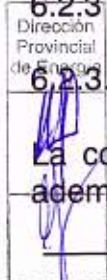
La Contratista deberá proveer la totalidad de equipamiento, materiales y accesorios necesarios para la realización de la obra, Incluyéndose los reguladores de tensión Tipo Tapcon 230, los swicht tipo industriales, los cables de comando, alimentación, datos, borneras, Patch Cords, adaptadores, herramientas especiales, conectores, conversores, etc.

Sera provisión de la Contratista, además, la carpintería metálica y bastidores, gabinetes necesarios para la instalación de los equipamientos en las celdas existentes, los accesorios de fijación, soportes, herrajes siempre manteniendo la estética del lugar y las reglas del buen arte.

### 6.2.3 Descripción de las tareas a realizar

#### 6.2.3.1 Relevamiento de instalaciones e Ingeniería:

La contratista deberá realizar un relevamiento completo de las instalaciones, que le permita además de comprender y modelizar su funcionamiento operativo, obtener los archivos de







configuración de las protecciones, alarmas, y comandos utilizados en la instalación existente. Esto incluye el Cableado del equipamiento actual, su interacción con las celdas, los usuarios, el sistema SCADA, etc.; relevará las dimensiones físicas de las celdas, del layout de la planta, etc. de forma tal de poder dimensionar los bastidores necesarios, las reformas a las celdas y carpintería existentes, proyectar tendidos de cable y demás.

Esta actividad será realizada con apoyo del personal técnico de la DPE, poniendo a disposición todo el material (planos, planillas de materiales, etc.) del que se disponga y pueda agilizar el proceso de la mejor manera. Para el material que no se encuentre disponible, el contratista deberá crearlo como parte de las actividades o tareas necesarias realizar para la obra.

Asimismo, la empresa contratista deberá disponer del personal calificado que realice el relevo integral de los archivos de configuración de protecciones, bases de datos, configuraciones de RTUs del sistema SCADA, Servers, etc. de forma de integrar las nuevas instalaciones a las existentes.

Una vez realizado el relevo necesario, la contratista deberá presentar un proyecto de ingeniería de la solución propuesta, formas de implementarlo y un cronograma de trabajo que deberá ser aprobado por la DPE para su ejecución. Siempre contemplando las necesidades operativas de la central y las limitaciones a las que puede estar sometido al estar prestando un servicio continuo a la red eléctrica.

Para el relevamiento e Ingeniería se podrá tomar como modelo, las instalaciones en servicio del Centro de Distribución Nro.2 (Vialidad) que se encuentra en funcionamiento y está ejecutado conforme al actual estándar tecnológico y asimismo se podrán asegurar la compatibilidad con el centro de Distribución Nro. 1 descrito en el Punto Nro. 1.

Se deberá tomar como base tecnológica lo descrito en el punto 2 de la presente especificación técnica y el anexo 3, de forma de lograr tener la mayor compatibilidad posible entre el equipamiento nuevo a instalar y los ya instalados.

#### 6.2.3.2 *Montaje Electromecánico*

El equipamiento nuevo deberá ser instalado en las actuales celdas de los equipos RAT en funcionamiento, debiéndose realizar las adaptaciones necesarias para su montaje. La contratista deberá disponer de personal especializado para supervisar y ejecutar la obra (con apoyo de personal técnico DPE) del montaje de todo el instrumental en las posiciones existentes procurando de la mejor manera posible la no interrupción del servicio y minimizar los períodos en que líneas puedan quedar sin protección.

Habiéndose relevado previamente los planos y borneras de las instalaciones existentes y teniendo los planos de las instalaciones nuevas a implementar.

#### 6.2.3.3 *Configuración de equipos e integración con Sistema SCADA:*

La Contratista deberá disponer del personal calificado que realice el relevo integral de las configuraciones de los RAT instalados, configuraciones en RTUs del sistema SCADA, Servers, etc.

Realizado el relevamiento, la Contratista procederá a la configuración del nuevo equipamiento para protección y control, con los parámetros y seteos necesarios, de forma tal de lograr una operatividad igual o a lo sumo equivalente de las funciones originales.

La Contratista realizará las tareas de integración de los nuevos RAT al sistema SCADA. (vía RS485 o LAN según corresponda), la reprogramación de la RTU-D20 de la USINA de forma de integrar los nuevos RAT sacando de servicio los viejos equipos.

También será responsabilidad y tarea de la Contratista la programación de los Servers y Viewers PowerLink del Sistema SCADA para el nuevo equipamiento.





PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



Todas las tareas que impliquen la modificación de las configuraciones en las RTU, Servers y Viewers del sistema SCADA en funcionamiento deberán ser realizado por personal certificado por el fabricante de forma de garantizar la correcta adaptación a las instalaciones existentes.

#### 6.2.3.4 *Remoción de RAT obsoletos:*

La Contratista retirara el equipamiento obsoleto de las celdas junto con todo el cableado innecesario, pudiendo utilizarse el espacio liberado para el montaje e instalación de los nuevos equipos, si fuera necesario.

#### 6.2.3.5 *Instalación del RAT, Protecciones y cableado completo del nuevo Transformador (T3) - 15 [MW] en la (CTU).*

##### 6.2.3.5.1 *Generalidades*

En las instalaciones de la Usina se cuenta con un transformador, denominado T3, cuyas características técnicas principales son: 13,2/33 [KV] de 15 [MVA], equipado con conmutador bajo carga marca MR Tipo VACUTAP WIII 400 Y40 (+4 / 0 / -4), armado en su Box correspondiente el cual será su ubicación definitiva.

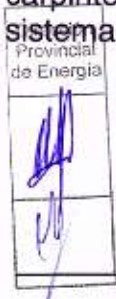
Sera responsabilidad de la Contratista instalar:

- Un (1) regulador automático de tensión, nuevo sin uso, cuyo modelo sea Tapcon 230 en el transformador T3 y deberá quedar configurado para trabajar en paralelo con los otros dos transformadores, ambos en funcionamiento.
- Instalar la Protección Diferencial tipo GE T60 integrando todas las alarmas y comandos.
- Implementar el cableado de Servicios auxiliares, Alarmas, y comandos del T3 utilizando las cañeras y sentinas ya existentes. Dejando en borneras fronteras las conexiones necesarias para terminar en el futuro la instalación del transformador en las celdas de 13 [KV] y 33 [KV] que aún no están disponibles.
- Integrar las nuevas protecciones y mediciones al sistema SCADA.

La Contratista realizara las tareas descriptas anteriormente respetando el Estándar Tecnológico de la DPE, establecido en el punto 2 de la presente especificación técnica, de forma mantener los criterios de compatibilidad, mantenimiento y disponibilidad de partes. Utilizará las celdas de media tensión existentes en la usina y realizando el trabajo de carpintería metálica necesaria para la adecuación de los nuevos equipos y respetando el layout de Media Tensión actual, el formato de las pantallas y estándares de nombres y alarmas de las actuales instalaciones de forma de asegurar continuar con la normal operación.

##### 6.2.3.5.2 *Provisión de Materiales*

La Contratista deberá proveer la totalidad del equipamiento, materiales y accesorios necesarios para la posterior conexión del transformador N° 3 en la usina, incluyendo el RAT TAPCON 230, la Protección diferencial del Transformador GE T60, el cable necesario para la vinculación eléctrica entre el transformador y el equipamiento de protección a fin de garantizar su funcionamiento y conexión, el material que sea necesario para realizar los trabajos de carpintería metálica y adecuación de las celdas, la adecuación de borneras y conexiones y sistema auxiliares.







### 6.2.3.5.3 *Descripción de las tareas a realizar*

#### 6.2.3.5.3.1 Relevamiento de instalaciones e Ingeniería

La contratista deberá realizar un relevo de la instalación física y eléctrica del equipamiento disponible de forma de desarrollar una propuesta de solución para dicha instalación.

#### 6.2.3.5.3.2 *Montaje electromecánico*

En las instalaciones de la usina existen tableros con espacio suficiente para la integración de los tres nuevos RAT (punto 3), las mediciones T60 y L90, etc. Pero será necesario realizar un replanteo de su disposición al retirarse el viejo equipamiento para instalar el nuevo. Es por ello que la contratista deberá contemplar la necesidad de realizar modificaciones a las puertas de las celdas, y posiblemente mudar y/o rehacer algunas instalaciones auxiliares (borneras, relés, térmicas, etc.) de forma que la nueva instalación quede prolija y mantenible en el futuro.

#### 6.2.3.5.3.3 *Configuración de equipos e integración con el Sistema SCADA*

La contratista deberá configurar el equipamiento para la integración al resto de la red de medidores y protecciones del sistema SCADA de la Usina. Deberá reprogramar la RTU D20 Local de la Usina de forma que integre los nuevos puntos de medición. Reprogramar Servidor y Viewers de forma que se visualicen manteniendo la coherencia con las mediciones anteriores, y además reconfigurar las bases de datos para que incorporen estas nuevas mediciones a los reportes diarios y horarios de energía, etc.

### 6.2.4 Provisión de material de repuesto

Del equipamiento que se indica como provisión, una cantidad de ellos se instalarán en el CD Torelli y la CTU, el resto de ello quedará destinado como material de repuesto. La provisión de los materiales y equipamiento eléctrico se deberá realizar según los ítems descriptos en la planilla de cotización de la obra. Luego del montaje del equipamiento eléctrico, aquel equipamiento que quede como repuesto, será entregado a la inspección de obra, debiendo quedar esto registrado mediante Acta.

### 6.2.5 Documentación

Junto con la Ingeniería necesaria para la adaptación de las celdas al equipamiento nuevo, la contratista deberá presentar juegos de planos actualizando la instalación existente de forma que quede documentado el cableado final de las celdas con el nuevo equipamiento integrado. Deberá generarse copias de seguridad de las configuraciones de las RTU, Server y todo aquello necesario para el mantenimiento posterior de las instalaciones.







PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



### 6.3 Actualización del Sistema Scada en la CTU.

#### 6.3.1 Generalidades

La presente especificación técnica establece las tareas que la Contratista debe realizar a fin de Actualizar el sistema Scada existente en la CTU, a fin de mantener y continuar con la confiabilidad del sistema en general. Las tareas a realizar, corresponden al ítem N.º 4 de la planilla de cotización de la obra.

#### 6.3.2 Actualización de Hardware de Servidores y Viewers SCADA.

Actualmente la red SCADA de la DPE cuenta con:

- (2) Dos Servidores PC (Instalados en la USINA que además se utilizan como Viewer)
- (5) Cinco Viewers PC (Distribuidos en la USINA y CD2).

Todos pertenecientes al Sistema SCADA PowerLink Advantage V4.0

Dado que este equipamiento data de la provisión original, que ya ha superado los 10 Años de funcionamiento continuado y que dicho equipamiento es esencial para brindar el servicio, acorde a los estándares establecidos, se considera necesario contemplar el reemplazo del Hardware actual por equipamiento nuevo, de forma tal de poder seguir garantizando el funcionamiento sin interrupciones.

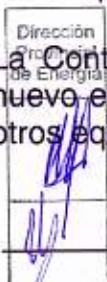
Asimismo, se pretende lograr tener los Servidores instalados en ubicaciones no accesibles al sector operaciones de forma de que tengan el resguardo necesario.

Evitando que los mismos sean utilizados como PC Viewers Genérica con los riesgos de seguridad que eso implica.

En Resumen, la provisión principal a tener en cuenta para esta tarea es:

- 2 (DOS) CPU - PC industrial con las características necesarias para el reemplazo de las CPU de los actuales Servidores. A las nuevas CPU se les instalará las licencias Powerlink que ya disponemos y se exportaran las configuraciones de forma que se pueda continuar con el servicio de manera transparente. Si por algún motivo, las licencias powerlink requiriera actualización, la contratista realizará esta actualización, debiendo por ello considerar y afrontar este costo, en caso de ser necesario.
- 5 (CINCO) CPU - PC industrial con las características necesarias para la configuración de las Licencias Viewer que ya disponemos.
- 2 (DOS) CPU - PC industrial con idénticas características a las anteriores para la configuración de DOS licencias NUEVAS de Viewer SCADA.
- 2 (DOS) dos Licencias de visualización o Viewer PowerLink para la configuración de los dos nuevos Viewer.
- Imágenes de respaldo de los Servidores A y B del sistema SCADA, los cuales servirán como backup en caso de falla de alguno de los equipos en servicio
- Imágenes de respaldo para la recuperación de los siete (7) nuevos Viewers que quedarían configurados.

La Contratista deberá realizar la instalación de todas las licencias y de la configuración del nuevo equipamiento, el cual debe quedar en pleno funcionamiento y sin afectación de aquellos otros equipamientos existente en la CTU.







Todas las CPU deberán venir provistas de conjunto Monitor, Mouse y Teclado acorde a la función.

En todos los casos se pretende que el Hardware Necesario sea provisto por la contratista utilizando marcas reconocidas y de alta confiabilidad para este tipo de aplicaciones.

Todas las tareas que impliquen la modificación de las configuraciones en las RTU, Servers y Viewers del sistema SCADA en funcionamiento deberán ser realizado por personal certificado por el fabricante de forma de garantizar la correcta adaptación a las instalaciones existentes.

### 6.3.3 Actualización Firmware Protecciones F650

Dado que se han registrado eventos de bloqueo en que protecciones F650, instaladas en la CTU y Centros de Distribución, se hace necesario actualizar el Firmware en las mismas. Razón por la cual la Contratista deberá realizar esta actualización, para lo cual se ha realizado el siguiente detalle, donde se menciona la versión del Firmware instalada en cada equipo (F650)

| Red IP:    | Nr IP   | Zona     | Posición             | Equipo | Versión Firmware | Order Code    |
|------------|---------|----------|----------------------|--------|------------------|---------------|
| 192.168.0. | (1-255) | CD3 CTU  | Acopl Long 33 [KV]   | F650   | 3.6              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD3 CTU  | Línea 1 33 [KV]      | F650   | 3.6              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD3 CTU  | Línea 2 33 [KV]      | F650   | 3.6              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD3 CTU  | Acopl Long 13,2 [kV] | F650   | 3.6              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD3 CTU  | Línea 2 - 13,2 [KV]  | F650   | 3.6              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD3 CTU  | Línea 4 - 13,2 [KV]  | F650   | 3.6              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD3 CTU  | SA1                  | F650   | 3.7              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD3 CTU  | SA2                  | F650   | 3.6              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD3 CTU  | Línea 1 - 13,2 [KV]  | F650   | 3.6              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD3 CTU  | Línea 3 - 13,2 [KV]  | F650   | 3.6              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD3 CTU  | Línea 6 - 13,2 [KV]  | F650   | 3.6              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD2 VIAL | Acop. Long 33 [kV]   | F650   | 5.0              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD2 VIAL | Acop. 13,2 [kV]      | F650   | 5.0              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD2 VIAL | Línea 1 - 13,2 [kV]  | F650   | 5.0              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD2 VIAL | Línea 2 - 13,2 [kV]  | F650   | 5.0              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD2 VIAL | Línea 3 - 13,2 [kV]  | F650   | 5.0              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD2 VIAL | Línea 4 - 13,2 [kV]  | F650   | 5.0              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD2 VIAL | Línea 5 - 13,2 [kV]  | F650   | 5.0              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD2 VIAL | Línea 6 - 13,2 [kV]  | F650   | 5.0              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD2 VIAL | Transf. 1 Serv. Aux. | F650   | 5.0              | F650-BF2G4HIS |
| 192.168.0. | (1-255) | CD2 VIAL | Transf. 2 Serv. Aux. | F650   | 5.0              | F650-BF2G4HIS |

Dirección Provincial de Energía





PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



|            |             |         |                     |      |     |               |
|------------|-------------|---------|---------------------|------|-----|---------------|
|            | 255)        | VIAL    |                     |      |     |               |
| 192.168.0. | (1-<br>255) | CD3 CTU | Linea 5 – 13,2 [KV] | F650 | 3.6 | F650-BF2G4HIS |

Deberá verificarse en si los Firmware del resto del equipamiento no tiene reportes de problemas que ameriten también si actualización.

Las tareas de modificación de Firmware deberán ser realizadas por personal Certificado por el fabricante de forma de garantizar el correcto funcionamiento de los equipos en servicio.

#### 6.3.4 Provisión de Racks para Sistema SCADA

La provisión original del Sistema SCADA no había contemplado la provisión de Racks ni Bastidores para la instalación de los equipamientos más críticos del mismo; por ello, tanto la RTU D20 de la USINA, los adaptadores para los puertos de entrada y salida, cableado, fuentes de alimentación, reloj GPS, Switch de datos etc. se habían instalado en muebles entonces existentes en la sala de control y en celdas de protecciones disponibles en ese momento. Dichos muebles no tienen ninguna protección mecánica, quedando equipamiento muy crítico totalmente desprotegido volviéndose además muy dificultoso el mantenimiento de las instalaciones ya que no se dispone de los accesos ni el lugar físico mínimo necesarios. Por ello, la contratista deberá proveer el siguiente material::

- Tres (3) Racks de pie, de 19 pulgadas x 40 unidades (mínimo), con puertas vidriadas, accesos laterales y/o traseros. Que dispongan de llave, y estanqueidad en techo y piso o bien posea algún sistema de filtrado de aire que permita mantener libre de polvo el equipamiento a instalar, equipado con al menos cuatro (4) bandejas separadoras cada uno.

En estos Racks se pretenden instalar en Sala de control y sala de celdas de la CTU de forma de poder mudar paulatinamente, tarea que realizará la DPE.

- Dos (2) RTU D20 de la USINA (Principal y secundaria)
- Reloj GPS que se utiliza como marca de tiempo para todo el sistema SCADA
- Dos (2) CPU: Servidores SCADA (A y B)
- Adaptadores, y patchera de cables (MINT, conversores RS485, etc.)
- SWITCH Industrial para todas las conexiones LAN-SCADA de la sala de control.
- Conjunto de SWITCH Industrial para todas las conexiones LAN-SCADA de las protecciones en sala de celdas y medición de generadores de la CTU.

La instalación y migración de los equipamientos en los nuevos racks será realizado paulatinamente por el personal de la DPE a medida que se avancen con las tareas de mantenimiento general en el sistema.

#### 6.3.5 Provisión Switch de Datos Industriales - 110 [VCC]

La red LAN del sistema SCADA se ha ido deteriorando con el tiempo y ha sido necesario reemplazar los SWITCH industriales originales por equipos de informática general (220VCA) de manera provisoria quedando pendiente la instalación de equipos adecuados a la función.

Es por ello que se pretende adquirir un conjunto de SWITCH LAN Industriales para instalación en racks de 19 pulgadas con alimentación 110VCC, que permita reemplazar:



Conjunto de (3) tres SWITCH x 16 bocas LAN + Fibra Optica. Este conjunto gestionará las comunicaciones de la mayor parte de las Protecciones eléctricas de líneas de la CTU y enlaces de vía Fibra Óptica con CD1 (Torelli).

1 Switch de Datos con 16 Bocas + Fibra Óptica para integración de conexiones LAN en sala de Control CTU.





- 2 Switch de Datos con 16 Bocas + Fibra Óptica para reemplazo de los instalados en CD 2 Vialidad (los cuales se encuentran en mal estado por falla en sus ventiladores).
- 1 Switch de Datos con 16 Bocas + Fibra Óptica para repuesto de los anteriores.

| Item | Cant. | Desc.  |
|------|-------|--|
| 1    | 7     | Switch Datos Industrial 16 bocas + FO (110VCC) |

Este equipamiento será instalado paulatinamente por personal de la DPE en los RACKS descriptos en el punto 6.3.4 de la presente especificación técnica y a medida que se avance con las tareas de mantenimiento

### 6.3.6 Provisión de INVERSORES de 110 [VCC] a 220 [VCA] 3 [KVA].

Actualmente la CTU no cuenta con ninguna línea de 220 [VCA] ininterrumpida como servicio auxiliar propio. Es por ello que el equipamiento crítico como servidores SCADA, Viewers, Switch de datos no industriales, etc., han sido conectados sobre las líneas de 220 [VCA] ininterrumpidas de los turbogeneradores TG5 y TG6. Esto conlleva una serie de riesgos potenciales que se pretenden evitar implementando un servicio de 220 [VCA] interno de la USINA alimentado del banco de 110 [VCC] que permitirá mantener el servicio aun en las situaciones de corte general en donde es primordial disponer de esos equipos en funcionamiento.

La Contratista deberá proveer cinco (5), Inversores de salida senoidal, 110 [VCC] -220 [VCA] de 3 [KVA], del tipo industrial para servicio continuo, que disponga de conmutador de By-pass automático que permita conmutar la carga a la red auxiliar o hacia otro equipo igual conectado en redundancia o cascada.

Dicha instalación deberá permitir:

- Quitar la carga extra del conjunto Fuente-Baterías-Inversor de las Turbinas TG5 y TG6 dejándolos solamente con el consumo original concebido de fábrica.
- Independizar sistemas, de forma que una falla en el sistema de Inversores TG5 / TG6 no repercuta en otras áreas sensibles de la Usina.
- Mejorar la confiabilidad del sistema ya que una falla en las instalaciones de la sala de Operaciones podría afectar el funcionamiento de las Turbina TG5 y TG6 si las mismas estuvieran en servicio.

La contratista solamente será responsable de la provisión de los inversores, quedando a cargo de la DPE su conexión.

### 6.3.7 Provisión de NOTEBOOK

La Contratista deberá proveer un PC portátil (Notebook), de reconocida marca, la cual será destinada para tareas de control y mantenimiento. Esta notebook, tendrá entorno Windows, equipada con Microsoft office original y software necesarios para la configuración que se realice durante la obra y la posteriores tareas de mantenimiento de todos los equipamientos del Scada (RTU, D20, D400, protecciones F 650, L90, T60 etc.). Además de estos softwares, se le incluirá a esta PC las herramientas de desarrollo necesarias para el control y mantenimiento de todos estos equipos, incluyéndose todos los adaptadores de hardware necesario para la comunicación entre la Notebook de mantenimiento y los dispositivos de nuestra instalación (USB, RS232, salidas LAN, Conexiones de equipos como RTU, RA, L90 etc.).

La provisión también contemplará la entrega de una licencia del software AUTOCAD, ultima versión, la cual se instalará en el departamento de generación y en una PC a designar.

Dirección Provincial de Energía





PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



## 6.4 *Instalación de Medidores de Energía en Turbogeneradores TG11, TG13 y TG14.*

### 6.4.1 *Generalidades*

La presente especificación técnica establece las condiciones que debe cumplir la Contratista en la provisión y posterior conexasión y puesta en servicio de los medidores de energía tipo EPM 7000 - Modelo PL7000-5-5A-A-HI-E1-X, los cuales se instalarán en los generadores (TG 11, TG13 y TG14) y de esta manera normalizar la medición de energía en la RED SCADA y obtener dicha telemedición en la sala de operaciones. Las tareas que forman parte de este punto, corresponden al ítem 5 de la planilla de cotización de la obra.

Es por ello que con esta obra se pretende instalar el conjunto de medidores iguales a los instalados a fin de mantener la compatibilidad tecnológica, La Contratista utilizara en estos medidores la misma configuración de los puertos de comunicaciones que las existentes.

Dentro de los objetivos de la instalación de los medidores, también se encuentra la actualización de la RTU, Servidores y Viewers SCADA del sistema para la integración de los medidores en las pantallas de HMI, y actualización de bases de datos que permiten el registro histórico de los despachos. (esto último para cumplir con los requerimientos de CAMMESA).

Como parte de la instalación de los medidores, también se encuentra la Instalación de una pantalla de visualización que permita, utilizando la red LAN, crear una visualización de estados de generación en tiempo real del estado de carga de los generadores. Inicialmente se propone la instalación de una PC con una aplicación ViewPoint Monitor, pero se aceptan soluciones alternativas que pudieran surgir.

La Contratista realizara las tareas de actualización de los medidores, respetando el Estándar Tecnológico de la DPE, descrito en el punto 2 de la presente especificación técnica, de forma mantener los criterios de compatibilidad, mantenimiento y disponibilidad de partes. Estas modificaciones y actualizaciones se realizaran respetando el Layout de Media Tensión actual, el formato de las pantallas y estándares de nombres y alarmas de las actuales instalaciones de forma de poder asegurar continuar con la normal operación de las instalaciones y respetando el criterio de funcionamiento y las configuraciones operativas actuales, en este caso utilizando además la misma configuración de puertos (LAN y RS485) de forma de mantener la buena performance lograda hasta el momento.

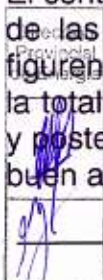
Las tareas que impliquen la utilización de las celdas de media tensión, deberán estar coordinadas con la inspección de obra y la Contratista realizara dichas tareas previa autorización de esta inspección.

### 6.4.2 *Provisión de Materiales*

La Contratista deberá proveer la totalidad del equipamiento, materiales y accesorios necesarios para la realización de la obra, tales como los medidores tipo EPM7000- Modelo PL7000-5-5A-A-HI-E1-X, los Switch de datos LAN administrable, con alimentación eléctrica de 110 [VCC], el conjunto de accesorios necesarios para la instalación (Bastidores, cableados blindados, LAN UTP y RS485, adaptadores, conectores etc.).

La Contratista proveerá una (1) PC completa con sistema Operativo Windows para HMI y sistema de captura de eventos, Software con Licencia Enervista ViewPoint Monitoring compatible con el equipamiento solicitado.

El contratista deberá suministrar todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones, aunque estos no estén especificados en la presente descripción o no figuren en los esquemas adjuntos, sin que ello de derecho al cobro de adicionales, de modo que la totalidad de lo que se adquiera sea entregado en condiciones aptas para su montaje en obra y posterior puesta en servicio industrial, en un todo de acuerdo con las reglas de la técnica y del buen arte.







#### 6.4.3 Descripción de las tareas a realizar.

##### 6.4.3.1 *Relevamiento de instalaciones e Ingeniería:*

La contratista deberá realizar un relevo de la instalación actual de equipos EPM7000 tanto en su configuración física como configuraciones e integración con la red SCADA vía puertos RS485 y LAN. Proyectar la mejor forma de realizar la integración física a la red de datos adaptándose a los tableros ya existentes o agregando los necesarios.

##### 6.4.3.2 *Montaje electromecánico*

Los nuevos Medidores EPM7000 Modelo PL7000, deberán ser instalados en los respectivos shelter de los turbogeneradores TG11, TG13 y TG14. Utilizando el sistema TI TV disponible, la alimentación 110 [VCC] ininterrumpida de los respectivos bancos de batería, retirándose previamente las antiguas mediciones para utilizar los bastidores liberados.

##### 6.4.3.3 *Configuración de equipos e integración con Sistema SCADA*

La contratista deberá configurar los medidores para la integración al resto de la red de medidores y protecciones del sistema SCADA de la Usina. Deberá reprogramar la RTU D20 Local de la Usina de forma que integre los nuevos puntos de medición. Reprogramar Servidor y Viewers de forma que se visualicen manteniendo la coherencia con las mediciones anteriores, y además reconfigurar las bases de datos para que incorporen estas nuevas mediciones a los reportes diarios y horarios de energía, etc.

##### 6.4.4 Provisión de material de repuesto

Del equipamiento que se indica como provisión, una cantidad de ellos se instalarán en el CD Torelli y la CTU, el resto de ello quedará destinado como material de repuesto. La provisión de los materiales y equipamiento eléctrico se deberá realizar según los ítems descritos en la planilla de cotización de la obra. Luego del montaje del equipamiento eléctrico, aquel equipamiento que quede como repuesto, será entregado a la inspección de obra, debiendo quedar esto registrado mediante Acta.

##### 6.4.5 Documentación

La Contratista deberá realizar los planos donde se incluyan las conexiones realizadas de forma que quede documentado el cableado final de las celdas con el nuevo equipamiento integrado.

##### 6.4.6 Anexos

Se presenta como información complementaria los diagramas unifilares de 33 [KV] y 13,2 [KV]. Correspondiente a la Central Térmica de Ushuaia, según el siguiente detalle:

6.4.6.1 Como anexo 8, se incluye el diagrama unifilar correspondiente al nivel de tensión de 33 [KV] en la CTU.

6.4.6.2 Como anexo 9a, se incluye el diagrama unifilar correspondiente al nivel de tensión de 13,2 [KV] en la CTU, particularmente para las celdas "LAGO".

6.4.6.3 Como anexo 9b, se incluye el diagrama unifilar correspondiente al nivel de tensión de 13,2 [KV] en la CTU, particularmente para las celdas "SUDAMERICANA".







PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



#### 6.4.7 Provisión de Equipamiento Adicional (ADR 3000)

La Contratista proveerá un equipo portátil para inspección in situ de medidores monofásicos y trifásicos tipo Modelo ADR 3000. Este equipamiento debe permitir realizar ensayos de: exactitud (KWh – KVARh), Integración (KWh – KVARh) y Marcha en Vacío.

Se detallan a continuación los requerimientos técnicos mínimos que debe cumplir el equipo a proveer

Magnitudes eléctricas que permitirá medir

- Tensión y corriente RMS.
- Potencia activa, reactiva y aparente.
- Factor de potencia.
- Desfasaje.
- Energía activa y reactiva

Características Principales

- Capacidad de generación de corriente: 1 [A] a 45<sup>a</sup>.
- Alimentación: fuente conmutada interna.
- Tensión de alimentación de 90 a 265 [V] ~ ± 10 %.
- Frecuencia de operación: 45 a 65 [Hz].
- Consumo máximo: 150 [W].
- Alimentado por la misma conexión de medición.
- Conexión de corriente: conector retráctil 4 [mm].
- Capacidad de medición de tensión: 90 a 265 [V] ~ ±10 %.
- Aislación eléctrica: CAT IV – 300 [V]. • Clase de exactitud: 0,2 %.
- Conectividad: Conexión Bluetooth – Clase 1 (20 metros).
- Salidas de pulsos de calibración (Wh, varh).
- Entrada para sensor de pulsos y marcas de discos.
- Grado de protección: IP40.
- Peso: 7,8 [kg].
- Temperatura máxima de operación: 60° [C].
- Método de medición: integración por referencia.
- Operación: tablet o smartphone con comunicación Bluetooth y sistema operativo Android.
- Impresión y exportación de informes.
- Almacenamiento de informes de ensayos e inspecciones.
- Inspección completa con informe generado en campo.
- Conexión de tensión: plug 6 [mm] - 40 [A] con aislación.
- Indicación luminosa de estatus del equipo.
- Dimensiones: 170 x 310 x 380 [mm]..
- Conteo de pulsos / vueltas.
- Botón para disparo manual (entrada de pulsos).
- Focélula para captación de marca o pulsos luminosos.
- Focélula para captación de pulsos infrarrojos por el puerto óptico.
- Comando para disparo a distancia por medio de aplicación (tablet o smartphone). o tiempo del ensayo). 11. Evaluar resultado del ensayo. 12. Guardar resultado. 13. Exp







### **6.5 Consideraciones a tener en cuenta para la Provisión del Equipamiento de Protección, Medición, Control y de Comunicación.**

La Contratista proveerá el equipamiento para realizar la obra detallado en la planilla de cotización. Su montaje se realizará según lo establecido en las tareas detallada en la presente especificación técnica y mencionadas en dicha planilla de cotización.

Para la provisión, el oferente y posteriormente la Contratista deberá tener en cuenta las funciones que actualmente cumple el equipamiento a reemplazar. Por este motivo se describe a continuación el SISTEMA DE MICROPROCESADO INTEGRAL, que actualmente funciona en las instalaciones de los Centros de Distribución y la Central Térmica de Ushuaia. Dicha información se brinda con el objetivo de una mejor comprensión del equipamiento a reemplazar y su funcionamiento.

#### SISTEMA MICROPROCESADO INTEGRAL.

##### GENERALIDADES

El SMI es un dispositivo de procesamiento digital, que permita la operación local y remota (teleconducción) de los centros de Distribución (CD1, CD2 y CD3) y de la CTU.

El SMI se encarga de manera integral, de las funciones de control, protección, medición, señalización, automatización a nivel del CD y de la gestión de las comunicaciones.

Tiene facilidad de reconfiguración y/o ampliación de las funciones que ejecuta.

Está compuesto por módulos que son funcionalmente autónomos e inteligentes para cada función, puede operar independientemente de averías en cualquiera de ellos, o en el sistema de teleconducción del CD.

Las tarjetas de entrada de corriente deberán admitir como entrada: 5.0 [A] - 50 [Hz].

Las tarjetas de entrada de tensión deben admitir los siguientes rangos: 63.5 -110 [V] / 50 [Hz].

##### ASPECTOS CONSTRUCTIVOS Y DE MONTAJE

El SMI esta montado en un bastidor, separado de las celdas, donde estarán convenientemente agrupados todos sus componentes.

Todos los elementos y dispositivos electrónicos que integren el SMI son del tipo modular extraíble. Las señales de entradas y salidas se ubican en borneras atornillables.

##### ALIMENTACIÓN

Los módulos del SMI están alimentados en 110 [VCC] desde un sistema baterías/cargador considerado redundante desde el punto de vista que la energía se toma desde el cargador en condiciones normales, y conmuta automáticamente a las baterías en caso de falta de corriente alterna.

Dicho equipamiento mantendrá aislado los dos polos (+) y (-) de las fuentes de alimentación de la estación. En caso de pérdida de aislamiento, se deberá emitir una alarma.

El equipamiento incluye fusibles o interruptores con protección y llave de encendido en cada módulo para lograr la aislación completa del sistema de control de las baterías de la estación. La falta de energía da inicio a una alarma.

El sistema de alimentación de 110 [VCC] (conjunto cargador/baterías) deberá esta dimensionado para alimentar a la totalidad del consumo, más una reserva del 30% contemplando futuras ampliaciones. Cada uno de los circuitos alimentados por este sistema

Dirección  
Provincial  
de Energía





PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



cuenta con las protecciones adecuadas para evitar que una falla aislada provoque el funcionamiento incorrecto de todo el sistema.

Se dispone de una barra de puesta a tierra en todos los racks o gabinetes donde se alojan equipos de control.

En cuanto a los módulos de protección y control poseen bornes de conexión de alimentación no contiguos con los bornes de señales de entradas y salidas y son de material de muy baja absorción de humedad.

Las fuentes de alimentación de dichos módulos generan tensiones galvánicamente aisladas de la tensión de entrada.

#### COMUNICACIONES.

Los módulos del SMI disponen de la capacidad de comunicación, permitiendo integrarse a un sistema de control local y remoto, funcionando como una unidad de transmisión remota (RTU) distribuida.

A través del sistema de comunicación se puede intercambiar información entre los módulos a nivel de campo y a nivel general del CD programarse sus parámetros, recibir órdenes de conexión y desconexión de aparatos de maniobra, etc.

El sistema permite telecomandar desde el SCADA ubicado en la CTU, los centros de distribución CD1, CD2 y CD3.

La comunicación interna entre dispositivos se realiza a través de cable de cobre y fibra óptica.

Los equipos de comunicación utilizados (Switchs, hubs, optoaisladores, convertidores de protocolos, etc.) estarán alimentados por 110 [VCC].

Las comunicaciones externas son por fibra óptica.

#### INTERFACE HOMBRE- MÁQUINA.

Cada dispositivo de protección/control cuenta con una interfaz hombre-máquina compuesta por:

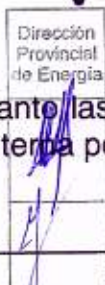
- Una pantalla donde puede visualizarse la parametrización de las funciones, las indicaciones de las variables medidas, etc.
- Un conjunto de leds que permiten visualizar señalizaciones y/o alarmas programables.
- Teclas de programación, selección de parámetros, órdenes de maniobra, consultas de eventos, diagnóstico de la unidad, selección cíclica de variables medidas y/o calculadas, etc.

#### ENTRADAS Y SALIDAS.

El SMI dispone de las interfaces para:

- Las entradas analógicas correspondientes a las variables de medición directa (tensiones y corrientes).
- Las entradas digitales provenientes de contactos auxiliares asociados a la posición de aparatos de maniobra, a la actuación de relés auxiliares, a la actuación de relés de protección externos, etc.
- Las salidas digitales para operación de aparatos de maniobra, órdenes de bloqueo, órdenes de disparo, señalización, alarmas, etc.

Tanto las señales de entradas como las de salidas están aisladas galvánicamente de la lógica interna por medio de acopladores opto-electrónicos.







Todos los módulos tienen indicadores luminosos que indican su operatividad y su estado. Cada circuito de entrada está protegido contra valores excesivos de tensión, ya sea en forma de picos o permanentes. Se transmite al centro de control el cambio de estado de cualquier entrada en el instante en que ésta ocurre.

El estado de cualquier entrada, se trasmite desde el centro de control. La precisión del sistema real es de aprox. 50 [mseg].

La cantidad de entradas salidas dependerá del campo a la que se conecte el módulo, debiéndose prever un 20% de reserva disponible.

### ENTRADAS ANALÓGICAS.

Las mediciones de las magnitudes eléctricas, tales como tensión y corriente, se realizarán directamente de los transformadores de medida.

Los módulos encargados de procesar las entradas analógicas poseen compensación por temperatura y capacidad de auto calibración.

### ENTRADAS DIGITALES.

Este tipo de entradas detecta los cambios de estado de contactos externos, libres de potencial o no, sin requerir el agregado de relés repetidores.

Constata dos indicaciones que se complementan entre sí. Por ejemplo: interruptor abierto y cerrado.

Todas las informaciones de posición de equipos y alarmas se proveerán mediante contactos libres de potencial que accionarán en forma continua o pulsada con una duración mínima de 10 [mseg].

El Sistema detecta los cambios de estado de los contactos externos y los retrasmite al Centro de Control.

Los circuitos de entrada están aislados opto-eléctricamente. La tensión de polarización de las entradas puede ser externa o interna mediante una fuente propia, en cuyo caso las entradas se agruparán en circuitos comunes.

Las entradas aceptan tensiones de hasta 110 [VCC].

### SALIDAS DIGITALES.

Las salidas poseen dos juegos de contactos inversores con capacidad de corte de 0,3 [A] con 125 [VCC] y una corriente de permanencia de 10 [A] - 110 [VCC].

### GENERADOR DE BASE DE TIEMPO Y FRECUENCIA GPS.

En el SMI, se cuenta con la información del cambio de estado de las entradas y salidas, la indicación horaria local del evento. El Sistema adquiere información de tiempo desde un reloj externo que le brinda precisión y sincronización a la función de registro de eventos. Esto se logra con un Generador de Base de Tiempo y Frecuencia por sincronización satelital GPS (Global Positional System). El reloj interno tiene una resolución menor a 1 [mseg].

El receptor continúa sincronizando aún con pérdida de la señal GPS mediante un oscilador propio.







PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



## SOFTWARE DE SUPERVISIÓN LOCAL.

El SMI cuenta con software básico interno, configurable por el usuario. El mismo permite realizar la supervisión y comando local de los CD.

## FILTRO CONTRA RUIDO.

El sistema posee filtros electrónicos o de software, para filtrar las señales espurias que pudieran interferir con las mediciones o los ruidos que son generados por el rebote de los contactos en el momento de una operación normal de cierre o apertura, eliminando de esta manera la posibilidad de que esos picos sean interpretados como eventos reales.

## CAPACIDAD DE SOBRECARGA.

Los componentes del SMI tienen una capacidad de sobrecarga mínima en los circuitos de corriente de:

1,2 In en forma permanente  
10 In durante 1 [seg].

y en los circuitos de tensión de:

1,2 U<sub>N</sub> en forma permanente  
1,5 U<sub>N</sub> durante 30 [seg].

## FUNCIONES QUE CUMPLE EL EQUIPAMIENTO A REEMPLAZAR

### SUPERVISIÓN DEL INTERRUPTOR

Cada interruptor de las celdas de 33 y 13,2 [KV], cuenta con Supervisión, entendiéndose por tal las siguientes funciones:

- ✓ Supervisión de la vida útil de los contactos.
- ✓ Cálculo del desgaste relativo del interruptor.
- ✓ Supervisión del circuito de la bobina de apertura.
- ✓ Medición del tiempo de apertura de los contactos.
- ✓ Registro de las aperturas realizadas.

Todos estos datos son leídos por la consola local de los centros de distribución y por el SACDA ubicado en la CTU.

### MONITOREO DE ARCO INTERNO

Cada una de las celdas tanto de 33 como de 13,2 [KV] cuentan con Monitores de Arco Interno que detecten el primer instante de una eventual falla eléctrica, y a través del SMI, se produce la apertura de los interruptores. La falla causante de la apertura es identificada desde la Consola Local del CD y desde la CTU a través del SCADA.

Existe un enclavamiento que impide una vez detectado el arco y producida la apertura de los interruptores involucrados, que los mismos puedan ser vueltos a cerrar remotamente. Esto obliga a concurrir al lugar de la falla y habilitar desde allí el sistema una vez analizada la causa de la misma.

Cada celda cuenta con sensores en las zonas de barras, interruptor y cables de alta tensión.

### MEDICIÓN Y REGISTRO







A través de interfaces adecuadas, el SMI recibe las señales analógicas provenientes de los correspondientes TI y TV a partir de las cuales se ejecutan las funciones de medición.

Las variables medidas y las calculadas son presentadas, como valores primarios, en el display de una interface hombre-máquina.

El tiempo de refresco para todas las variables analógicas es inferior a los 3 segundos.

El SMI dispone de facilidades para el registro de eventos y generación de alarmas asociados con el arranque, disparo y nivel de actuación de protecciones, instante de ocurrencia del evento, cambio de estado de aparatos de maniobra, falla de interruptor, etc.

Los eventos y alarmas son almacenados para su posterior consulta, a través de una interface hombre-máquina, desde el software de supervisión local y/o desde el SCADA ubicado en la CTU.

La medición tendrá una precisión del 1%.

Las mediciones que se realizan son las que se indican a continuación:

- ✓ Se realiza medición de las corrientes de línea de todos los campos.
- ✓ Se mide la tensión en ambas semibarras de 33 [KV] y ambas de 13,2 [KV].
- ✓ Se mide el factor de potencia, las potencias (activa y reactiva) y las energías (activa y reactiva), en los dos campos de los alimentadores de 33 [KV], los tres campos de los transformadores en 13,2 [KV] y los seis de los alimentadores de 13,2 [KV].

Se considera imprescindible el poder acceder desde el SCADA ubicado en la CTU, a todos y cada uno de los datos que se encuentren disponibles en el software de control local de los centros de distribución (CD).

## PROTECCIÓN

Según el campo donde se encuentre conectado, el módulo dispone de las correspondientes funciones de protección.

Los parámetros de las funciones de protección son seleccionables a través de la interface hombre-máquina del propio dispositivo; desde la PC donde corre el software de supervisión local; mediante el software de configuración y parametrización cargada en la notebook y desde el nodo de ingeniería del SCADA ubicado en la CTU.

A través de interfaces adecuadas, se reciben las señales analógicas provenientes de los correspondientes TI y TV a partir de las cuales se ejecutan las funciones de protección.

La clase de la protección son menores o igual al 1%.

## ALIMENTADORES DE 33 [KV]

Cada uno de los dos campos cuenta con las siguientes protecciones:

- ✓ De máxima corriente, instantánea y temporizada, en éste último caso a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 50 y 250 % de  $I_n$ .
- ✓ Una unidad para proveer direccionalidad al relé de máxima corriente citado en el párrafo anterior, con arranque asegurado para voltajes de polarización de por lo menos el 15% de  $U_n$ .
- ✓ De máxima corriente de tierra, instantánea y temporizada, en éste último caso a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 % y 80 % de  $I_n$ .
- Una unidad para proveer direccionalidad al relé de máxima corriente citado en el párrafo anterior, con arranque asegurado para voltajes de polarización de por lo menos el 15% de  $U_n$ .
- Una unidad de recierre tripolar de cuatro intentos programables







PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



independientemente, apta para trabajar en conjunto con las protecciones anteriores con un tiempo de recierre ajustable, como mínimo, en el rango comprendido entre 0,1 y 20 seg., con habilitación-deshabilitación a través de las funciones de mando del SMI.

- ✓ Una protección de mínima frecuencia de tres escalones de frecuencia.
- ✓ Una protección de sobre y sub tensión, instantánea y temporizada, ésta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 y 200 % de  $U_N$ .
- ✓ Protección diferencial del cable subterráneo de 33 [KV] que vincula el CD1 con el CD2 la cual incluye la función de localización de falla.

#### TRANSFORMADORES, LADO DE 33 [KV]

Cada uno de los tres campos cuenta con las siguientes protecciones:

- ✓ De máxima corriente instantánea y temporizada, esta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque comprendido entre el 50 y el 250 % de  $I_n$ .
- ✓ De máxima corriente de tierra instantánea, que constituye la protección de cuba del transformador.
- ✓ Una protección de sobre y sub tensión, instantánea y temporizada, esta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 y 200 % de  $U_N$ .
- ✓ Una unidad de protección diferencial.

Como elementos de protección del transformador, se dispone de las siguientes protecciones:

- ✓ Relé Buchholz
- ✓ Termómetro de contacto
- ✓ Nivel de aceite, tanto para el transformador propiamente dicho como para el conmutador bajo carga del transformador (C.B.C)
- ✓ Trafo toroidal para puesta a tierra de cuba
- ✓ Relé de flujo para el C. B. C.

#### ACOPLAMIENTOS DE 33 Y 13,2 [KV]

Cada uno de los dos campos cuenta con las siguientes protecciones:

- ✓ De máxima corriente, instantánea y temporizado, esta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 50 y 250 % de  $I_n$ .
- ✓ De máxima corriente de tierra, instantánea y temporizada, esta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 % y 80 % de  $I_n$ .

También dispone en 13,2 [KV] de:

- ✓ Una protección de mínima frecuencia de tres escalones de frecuencia.

#### TRANSFORMADORES, LADO DE 13,2 [KV]

Cada uno de los tres campos cuenta con las siguientes protecciones:

- ✓ De máxima corriente, instantánea y temporizada, ésta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 50 y 250 % de  $I_n$ .
- ✓ De máxima corriente de tierra, instantánea y temporizado, ésta ultima a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 % y 80 % de  $I_n$ .
- ✓ Una protección de mínima frecuencia de tres escalones de frecuencia.
- ✓ Una protección de sobre y sub tensión, instantánea y temporizada, esta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 y 200 % de  $U_N$ .







- ✓ Una unidad de protección diferencial

#### ALIMENTADORES DE 13,2 [KV]

Cada uno de los seis campos cuenta con las siguientes protecciones:

- ✓ De máxima corriente, instantánea y temporizada, ésta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 50 y 250 % de  $I_n$ .
- ✓ De máxima corriente de tierra instantánea y temporizada, ésta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 % y 80 % de  $I_n$ .
- ✓ Una unidad de recierre tripolar de cuatro intentos programables independientemente, apta para trabajar en conjunto con las protecciones anteriores con un tiempo de recierre ajustable, como mínimo, en el rango comprendido entre 0,1 y 20 [seg], con habilitación-deshabilitación a través de las funciones de mando del SMI.
- ✓ Una protección de mínima frecuencia de tres escalones de frecuencia.
- ✓ Una protección de sobre y sub tensión, instantánea y temporizada, esta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 y 200 % de  $U_N$  con umbral mínimo de corriente.

#### ALIMENTACIÓN AL TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Cada uno de los dos campos cuenta con las siguientes protecciones:

- ✓ De máxima corriente, instantánea y temporizada, ésta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 50 y 250 % de  $I_n$ .
- ✓ De máxima corriente de tierra, instantánea y temporizado, éste ultimo a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 % y 80 % de  $I_n$ .
- ✓ Una protección de sobre y sub tensión, instantánea y temporizada, esta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 y 200 % de  $U_N$ .

#### DISPAROS

Se detallan a continuación los disparos que actuarán sobre los distintos interruptores:

Interruptores de Transformadores de Potencia lado 33 [KV] y 13,2 [KV], abren por actuación de:

- ✓ Protecciones propias del transformador (Protección diferencial, Buchholz, Imagen Térmica, Temperatura, Nivel de Aceite, Relé de Cuba, Relé de flujo del CBC, Nivel de Aceite del CBC).
- ✓ Protección de máxima corriente del transformador lado 33 [KV].
- ✓ Protección de máxima corriente del transformador lado 13,2 [KV].
- ✓ Protección de máxima corriente de tierra lado 13,2 [KV].
- ✓ Protección de sobre y sub tensión del lado de 33 [KV]
- ✓ Protección de sobre y sub tensión del lado de 13.2 [KV]

Interruptor de acoplamiento de barras de 33 [KV], abre por actuación de

- ✓ Protección de máxima corriente de fase del acoplamiento 33 [KV].
- ✓ Protección de máxima corriente de tierra del acoplamiento 33 [KV].

Interruptor de acoplamiento de barras de 13,2 [KV], abren por actuación de

- ✓ Protección de máxima corriente lado 13,2 [KV].
- ✓ Protección de máxima corriente de tierra del acoplamiento 13,2 [KV].
- ✓ Protección de mínima frecuencia.







PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



Interruptores de alimentadores de 33 [KV], abren por actuación de:

- ✓ Protección diferencial del cable subterráneo (protección principal).
- ✓ Protecciones de máxima corriente y de tierra (protecciones de respaldo) ubicadas en el tramo afectado.

Interruptores de alimentadores de 13,2 [KV], abren por actuación de:

- ✓ Protección de máxima corriente
- ✓ Protección de máxima corriente de tierra
- ✓ Protección de mínima frecuencia.
- ✓ Protección de sobre y sub tensión

Interruptores de servicios auxiliares, abren por actuación de:

- ✓ Protección de máxima corriente
- ✓ Protección de máxima corriente de tierra
- ✓ Protección de sobre y sub tensión

Todos los interruptores de acometida a barras (de 33 y 13,2 [KV]) reciben señal de apertura en el caso en que la lógica implementada a través de las protecciones de máxima corriente, acuse la detección de una falla en barras.

Todos los disparos mencionados, incluyendo el arranque y recaída para las protecciones temporizadas, son reportados como eventos y/o alarmas, a la consola de comando local del SMI y al SCADA de la CTU.

El tiempo de actuación para cualquier disparo instantáneo es inferior a los 35 [mseg].

La protección diferencial del cable de 33 [KV] consta de dos módulos de protección que están instalados en el CD2 y en el CD1.

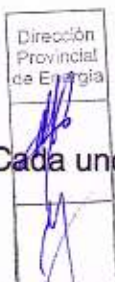
## ALARMAS

Fijados valores límites de máximo y/o mínimo para una medición analógica, se generará un envío de alarma a la consola local del SMI y al SCADA de la CTU, cuando se superen estos límites.

En la pantalla de alarmas de la consola local del SMI, se ven reflejadas las alarmas de manera grupal y según el siguiente detalle

- Avisos de 33 [KV].
- Avisos de 13,2 [KV].
- Transformador 1.
- Transformador 2.
- Transformador 3.
- Transformador servicios auxiliares.
- Servicios auxiliares corriente continua.
- Servicios auxiliares corriente alterna.
- Pulsador para cancelación de bocina.
- Pulsador para cancelación señal luminosa.
- Pulsador prueba señales luminosas.

Cada uno de estos grupos, cuenta con los indicadores que se detallan a continuación:







#### Barra de 33 [KV]

- Protección máxima corriente acoplamiento longitudinal.
- Protección máxima corriente de tierra acoplamiento longitudinal.
- Falta tensión de medición semibarra A.
- Falta tensión de medición semibarra B.
- Puerta celda abierta..

#### Barra de 13,2 [KV]

- Protección máxima corriente acoplamiento longitudinal.
- Protección máxima corriente de tierra acoplamiento longitudinal.
- Falta tensión de medición semibarra A.
- Falta tensión de medición semibarra B.
- Puerta celda abierta.

#### Transformador 33/13,2 [KV]

- Protección máxima corriente 33 [KV].
- Protección máxima corriente 13,2 [KV].
- Protección máxima corriente de tierra 13,2 [KV].
- Buchholz (alarma).
- Buchholz (disparo).
- Temperatura (alarma).
- Temperatura (disparo).
- Protección de cuba (alarma).
- Protección de cuba (disparo).
- Nivel de aceite (alarma).
- Nivel de aceite (disparo).
- Imagen térmica 33 [KV] (alarma).
- Falta tensión servicios auxiliares.
- Relé flujo regulador C.B.C. (alarma).
- Relé flujo regulador C.B.C. (disparo).
- Nivel aceite C.B.C. (alarma).
- Nivel aceite C.B.C. (disparo).
- Protección diferencial. (alarma)
- Protección diferencial. (disparo)
- Puerta celda abierta 33 [KV] - 13,2 [KV].

#### Transformador Servicios Auxiliares

- Protección máxima corriente.
- Buchholz (alarma).
- Buchholz (disparo).
- Termómetro (alarma).
- Termómetro (disparo).
- Protección de cuba (alarma).
- Protección de cuba (disparo).
- Nivel de aceite (alarma).
- Nivel de aceite (disparo).

#### Servicios Auxiliares corriente continua

- Falta tensión continua 110 [VCC].
- Falta tensión de mando motor 33 [KV].
- Falta tensión de mando motor 13,2 [KV].







- Falta tensión señalización.
- Falta tensión enclavamiento.
- Falta tensión alarmas.
- Polo positivo a tierra.
- Polo negativo a tierra.
- Falta tensión rectificadora 110 [VCC].

#### Servicios Auxiliares corriente alterna

- Falta tensión alterna.
- Falta tensión alterna rectificador 110 [VCC].
- Falta tensión calefacción 33 [KV].
- Falta tensión calefacción 13,2 [KV].

#### SUPERVISIÓN Y DIAGNÓSTICO

Se dispone la capacidad de supervisión de:

- ✓ El estado (posición) de los aparatos de maniobra del campo a que está conectado el módulo. Consta de dos indicaciones que se complementan entre sí. Por ejemplo: interruptor abierto y cerrado.
- ✓ Las salidas digitales de otros dispositivos del campo, tales como: relés auxiliares, relés de protección, estado resorte, carro insertado, puerta abierta, seccionador de puesta a tierra, posición de los cambiadores de tomas de los trafos, etc.

El sistema dispone de facilidades de auto-diagnóstico, monitoreando el hardware y software interno del dispositivo, suministrando las correspondientes alarmas.

#### COMANDO Y CONTROL

El sistema esta jerarquizado de manera de transferir el comando de acuerdo a la posición (Local-Remoto o equivalente) partiendo desde el frente de la celda, pasando por el módulo de protección y/o control, la PC de comando local y finalmente el SCADA en la CTU.

Según el campo donde se encuentre conectado el módulo, dispone de las correspondientes funciones de control del interruptor asociado.

Respecto del comando de los transformadores (RAT, CBC, y paralelismo) se opera desde el tablero o desde la consola local la cual incluye los siguientes ítems:

- Selección Manual/Automático
- Subir toma / Bajar toma
- Introducir valor de consigna de regulación
- Indicación de la posición del toma.
- Selección de modo de operación del paralelismo (Regulación individual o Master/Slave)

Los mismos requerimientos cumple el SCADA ubicado en la CTU para realizar el telecomando desde la usina.

#### SEGURIDAD

El SMI deberá cuenta con claves de seguridad (passwords), para controlar el acceso al mismo y para confirmar el acceso del operador a pantallas de comando y configuración.

Este esquema de seguridad debe existe a nivel de consola local, de software de configuración a través de Notebook y del SCADA ubicado en la CTU.





## SISTEMA SCADA.

Su confección y funcionamiento, se detalla en el punto 2 "Estandart Tecnológico de la DPE del Sistema de Protección, Control y Scada", de la presente especificación técnica.

## FUNCIONES.

### SUPERVISIÓN DEL INTERRUPTOR.

Cada interruptor de las celdas de 33 y 13,2 [KV], cuenta con Supervisión, entendiéndose por tal las siguientes funciones mínimas:

- Supervisión de la vida útil de los contactos.
- Cálculo del desgaste relativo del interruptor.
- Supervisión del circuito de la bobina de apertura.
- Medición del tiempo de apertura de los contactos.
- Registro de las aperturas realizadas.

Todos estos datos son leídos por el SACDA ubicado en la CTU.

### MEDICIÓN Y REGISTRO.

Los módulos de protección reciben las señales analógicas provenientes de los correspondientes TI y TV que se encuentran instalados, a partir de las cuales se ejecutarán las funciones de medición.

Las variables medidas y las calculadas son presentadas, como valores primarios, en el display de la interfase hombre-máquina y son enviadas al SCADA.-

El tiempo de refresco para todas las variables analógicas deberá ser inferior a los 3 [seg]. La medición tendrá una precisión del 1%.

Las mediciones que se realizan son:

- Medición de las corrientes de línea de todos los campos.
- Medición de tensión en las barras de 33 [KV] y 13,2 [KV].
- Medición del factor de potencia, las potencias (activa y reactiva) y las energías (activa y reactiva), en todos los campos.

### PROTECCIÓN.

Los parámetros de las funciones de protección son seleccionables a través de la interface hombre-máquina del propio dispositivo; mediante el software de configuración y parametrización cargada en la Notebook destinada para tal fin y desde el nodo de ingeniería del SCADA ubicado en la CTU.

A través de interfaces adecuadas, se reciben las señales analógicas provenientes de los correspondientes TI y TV, a partir de las cuales se ejecutan las funciones de protección.

La clase de la protección es menor al 1%.

### ALIMENTADORES DE 33 [KV].

Cada uno de los campos cuenta con las siguientes protecciones:

- De máxima corriente, instantánea y temporizada, en éste último caso a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 50 y 250 % de  $I_n$ .
- Una unidad para proveer direccionalidad al relé de máxima corriente citado en el párrafo anterior, con arranque asegurado para voltajes de polarización de por lo menos el 15%







PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



de  $U_N$ .

- Una unidad de recierre tripolar de cuatro intentos programables independientemente, apta para trabajar en conjunto con las protecciones anteriores con un tiempo de recierre ajustable, como mínimo, en el rango comprendido entre 0,1 y 20 [seg]., con habilitación-deshabilitación a través de las funciones de mando del SMI.
- Una protección de mínima frecuencia de tres escalones de frecuencia.
- Una protección de sobre y sub tensión, instantánea y temporizada, ésta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 y 200 % de  $U_N$

#### TRANSFORMADORES, LADO DE 33 [KV].

Cada uno de los campos cuenta con las siguientes protecciones:

- De máxima corriente instantánea y temporizada, esta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque comprendido entre el 50 y el 250 % de  $I_n$ .
- De máxima corriente de tierra instantánea, que constituye la protección de cuba del transformador.
- Una protección de sobre y sub tensión, instantánea y temporizada, esta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 y 200 % de  $U_N$ .
- Una unidad de protección diferencial del transformador.

Como elementos de protección del transformador se dispone de las siguientes protecciones:

- Buchholz
- Termómetro de contacto.
- Nivel de aceite, tanto para el transformador propiamente dicho como para el conmutador bajo carga del transformador (C.B.C).
- Trafo toroidal para puesta a tierra de cuba.
- Relé de flujo para el C. B. C.

#### ACOPLAMIENTOS DE 33 Y 13,2 [KV].

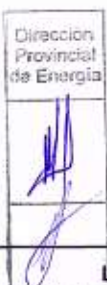
Cada uno de los campos cuenta con las siguientes protecciones:

- De máxima corriente, instantánea y temporizado, esta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 50 y 250 % de  $I_n$
- De máxima corriente de tierra, instantánea y temporizada, esta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 % y 80 % de  $I_n$
- Una protección de mínima frecuencia de tres escalones de frecuencia.

#### TRANSFORMADORES, LADO DE 13,2 [KV].

Cada uno de los campos cuenta con las siguientes protecciones:

- De máxima corriente, instantánea y temporizada, ésta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 50 y 250 % de  $I_n$
- De máxima corriente de tierra, instantánea y temporizado, ésta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 % y 80 % de  $I_n$
- Una protección de mínima frecuencia de tres escalones de frecuencia.
- Una protección de sobre y sub tensión, instantánea y temporizada, esta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 y 200 % de  $U_N$ .
- Una unidad de protección diferencial del transformador







## ALIMENTADORES DE 13,2 [KV].

Cada uno de los campos cuenta con las siguientes protecciones:

- De máxima corriente, instantánea y temporizada, ésta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 50 y 250 % de  $I_n$
- De máxima corriente de tierra instantánea y temporizada, ésta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 % y 80 % de  $I_n$
- Una unidad de recierre tripolar de cuatro intentos programables independientemente, apta para trabajar en conjunto con las protecciones anteriores con un tiempo de recierre ajustable, como mínimo, en el rango comprendido entre 0,1 y 20 seg.
- Una protección de mínima frecuencia de tres escalones de frecuencia.
- Una protección de sobre y sub tensión, instantánea y temporizada, esta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 y 200 % de  $U_n$  con restricción de corriente.

## ALIMENTACIÓN AL TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES.

Cada campo cuenta con las siguientes protecciones:

- De máxima corriente, instantánea y temporizada, ésta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 50 y 250 % de  $I_n$ .
- De máxima corriente de tierra, instantánea y temporizado, éste ultimo a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 % y 80 % de  $I_n$ .
- Una protección de sobre y sub tensión, instantánea y temporizada, esta última a tiempo dependiente, con rango mínimo de arranque regulable entre el 10 y 200 % de  $U_N$ .

Como elementos de protección del transformador se dispone de las siguientes protecciones, debiendo el contratista integrarlas al sistema:

- Buchholz
- Nivel de aceite
- Trafo toroidal para puesta a tierra de cuba

## 7. REVISION DEL PROYECTO

Cualquier deficiencia o error del proyecto comprobable en el curso de la obra, deberá ser comunicado de inmediato y por escrito a la Inspección de Obra, antes de iniciar los trabajos. Esta comunicación deberá efectuarse con una anticipación mínima de dos (2) días hábiles a la ejecución del trabajo.

En ningún caso y bajo ningún concepto podrá el contratista solicitar reconocimientos adicionales por las circunstancias previstas en el párrafo anterior, excepto cuando, comunicadas las discrepancias o señalados los errores por escrito a la inspección, la misma dispusiera modificaciones o variantes que se apartasen sustancialmente en sus características o cantidades previstas en la documentación contractual, y fueran las mismas ordenadas por escrito por la Inspección de Obra

La Contratista tiene la obligación de revisar toda la documentación contractual, no pudiendo invocar errores en ella para eludir la responsabilidad que le corresponda como constructor de la obra.







PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



La Contratista es responsable de la correcta interpretación de los planos y especificaciones para la realización de la obra y responderá de los defectos que puedan producir la ejecución y conservación de la misma, hasta la recepción final.

## 8. EMBALAJE, TRANSPORTE Y SEGURO

### 8.1 *Embalaje*

Todos los bultos serán convenientemente identificados, detallándose además el destino, peso, posición para el transporte, instrucciones para el eslingado, etc.; se incluirá una lista de empaque. El contratista será responsable de cualquier daño, deterioro y/o desajuste que sufran los equipos por inadecuada preparación de los mismos.

### 8.2 *Transporte y Seguro*

El equipamiento a proveer por la Contratista, se despachará a la ciudad de Ushuaia convenientemente acondicionada a los efectos de evitar, durante la carga, transporte y descarga, el deterioro de los elementos que la componen y la acción agresiva de condiciones atmosféricas adversas.

El contratista será responsable de cualquier daño, pérdida, deterioro y/o desajuste que sufran los equipos durante el proceso de embarque, transporte, descarga y almacenamiento.

Los seguros a aplicar serán por cuenta del contratista.

## 9. MATERIALES, PROVISION, APROBACIÓN, ENSAYOS y PRUEBAS.

### 9.1 *Generalidades*

La Contratista tendrá siempre en la obra la cantidad de materiales que, a juicio del Comitente se necesita para su buena ejecución y no podrá utilizarlos en otros trabajos que no sean de la obra contratada.

Estará obligado a usar métodos y enseres que, a juicio de la Inspección, aseguren la calidad satisfactoria de la obra y su terminación dentro del plazo fijado en el contrato.

Sin embargo, el hecho de que la Inspección nada observe sobre el particular no eximirá al Contratista de la responsabilidad que le concierne por mala calidad de la mano de obra ejecutada y/o por el incumplimiento de los plazos de Obra en caso de producirse.

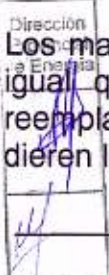
### 9.2 *Aprobación de Materiales*

Los materiales y los elementos de toda clase a incorporar en obra, serán sin uso y de la mejor calidad y tendrán las formas y dimensiones prescriptas en los apartados anteriores, en la documentación del contrato, o las exigidas por la Inspección según Normas de aplicación.

Los materiales y elementos de toda clase que la Inspección rechazare, serán retirados de la obra por orden de servicio respectiva.

Transcurrido el plazo de la orden de servicio ordenado por la inspección y sin haber dado cumplimiento de la misma, el Contratista se hará pasible de la multa que corresponda por pliego.

Los materiales y elementos defectuosos o rechazados que llegasen a colocarse en la obra, al igual que los de buena calidad puestos en desacuerdo con las reglas del arte, serán reemplazados por el Contratista, estando a su cargo los gastos que los trabajos de sustitución diéren lugar.







### 9.3 Ensayos y Pruebas

La Contratista realizará todos los ensayos y pruebas que la Norma considere conveniente para comprobar si los materiales o estructuras son los que se determinan en las Especificaciones Técnicas.

La recepción de todo el equipamiento a proveer por la Contratista, se realizará una vez finalizados los ensayos de rutina/fábrica, de acuerdo a las Normas aplicable (IEC, IRAM, etc). Estos ensayos, se realizarán en las instalaciones de la Contratista o laboratorio que la misma destine. Por este motivo, la Contratista deberá comunicar con 15 días de anticipación el lugar de los ensayos y contemplar todos los gastos correspondientes a la inspección, que la DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA, designe para tal fin. Es decir, se deberá considerar los costos correspondientes a:

- a) Dos (2) Pasajes aéreos (Ushuaia – Lugar donde se realizarán los ensayos – Ushuaia);
- b) Alojamiento;
- c) Racionamiento;
- d) Traslado desde el alojamiento al lugar de ensayos, por el tiempo que duren los ensayos.

La ausencia de los representantes de la D.P.E en el momento de ejecutar los ensayos y pruebas según lo programado, no eximirá al proveedor de efectuarlos, debiendo comunicar de inmediato a la D.P.E el resultado de los mismos. Los ensayos serán efectuados en fábrica del proveedor, quien deberá proporcionar el material y el personal necesario.

Los ensayos podrán ser efectuados en laboratorios particulares u oficiales reconocidos por la D.P.E.

Todas las piezas destruidas en los ensayos, serán por cuenta y cargo del proveedor.

## 10 DOCUMENTACIÓN

### 10.1 A suministrar en la oferta

El oferente presentará en su oferta la siguiente documentación técnica:

- Cronograma preliminar de la ejecución de las tareas, incluyendo:
  - Ensayos de recepción de equipos
  - Ensayos de recepción de celdas en fábrica
  - Transporte.
- Planilla de datos técnicos garantizados del equipamiento técnico, que integran la provisión.
- Folletos de los modelos de equipamientos técnicos ofrecidos.
- Documentación indicada en cada uno de los equipos descriptos en todos los puntos de la presente especificación técnica.
- Protocolo de ensayos de prototipo del equipamiento técnico ofrecido, expedido por laboratorios independientes y de reconocido prestigio.
- Datos Técnico del equipamiento requerido (F650, T60, TAPCON 230, D20, D20S, D20K GE PL 7000 etc.)

La no presentación de la documentación técnica requerida, a solo juicio de la DPE, podrá ser causa de rechazo de la oferta.

La documentación técnica presentada deberá ser firmada por el representante Técnico y el oferente.

Dirección  
Provincial  
de Energía





PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO,  
ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR

REPÚBLICA ARGENTINA

DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ENERGÍA



"2022 - 40º ANIVERSARIO DE LA GESTA DE MALVINAS"

### 10.2 A suministrar por el contratista:

En un plazo de hasta 5 días de comunicada la adjudicación por la DPE, el proveedor deberá presentar para aprobación tres (3) copias de la siguiente documentación:

- Cronograma definitivo de tareas basado en el cronograma preliminar adjunto a la oferta.
- Planos de planta, corte y vistas (frente y contrafrente), detalle de puerta, paneles desmontables etc..
- Planos funcional, multifilar y de cableado de los circuitos de comando, control, medición, protección señalización, alarma
- Plano de detalle de modificación de las celdas al piso.
- Planilla de borneras por celdas.
- Folletos con datos técnicos de la totalidad de los componentes de la celda.
- Procedimientos de ensayos de recepción, con descripción de instrumentos, circuitos y protocolos a utilizar.
- Memoria de cálculo de cables, fusibles etc..
- Instrucción para el transporte, almacenamiento, desembalaje y montaje.
- Instrucciones y tolerancias de montaje.
- Manual de puesta en servicio y mantenimiento de las celdas.

### 10.3 Documentación Conforme a Obra

La contratista presentará los planos conforme a obra antes de la Recepción Provisoria, según el siguiente detalle:

- Tres (3) copias en papel.
- Tres (3) copias en soporte magnético (Cd's, pen drive)

## 11. PLAN DE TRABAJO

Se adjunta a la presente especificación técnica el plan de trabajo proyectado para la obra.

## 12. CARTEL DE OBRA

La Contratista construirá el cartel de obra según el modelo que se adjunta en el pliego licitatorio y lo colocará en el lugar que expresamente indique la Inspección. Este cartel será colocado como máximo a los cinco días de firmado el contrato de obra.

## 13. REDETERMINACION DE PRECIOS

Se regirá en un todo de acuerdo al decreto Provincial N°73/03 ratificado por Ley Provincial 572/03 Resolución M.O.y S.P. 304/05. A los fines de la redeterminación de precios se seleccionarán los Códigos de Reajuste en los rubros que se indican en la Planilla de Cómputo y Presupuesto.

De acuerdo a la Tabla I del Decreto 73/03, la obra se encuadra en:

I.2 Obra de Arquitectura de Alta y Baja Complejidad.

A todos los efectos que pudieran corresponder, se tomará como MES BASICO al mes de Apertura de las Ofertas.

