



Provincia del Chubut  
Subsecretaría de Servicios Públicos

S. I. A. F. y C.

**Gestión de Compra - Gobierno de la Provincia del Chubut**  
**Invitación a Cotizar (mínimo a 3 participantes)**

En Curso 9/11/2023 11:14 Aprobación 9/11/2023 11:14

Nº Expediente: 3903/2023-MIEP

**Gestión de Compra Nº: 194690 - COMPRA UNIDAD TERMINAL REMOTA.**  
sobre Preventivo Nº: 498326 COMPRA UNIDAD TERMINAL REMOTA.

Subsecretaria de Servicios Públicos  
Dirección General de Administración  
Belgrano y 25 de Mayo (9103) Rawson-Chubut. -  
Mail: suministros @serpubchu.gov.ar- Tel. y Fax: 0280-4481646  
CUIT:30-99915496-0

**Concurso Privado de Precios Nº 112/2023**  
**Presupuesto oficial: tres millones quinientos mil (\$ 3.500.000,00)**

**Proveedor:**

**Domicilio:**

Sírvase cotizar precio con IVA incluido por el suministro que se indica a continuación, de acuerdo con las especificaciones que se detallan. Esta contratación se rige por lo dispuesto por la Ley II Nº 76 y el Dto 777/06. Su cotización se recibirá en: D.G.S.P. sito en 25 de Mayo y Belgrano-(9103) Rawson Chubut- en sobre cerrado sin identificación de la firma en el deberá constar N.º de expediente, N.º Compra de referencia, fecha y hora de apertura.

Deberá presentar Constancia de Proveedor del Estado Provincial, Certificado de Registro de Alimentantes Morosos de la Provincia (RAM), Constancia de clasificación del Banco Chubut S.A., Certificado de cumplimiento de Obligaciones Fiscales Provinciales y Certificado del Fondo para el desarrollo productivo. y declarar domicilio real y legal, este último en la provincia del Chubut. -

Presentar los datos correspondientes al proveedor: N.º C.U.I.T., domicilio real y legal en la Provincia, número de teléfono, correo electrónico, nombre o razón social. Deberá especificar la marca del material ofertado. -

Lic. CARLA AGÜERO  
Directora General de Administración  
Subsecretaría de Servicios Públicos.....  
Firma responsable contratación:

**Fecha de apertura: 22/11/2023 12:00 hs.**

Detalle de ITEMS					
Rg	Código	Descripción	Cant.	P.Unit.	Total
001	4.01.015.112	ESTACIONES DE TRABAJO. GENERICO UNIDAD TERMINAL REMOTA TIPO SAITEL DR.	2	\$.....	\$.....
<b>Total:</b>					\$.....

**Nota1: Se adjuntan Especificaciones técnicas. El oferente deberá detallar marca y modelo de los dispositivos a entregar y/o adjuntar folleteria ilustrativa ofrecido.-**

Plazo mantenimiento de oferta: 30 días hábiles a partir de la fecha de apertura.

Plazo de pago: 20 días hábiles a partir de la fecha de recepción.

Plazo entrega de mercaderías: 60 días hábiles a partir de la fecha de notificación.

Lugar de entrega de la mercadería: En los depósitos de la D.G.S.P. sito en 25 de Mayo y Belgrano de la ciudad de Rawson - Chubut, con flete a cargo del proveedor. -

.....  
Firma del Proveedor



# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## ITEM 1. Unidad Terminal Remota

CANTIDAD:

### 1.1 Introducción

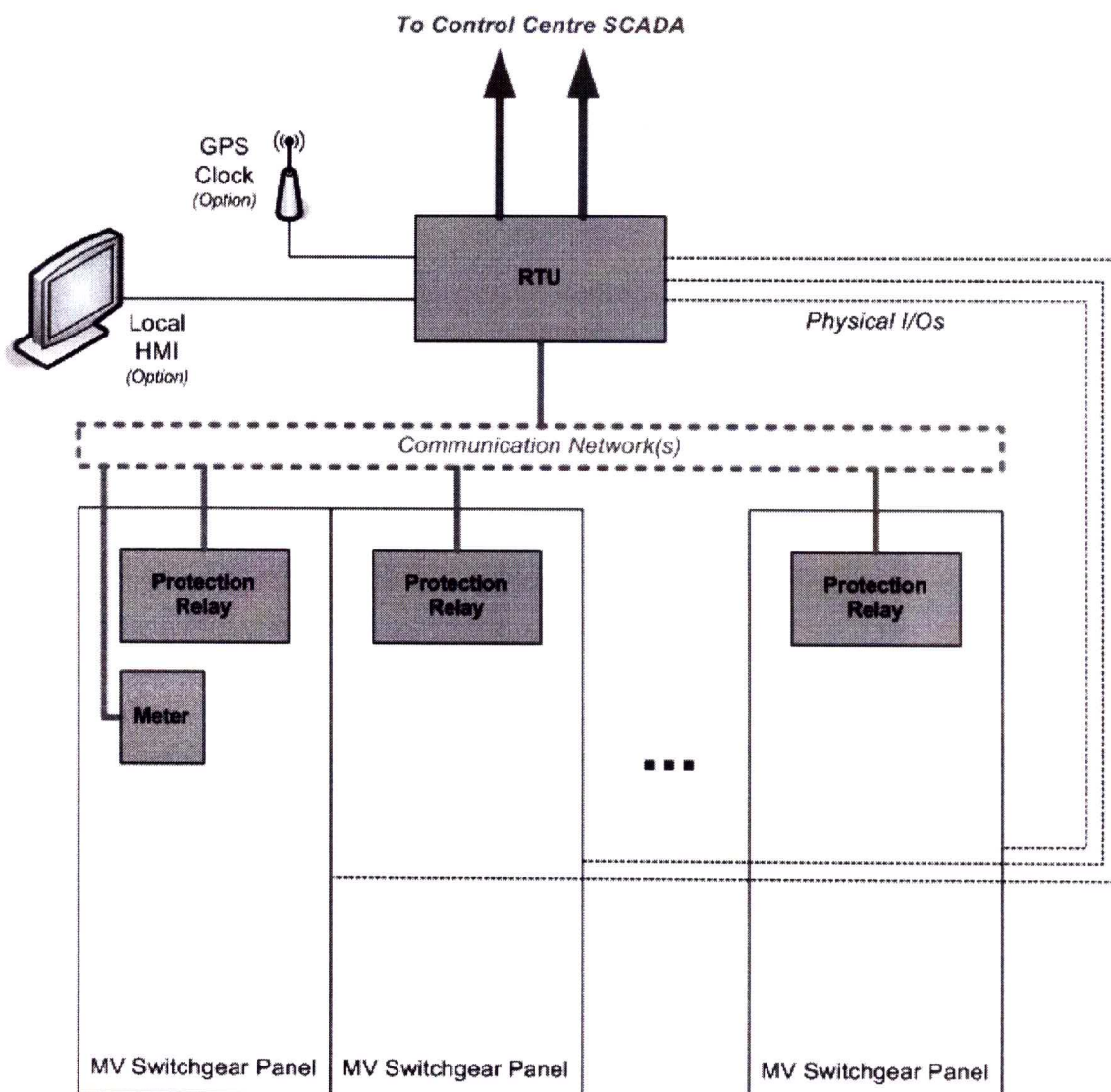
Esta sección describe los requisitos del equipo relacionado que debe proporcionar el OFERENTE.

La misión principal de los controladores es servir como interfaz entre el sistema de control y el equipo físico conectado al proceso de la subestación y/o sistema de generación de energía. Para hacer esto, cada controlador debe poder:

- Comunicarse en sentido ascendente con los sistemas SCADA / DCS utilizando medios y protocolos estándar.
- Comunicarse aguas abajo con los IED de protección y medición mediante protocolos estándar.
- Sirve como un convertidor de protocolo entre el equipo aguas abajo y el sistema aguas arriba.
- Actuar como servidor y / o cliente en redes IEC61850.
- Actuar como controlador lógico programable según el estándar IEC61131.
- Adquirir señales físicas cableadas: entradas digitales y analógicas.
- Activar señales de control físico: salidas digitales y puntos de ajuste analógicos.
- Opere continuamente sin degradación del rendimiento en entornos con:
  - Altos niveles de energía y ruido electromagnético.
  - Amplio rango de temperatura ambiente (de -40 a + 70°C) sin utilizar ningún medio de estabilización de temperatura - ventilación forzada, calentadores, etc.
- Proporcionar un entorno de configuración simple y fácil de usar que el usuario final pueda utilizar para realizar modificaciones al sistema en el futuro.
- Ofrecer funciones avanzadas de ciberseguridad de acuerdo con el estándar IEC62351 y las recomendaciones NERC / CIP.
- Proporcionar alta disponibilidad funcional: MTBF > 120.000 horas; MTTR < 10 min.

Ing. Nicolás González Lloyd  
Departamento Comunicaciones  
Dirección General de Servicios Públicos

- Proporcionar acceso remoto para administración, configuración y diagnóstico.



## 1.2 Diseño general

Los controladores deben tener un diseño modular y una arquitectura distribuida con la posibilidad de agregar al RTU controlador los siguientes elementos:

- Bus de comunicación interna totalmente pasivo, sin necesidad de controladores o conmutadores externos.
- Instalación en carril DIN con terminales de E / S integrados.
- Alimentado por una fuente de voltaje segura controlada a 24 o 48 Vcc.



- Módulos centrales de procesamiento y comunicaciones (CPU) con soporte para configuraciones redundantes - modo HOT-STANDBY.
- Módulos de expansión de comunicaciones seriales - 4 puertos RS232 / 485 por módulo, configurables por software - con una capacidad máxima de 16 puertos seriales.
- Módulos de adquisición de señales de E / S.
- Todos los módulos que se puedan agregar para la configuración determinada deben compartir la misma profundidad, altura y ancho, variando solo en longitud para adaptarse a diferentes densidades de conectores de campo.
- Todos los módulos deben proporcionar una pantalla basada en LED que muestre el modo de funcionamiento, los diagnósticos y el estado del hardware interno.

Todos los módulos de controlador deben estar basados en microcontroladores o microprocesadores que gestionen su configuración y funcionamiento.

Las arquitecturas de controlador basadas en tecnologías de adquisición de bus paralelo obsoletas o que utilizan PC industriales no se considerarán válidas.

### 1.3 Módulos de hardware

Todos los módulos de controlador se ensamblarán en carril DIN. Los módulos individuales deben estar provistos de carcasas diseñadas para proteger la electrónica con un grado de IP20.

#### 1.3.1 Bus interno

Las comunicaciones y la alimentación a los módulos del controlador deben distribuirse a través de un bus pasivo interno. No se aceptarán buses activos con interruptores integrados.

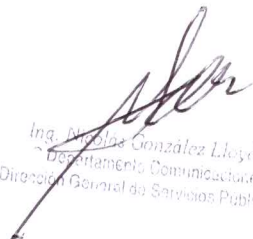
Las expansiones entre buses deben conectarse mediante elementos pasivos para distancias inferiores a 1,5 metros. Los convertidores de medios son aceptables para expandir el bus a distancias más largas.

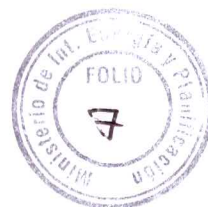
#### 1.3.2 Fuentes de alimentación

La adaptación del suministro de energía a los voltajes internos debe realizarse mediante convertidores CC / CC integrados.

#### Características generales:

- Voltaje de entrada: 24/48 Vdc.

  
Ing. Nicolás González Lloyd  
Departamento Comunicaciones  
Dirección General de Servicios Públicos 3



- Rango de entrada: +/- 20% del voltaje nominal de entrada.
- Rango de temperatura de funcionamiento: -40 a + 70°C
- Aislamiento:
  - Entrada / Salida: 3kVRMS.
  - Entrada / Tierra: 1.5kVRMS.
  - Salida / Tierra: 500VRMS.
- Protección: Resistencia de espacio de entrada: 50 ms
  - Cortocircuito permanente.
  - Sobretensión
  - Sobrecorriente
  - Corriente de irrupción: 10A

### 1.3.3 Unidad de control y comunicaciones (CCU)

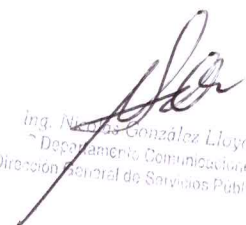
#### 1.3.3.1 Características generales

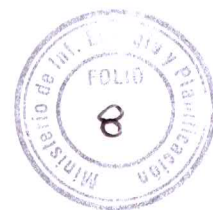
La Unidad de Control y Comunicaciones (CCU) supervisa la adquisición de datos, los protocolos de comunicación y la ejecución de las solicitudes de control. La CCU también es responsable de verificar la integridad de su configuración, firmware integrado, estado operativo y mantener actualizadas las colas de eventos y alarmas del sistema.

#### 1.3.3.2 Especificaciones mínimas

La CCU debe tener un diseño moderno basado en componentes industriales de alta calidad con especificaciones mínimas de:

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES MINIMAS
PROCESADOR	32 bits @500MHz
RAM	256MB (DDR3)
NVRAM	2 MB
ALMACENAMIENTO INTERNO FLASH	256 MB
ALMACENAMIENTO EXTERNO	SD (upto 32GB)

  
Ing. Nicolás González Lloyd  
Departamento de Comunicaciones  
Dirección General de Servicios Públicos



<b>RTC – PRECISION</b>	USB 2.0 (host) < 10 ppm @ 25°C
<b>SEGURIDAD</b>	3DES, AES, MD5/SHA, RSA/ECC and deterministic FIPS RNG
<b>PROTOCOLOS</b>	IPsec, SSL, SRTP
<b>CONSUMO</b>	< 10W

Cada CCU debe ofrecer indicaciones visuales (LED) que reflejen el estado general de funcionamiento y los posibles diagnósticos. No se aceptarán productos que utilicen baterías para retener datos en la memoria interna no volátil.

### 1.3.3.3 Puertos de comunicaciones

Cada CCU debe proporcionar, al menos, las siguientes interfaces de comunicaciones integradas en el módulo:

- 2 puertos RS232 (no aislados) a través de conectores DB9 –para interconectar con equipos instalados en el mismo cubículo.
- 1 puerto RS485 (aislado) a través de un terminal de 3 clavijas, adecuado para la conexión a equipos de campo heredados.
- 3xETH (10 / 100Mbps) con la siguiente configuración:

Puerto 1x100baseT (interfaz RJ45) concebido para operaciones remotas, mantenimiento e ingeniería.

Puertos 2x100baseT diseñados para interactuar con el bus de la subestación, incluido el soporte para:

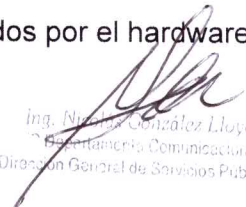
Protocolo redundante paralelo - IEC62439 (PRP).

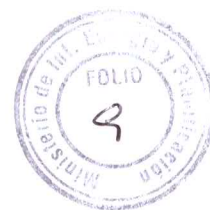
Redundancia perfecta de alta disponibilidad:  
IEC62439 (HSR).

Conexión mediante interfaces RJ45 o SFP capaces de conectar transceptores FO (100BaseFX MMF, distancia <2 km full-duplex).

Todas las interfaces Ethernet deben ser configurables para aceptar y enviar tramas de sincronización IEEE1588 (PTP).

Todos los puertos, excepto el bus interno, deben ser monitoreados por el hardware para permitir una verificación simple de las operaciones correctas.

  
Ing. Nicolás González Lloyd  
Secretaría de Comunicaciones  
Dirección General de Servicios Públicos



#### 1.3.3.4 Protocolos y redes compatibles

Para garantizar la máxima flexibilidad, las CCU ofrecidas deben admitir los siguientes protocolos de comunicación:

- Protocolos esclavo / servidor (capaz de responder a 8 conexiones simultáneas)

Modbus RTU

Modbus TCP

IEC60870-5-101

IEC60870-5-104

DNP3.0 serial

DNP3.0 / IP - incluido mecanismo SAV5

- Client / Masterprotocols (capaz de gestionar al menos 100 dispositivos de cada tipo)

Modbus RTU y TCP

IEC60870-5-101

IEC60870-5-103

IEC60870-5-104

DNP3.0 serial e IP - incluido mecanismo SAV5

- Servidor IEC61850 ed.2:

Max. conexiones: 4

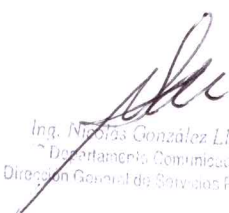
Max. GOOSE publicado: 10

Max. RCB (total): 64

Conjuntos de datos máximos = 64

Max. elementos / conjunto de datos: 128

- Cliente IEC61850: capaz de comunicarse simultáneamente con servidores de diferentes proveedores cumpliendo con las ediciones 1 y 2 del estándar:

  
Ing. Nicolás González Lloyd  
Departamento Comunicaciones  
Dirección General de Servicios Públicos



Max. IED: 150

Max. GANSO: 10

Max. RCB / IED: 10

Max. RCB (total): 300

Conjuntos de datos máximos (total) = 40.000

Max. Elementos / conjunto de datos: 256

El fabricante debe ofrecer certificados emitidos por un laboratorio acreditado que su implementación cumple con la norma para los siguientes protocolos:

IEC60870-5-101 (maestro y esclavo)

IEC60870-5-104 (maestro y esclavo)

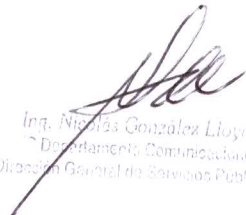
DNP3.0 serial (maestro y esclavo)

DNP3.0 / IP (maestro y esclavo)

#### 1.3.3.5 Software integrado

El software de CCU integrado debe tener un diseño modular que incluya los siguientes componentes:

- Sistema operativo basado en Linux o LinuxRT.
- Gestión de ciberseguridad: RBAC, logs, permisos.
- Base de datos en tiempo real que aloja el estado de todos los puntos adquiridos.
- Gestor de canales de comunicación: encargado de manejar la actividad de cada canal, señalar cualquier anomalía en ellos y arbitrar la redundancia entre enlaces configurados como redundantes.
- Implementaciones de protocolo de telecontrol.
- Cliente y servidor IEC61850.
- Supervisión y Watchdog de software.
- Interfaz de usuario segura basada en web (https) para monitorear, controlar, administrar versiones de firmware y verificar los diagnósticos del controlador.
- Servidor de transferencia de archivos seguro (sftp) para cargar / descargar firmware y configuraciones.

  
Ing. Nicolás González Lloay  
Departamento de Comunicaciones  
Dirección General de Servicios Públicos





### 1.3.3.6 Sincronización

Los controladores deben poder sincronizarse mediante:

- Manualmente a través de la interfaz web
- Conexión directa al reloj GPS
- Estándar IRIG-B 200-04 (códigos 002, 003, 006 y 007)
- SNTP a través de Ethernet
- Sincronización mediante mensajes de protocolo de telecontrol del maestro (IEC60870-5-101, IEC60870-5-104 o DNP3.0)

Será posible definir hasta dos fuentes de sincronización diferentes y múltiples servidores en el caso de fuentes SNTP

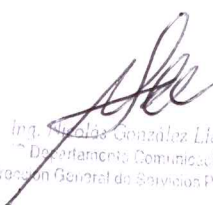
El controlador, a su vez, debe poder actuar como fuente de sincronización para el equipo aguas abajo sobre:

- Estándar IRIG-B 200-04 (códigos 002, 003, 006 y 007)
- SNTP a través de Ethernet
- Sincronización mediante mensajes de protocolo de telecontrol del maestro (IEC60870-5-101, IEC60870-5-104 o DNP3.0)

### 1.3.3.7 Ciberseguridad

Las CCU del controlador deben cumplir con el estándar IEC62351 con respecto a su desempeño en ciberseguridad. Esto incluye:

- Acceso a servicios restringidos a usuarios autenticados y autorizados.
- Gestión de usuarios, roles y permisos asociados.
- Capacidad para integrarse con un sistema de credenciales centralizado (RBAC centralizado).
- Registre todos los eventos de seguridad y envíe alarmas de seguridad al sistema central si es necesario.
- Autenticación de mensajes recibidos a través de protocolos que soporten dichos mecanismos (DNP3-SAv5 & IEC104).

  
Ingrid González Loyola  
Departamento Comunicaciones  
Dirección General de Servicios Públicos



Además, las CCU deben incluir un firewall integrado capaz de:

- Bloqueo de la conexión a puertos e interfaces específicos.
- Definir listas negras de direcciones IP de las que se rechazarán todas las conexiones.
- Definir listas blancas con direcciones IP autorizadas para conectarse a la CCU.

#### 1.3.4 Expansión del canal serial

Los controladores deberán permitir expandir su número de canales seriales usando módulos dedicados para esto.

Cada módulo de expansión serial se comunicará con la CCU a través del bus interno y ofrecerá 4 canales seriales con las siguientes características:

- Conexión: DB9
- Niveles de señal: RS-232 / RS-485 / RS-422.
- Líneas físicas: Rx, Tx, RTS, CTS, DTR y DSR.
- Parámetros de transmisión configurables por canal

Velocidad de transmisión: 38400 bps.

Paridad.

Bits por carácter.

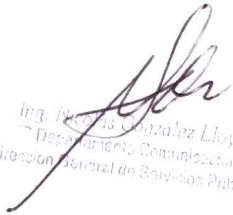
Transmisión / recepción por fotogramas completos.

- Protección de voltaje transitorio (por línea): Disipación de potencia máxima de 600 W en formas de onda de 10 / 1000 $\mu$ s (bidireccional).
- Aislamiento galvánico por canal: 2 kVAC

Desde el punto de vista del software, la CCU debe poder configurarlos individualmente y enlazar protocolos de comunicación con cada uno de ellos o establecer enlaces redundantes para comunicarse por dos puertos serie, uno serie y otro Ethernet o dos canales Ethernet, según las posibilidades admitidas. por cada protocolo.

#### 1.3.5 Módulos de adquisición

Una CCU debe poder gestionar 30 o más módulos de adquisición. En términos de seguridad, todos los módulos de adquisición de entrada deben proporcionar un aislamiento galvánico del campo de al menos 2,5 kVRMS

  
Ing. Nicolás González Lloyd  
Departamento Comunicaciones  
Dirección General de Servicios Públicos



### 1.3.5.1 Entradas digitales

Cada módulo debe ofrecer un mínimo de 16 entradas digitales con opciones para tensiones nominales de (12/24 / 48-60 / 110-125 o 220 Vdc) con un rango de operación válido entre 80% y 120% de la tensión nominal.

Los módulos de entradas digitales ofrecerán la posibilidad de configurar cada circuito para ser tratado como:

- Estado simple.
- Indicaciones dobles.
- Contador lento (<100Hz).

Cada módulo de entrada debe asegurarse de que puede leer y procesar todas sus señales para asegurar una marca de tiempo en los cambios detectados con una resolución máxima de 1 milisegundo. Además, debería ser posible parametrizar el tratamiento de cada entrada individualmente para aplicar filtros o inversión de estado.

Los circuitos de campo estarán protegidos contra transitorios que cumplan con:

- Circuitos de entrada: Disipación de potencia máxima de 600 W en forma de onda de 10 / 1000µs. (Bidireccional).
- Bloques de polarización: disipación de potencia máxima de 1500 W con una forma de onda de 10/1000 µs (bidireccional).

### 1.3.5.2 Salidas digitales

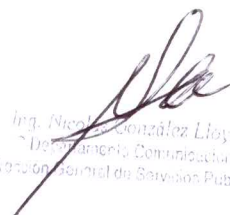
Los módulos de salidas digitales ofrecen salidas de contacto seco para impulsar cargas de campo. Los circuitos de salida pueden usar transistores de drenaje abierto o relés integrados y estar diseñados para funcionar con fuentes de alimentación de 24 o 48 V CC para energizar la conmutación de salida; cada módulo debe incluir 8 salidas de relé.

Si se ofrecen salidas de transistor, estas deben diseñarse para energizar las bobinas de los relés externos instalados en los bloques de terminales de campo. La corriente máxima de cada transistor será de 500 mA.

Cada circuito de salida debe configurarse individualmente para actuar como:

- Comando simple
- Doble mando

Además, cada tipo de comando debe ser configurable como:

  
Ing. Nicolás González Lloyd  
Departamento de Comunicaciones  
Dirección General de Servicios Públicos



- Pulsado - activado como pulso de duración configurable (de 1 a 65536 ms)
- Enclavamiento: activo hasta que el operador o el SCADA remoto lo desactive.

Todas las salidas digitales del controlador deben admitir los siguientes mecanismos de seguridad:

- Permiso auxiliar controlado por hardware por bloques de salida: 2 bloques por módulo.
- Verificación de software, ya sea mediante lógica programable o secuencia de protocolo (seleccionar antes de operar).

### 1.3.5.3 Entradas analógicas

Los controladores deben adquirir entradas analógicas de diferentes sensores de campo. Los módulos de entradas analógicas son los encargados de adquirir y digitalizar estas entradas analógicas con las siguientes especificaciones:

- Precisión del convertidor AD: 16 bits más signo.
- Filtrado digital de cada entrada
- Límites configurables de rango y tasa de cambio.
- Supresión de valores cercanos a cero.
- Escalado de valores medidos (ganancia y compensación).

Los módulos de entradas analógicas deben admitir la adquisición de señales en los siguientes rangos:


- 0 a 5 Vcc /  $\pm 5$  Vcc
- 0 a 10 Vcc /  $\pm 10$  Vcc
- $\pm 20$  mA /  $\pm 10$  mA /  $\pm 5$  mA
- 0 a 5 mA / 0 a 10 mA / 0 a 20 mA

### 1.3.6 Normas y estándares

Todos los módulos HW de los controladores suministrados deben demostrar que han pasado con éxito las pruebas definidas en las siguientes normas internacionales:

- EMC

Inmunidad electromagnética según EN 61000-6-2.

  
Ing. Andrés González Lloyd  
Departamento de Comunicaciones  
Dirección General de Servicios Públicos



Descarga electrostática según EN 61000-4-2.  
Radiofrecuencias según EN 61000-4-3.  
Energy burstper EN 61000-4-4.  
Sobretensiones según EN 61000-4-5.  
Radiofrecuencias en modo común EN 61000-4-6.  
Campo magnético según EN 61000-4-8.  
Soporta pulsador magnético EN 61000-4-9.  
Caídas de tensión y fallas de la fuente de alimentación según EN 61000-4-11.

- Seguridad eléctrica:

Requisitos generales según (IEC 60255-1).  
Rigidez dieléctrica (IEC 60255-5).  
Shock-Waveper (IEC 60255-5).

- Ambiental:

Prueba en frío según IEC 60068-2-1.  
Calor seco según IEC 60068-2-2.  
Prueba cíclica húmeda según (IEC 60068-2-30).

#### 1.4 Configuración del controlador

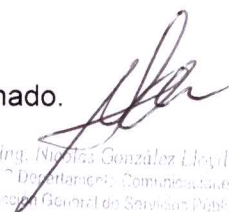
Los controladores deben ser configurables con una herramienta de ingeniería basada en PC fácil de usar capaz de proporcionar las siguientes funciones:

- Administración del controlador:

Crear, editar y eliminar perfiles de controlador.  
Recuperar perfiles de hardware de dispositivos conectados.  
Enviar / recuperar paquetes de configuración al controlador.  
Configurar parámetros estáticos para cada dispositivo.

Direcciones IP.

Hardware de E / S predeterminado.

  
Ing. Nicolás González Lloyd  
Departamento: Comunicaciones  
Dirección General de Servicios Públicos



Fuente de autenticación y autorización.

Cortafuegos integrado.

Gestionar configuraciones para cada dispositivo.

Acceso a los registros del dispositivo.

• Configuración:

Configurar hardware: Comm. canales, fuentes de sincronización, E/S

Integración de IED en protocolos / redes compatibles.

Intercambio de información con SCADA / DCS upstream.

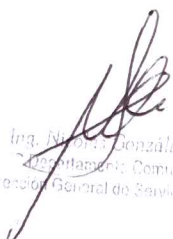
Configurar el mapeo de la base de datos interna.

Soporte de exportación e importación de configuración desde archivos de Excel.

Configuración de opciones de redundancia - CPU, comunicaciones.

Parámetros de sincronización.

Todas las interacciones entre la herramienta y el hardware del controlador deben restringirse para garantizar que solo los usuarios autorizados con los permisos correctos puedan modificar o leer información en el controlador.

  
Ina. Mónica González Lloyd  
Departamento: Comunicaciones  
Dirección General de Servicios Públicos