 <b>ENERSA</b> Energía de Entre Ríos S.A.	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b> GI-101-002	<b>Revisión Nro.:</b> 001
	<b>Título:</b> Ensayos en obra	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 23/12/02	<b>Fecha de Revisión:</b> 23/05/08


## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GI-101-002

### ENSAYOS EN OBRA

#### TABLA DE CONTENIDO

1	GENERALIDADES .....	2
2	TRABAJOS A REALIZAR.....	2
2.1	Generalidades.....	2
2.2	Equipos e Instrumentos para Ensayos en Obra .....	3
2.3	Métodos y Plan de Ensayos.....	3
3	DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS .....	4
3.1	De Tipo A.....	4
3.2	De Tipo B.....	8
4	PROTOCOLOS DE ENSAYO.....	10

Nº Modificación	Fecha	Descripción	Autor
000	23/12/02	Emisión	Eduardo Melano
001	01/08/05	Emisión ENERSA	ENERSA
002	24/06/08	Actualización	Varios

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b> GI-101-002	<b>Revisión Nro.:</b> 001
	<b>Título:</b> Ensayos en obra	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 23/12/02	<b>Fecha de Revisión:</b> 23/05/08

## **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GI-101-002**

### **ENSAYOS EN OBRA**

#### **1 GENERALIDADES**

Estas Especificaciones Técnicas definen el procedimiento a que se ajustará el Contratista para planificar y realizar todos los ensayos ejecutados en obra o de puesta en servicio, como así también la presentación de los resultados obtenidos.

Todo material, equipo, componente, proceso de fabricación, mano de obra y todo otro conjunto o subconjunto de los equipos y/o sistema descriptos en cada licitación, estarán sujetos a ensayos bajo la supervisión de ENERSA de acuerdo a lo indicado en cada caso en particular.

#### **2 TRABAJOS A REALIZAR**

Los ensayos a realizar serán Ensayos en Obra

##### **2.1 Generalidades**


Como paso previo y condicionante de la recepción provisoria todos y cada uno de los equipos que formarán parte de cada suministro, serán ensayados en la Obra, de manera individual (ensayos de Tipo A). Concluidos y aprobados los ensayos individuales se ensayará la instalación motivo de la contratación completa, como una única unidad funcional, (ensayo de Tipo B).

Estos ensayos serán realizados de acuerdo a lo expresado en las secciones de cada Pliego en Particular, para determinar el cumplimiento de lo estipulado en las Especificaciones correspondientes, y asegurar que los trabajos se hayan completado satisfactoriamente, y que las instalaciones están en condiciones de ser energizadas y puestas en servicio, cumpliendo a satisfacción las funciones a las cuales fueron destinadas.

Es decir que deberán realizarse ensayos individuales y de conjunto entendiéndose como tal la instalación completa con todos sus equipos y funciones, inclusive las funciones remotas desde el Centro de Control.

A tal efecto el Contratista deberá presentar para aprobación de ENERSA la planificación y los protocolos de ensayos a realizar, en el cual se incluyan como mínimo tanto los ensayos individuales (Tipo A), como los de conjuntos (Tipo B) descriptos en esta especificación.

Cualquier defecto detectado durante las pruebas y los ensayos deberá ser subsanado por el Contratista a satisfacción de ENERSA. Una vez remediado el defecto, se volverán a someter los equipos a aquellos ensayos que permitan demostrar el funcionamiento satisfactorio.

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b> GI-101-002	<b>Revisión Nro.:</b> 001
	<b>Título:</b> Ensayos en obra	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 23/12/02	<b>Fecha de Revisión:</b> 23/05/08

El Contratista deberá proveer todos los instrumentos y equipos necesarios para realizar los ensayos a fin de concluir expeditivamente los ensayos. Todos los ensayos, exceptuando aquellos que el Contratista efectúe por su propia conveniencia, deberán ser presenciados y aprobados por ENERSA. Las fechas previstas para estos ensayos deberán ser coordinadas con ENERSA para facilitar estos requerimientos. Se entregarán a ENERSA tres copias de los protocolos certificados de ensayos.

Previo a la realización de los ensayos en obra, el Contratista designará un responsable técnico para llevarlos adelante en todas sus fases hasta la puesta en servicio. Este responsable técnico deberá tener la autoridad y capacidad necesaria para definir y aplicar las correcciones a que hubiere lugar como consecuencia de fallas y/o respuestas incorrectas de los materiales o sistemas.

## **2.2 Equipos e Instrumentos para Ensayos en Obra**

El Contratista suministrará todos los equipos e instrumentos necesarios para la realización de los ensayos especificados en Obra, y otros ensayos que considere conveniente.

Todos los instrumentos y equipos de prueba serán de alta calidad, especialmente aptos para ensayos en obra.


Los certificados de calibración deberán ser provistos a ENERSA antes de que las pruebas hayan sido realizadas. De ser necesario los instrumentos deberán ser recalibrados a intervalos regulares a fin de garantizar su precisión.

## **2.3 Métodos y Plan de Ensayos**

Los métodos y plan de ensayos a aplicar en cada caso deberán ser preparados por el Contratista, y serán sometidos a la aprobación de ENERSA por lo menos 60 días corridos antes de la fecha de comienzo de los ensayos.

Dicho plan deberá indicar con claridad los diferentes equipos e instrumentos a ser utilizados, incluyendo además la secuencia y el cronograma de ensayos a ser implementados, como así también toda previsión que haya que tomar con relación a los distintos equipos y/o sistemas que componen el suministro. Deberán estar perfectamente individualizados y separados los ensayos "Tipo A" de los de "Tipo B" tal como se mencionara precedentemente. En este plan el Contratista deberá tener en cuenta aquellas instalaciones que deban ser ampliadas y/o modificadas mientras se encuentren en servicio, lo cual exige una adecuada coordinación para el desarrollo de estas tareas.

Esta coordinación será realizada con personal de ENERSA, siendo el Contratista el único responsable por la realización de las tareas.

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b> GI-101-002	<b>Revisión Nro.:</b> 001
	<b>Título:</b> Ensayos en obra	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 23/12/02	<b>Fecha de Revisión:</b> 23/05/08

### 3 DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS

Los ensayos a realizar serán como mínimo los indicados a continuación

#### 3.1 De Tipo A

- **Reactor de Neutro**


- Control de las puestas a tierra.
- Controles visuales y relevamiento de la placa de características.
- Control de las conexiones de potencia y control del torque de apriete de esos terminales.
- Medición de la aislación de la cuba a tierra.
- Medición de la aislación de la caja de control a la cuba.
- Control del secador de aire.
- Control de las resistencias calefactoras de la caja de control.
- Medición de la resistencia de aislación de los bobinados.
- Control del nivel de aceite de la cuba.
- Chequeo mecánico y eléctrico del relé Buchholz.
- Chequeo eléctrico de la válvula de sobrepresión.
- Chequeo eléctrico de termómetro del aceite.
- Chequeo eléctrico de los niveles máximo y mínimo.
- Control del transformador de corriente de cuba.
- Control del circuito secundario del transformador de corriente de cuba.
- Control del transformador de corriente de tiempo límite.
- Control del circuito secundario del transformador de corriente de tiempo límite.
- Generación y control de todas las alarmas.
- Generación y control de todos los disparos.
- Toma de muestras, envío a laboratorio para confirmar aptitud del aceite.

- **Transformador de Servicios Auxiliares**

- Control de las puestas a tierra.
- Controles visuales y relevamiento de la placa de características.
- Control de las conexiones de potencia y control del torque de apriete de esos terminales.
- Chequeo mecánico y eléctrico de la protección integrada DGPT2.
- Medición de la aislación a tierra del bobinado triángulo.
- Generación y control de todas las alarmas.
- Generación y control de todos los disparos.
- Toma de muestras, envío a laboratorio para confirmar aptitud del aceite y certificado de "Libre de PCB".

- **Interruptores**

- Ensayos de funcionamiento mecánico.
- Ensayos mecánicos de los circuitos de comando.

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b> GI-101-002	<b>Revisión Nro.:</b> 001
	<b>Título:</b> Ensayos en obra	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 23/12/02	<b>Fecha de Revisión:</b> 23/05/08


- Medición de la resistencia eléctrica del circuito principal.
- Verificación de los tiempos de operación.
- Ensayo dieléctrico de los circuitos auxiliares de baja tensión.
- Control visual del diseño y construcción de interruptor.
- Verificación del cableado de los circuitos de mando, alarma y señalización.
- Carga y control del sistema de SF6.
- Verificación de las alarmas, avisos y bloqueos.
- Control de la apertura por discordancia de polos.
- Control del antibombeo.
- Ensayos oscilográficos según norma.
- Verificación de torques en toda la bulonería del equipo.
- Medición del consumo de los motores de carga de resortes.
- Cantidad de maniobras al inicio y a la finalización de los ensayos.
- Control de todos los contactos auxiliares.
- Control de sistema de calefacción.
- Control del IP de las cajas.
- Control de las puestas a tierra.
- Calibración de guarda motores, protección térmica y/o fusibles.

#### • **Seccionadores**


- Ensayo de funcionamiento mecánico.
- Medición de la resistencia de los contactos de potencia.
- Medición de la resistencia de contacto de puesta a tierra.
- Ensayo mecánico de los circuitos de comando.
- Verificación visual del cierre.
- Ensayo dieléctrico de los circuitos auxiliares de baja tensión.
- Control visual del diseño y construcción del seccionador.
- Control de la sincronización en cierre y apertura de los contactos principales con los auxiliares.
- Medición del consumo del motor de mando en la apertura y cierre.
- Verificación del cableado de los circuitos de mando, alarma y señalización.
- Seccionadores y cuchillas de puesta a tierra.
- Control de sistema de calefacción.
- Verificación del espinado y repaso del torque en toda la bulonería.
- Control de las puestas a tierra.
- Control del IP de las cajas.
- Calibración de guarda motores, protección térmica y/o fusibles

#### • **Transformadores de Medida**


- Control de las puestas a tierra.
- Controles visuales y relevamiento de la placa de características.
- Medición de la resistencia de aislación del bobinado primario.
- Medición de la resistencia de aislación de los bobinados secundarios.
- Control de la relación de transformación con inyección primaria.
- Control de la estanqueidad de la caja de bornes.

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b> GI-101-002	<b>Revisión Nro.:</b> 001
	<b>Título:</b> Ensayos en obra	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 23/12/02	<b>Fecha de Revisión:</b> 23/05/08

- Control de las puestas a tierra en la caja de bornes.
- Control de la polaridad.
- Control de la estanqueidad de la caja de conjunción.
- Control de los circuitos de la caja de conjunción y las puestas a tierra.
- Control de los bornes de contrastes de la caja de conjunción.
- Control de los lazos de corriente.
- Control de la relación de transformación con tensión reducida.
- Control de los elementos de protección secundaria de la caja de bornes.
- Control de los circuitos de tensión.
  
- **Descargadores de Sobretensión**
  - Control de las puestas a tierra.
  - Controles visuales y relevamiento de la placa de características.
  - Medición de la resistencia de aislación del descargador.
  - Medición de la aislación de la base aislante.
  - Medición de la aislación del contador de descargas.
  - Control del contador de descargas.
  
- **Cableado**
  
- **Cables de Media Tensión**
  - Inspección visual del cable y las conexiones.
  - Verificación de los radios de curvatura.
  - Ensayo de rigidez dieléctrica según normas IRAM.
  
- **Cables De Baja Tensión**
  - Verificación del tendido y las conexiones.
  - Verificación de los radios de curvatura.
  
- **Celdas**
  - Control de las puestas a tierra.
  - Controles visuales y relevamiento de las placas de características.
  - Control de los conductos de fuga de gases y flaps.
  - Control de la calefacción, termostato e iluminación.
  - Verificación mecánica y eléctrica de enclavamientos de: seccionador de puesta a tierra, puerta y tapas.
  - Verificación mecánica y eléctrica de enclavamientos de: carro porta interruptor e interruptor.
  - Verificación de introducir y sacar un carro porta interruptor del cubicle por un solo hombre.
  - Control de puesta a tierra del carro.
  - Verificación del accionamiento de inserción y extracción del carro porta interruptor desde extraído.
  - Verificación del paso de seccionado a extraído del carro porta interruptor y viceversa.

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b> GI-101-002	<b>Revisión Nro.:</b> 001
	<b>Título:</b> Ensayos en obra	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 23/12/02	<b>Fecha de Revisión:</b> 23/05/08

- Verificación del accionamiento del interruptor: manual local y eléctrico desde el gabinete y CDC.
- Verificación del accionamiento del seccionador de puesta a tierra manual local.
- Verificación de todas las señalizaciones y alarmas locales y a distancia.
- Medición de la resistencia de aislamiento a tierra de las barras y derivaciones de potencia.
- Medición de la resistencia de aislamiento entre barras y derivaciones.
- Medición de la resistencia de aislamiento de circuitos secundarios.
- Control de la intercambiabilidad de carros porta interruptor.
- Control de los transformadores de tensión: características, protección primaria y secundaria y circuitos secundarios.
- Control de los transformadores de corriente: características y circuitos secundarios.
- Control de la selectividad de las protecciones propias con las de los gabinetes que le alimentan.
- Verificación del ajuste de todos los bulones de barras y aisladores.
  
- **Protecciones**
  - Ajustes de los relés.
  - Ensayos de los relés con las valijas correspondientes.
  - Verificación de la emisión de los disparos.
  - Verificación de funcionamiento.
  - Control de Registro de Eventos.
  - Listado de Eventos y Alarmas a reportar por cada Protección.
  
- **Teleprotecciones y Teledisparos (que utilice Canal Analógico)**
  - Frecuencias de señales
  - Rango de niveles de emisión
  - Rango de niveles de recepción
  - Tiempo de transmisión de cada orden (equipo, más enlace simulado)
  
- **Teleprotecciones y Teledisparos (que utilice Canal Digital)**
  - Tiempos de transmisión de cada orden
  
- **Baterías y Cargadores de baterías**
  - Inspección visual y mecánica de las conexiones y el bastidor
  - Aislación del bastidor
  - Nivel de electrolito
  - Inspección visual del gabinete y conexiones
  - Verificación de funciones de señalización y alarmas
  - Verificación del ajuste de las tensiones de fondo y flotación
  - Control de limitación automática de corriente: fondo y flotación

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b> GI-101-002	<b>Revisión Nro.:</b> 001
	<b>Título:</b> Ensayos en obra	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 23/12/02	<b>Fecha de Revisión:</b> 23/05/08


- Ensayo de estabilidad de la regulación de tensión de salida
  - Control del factor de onda
  - Control de conmutación manual de carga: fondo a flote y viceversa
  - Determinación de la selectividad entre los fusibles de batería y el interruptor termomagnético de salida
- **Banco de capacitores**
    - Inspección visual de las conexiones y el bastidor
    - Verificación de aislación o puesta a tierra del bastidor
    - Verificación del accionamiento de la llave, interruptores o seccionadores
  - **Malla de Puesta a Tierra**
    - Medición de la resistencia

### 3.2 De Tipo B


Estos ensayos podrán estar conformados por dos etapas para el caso de EE. TT. con más de un campo. La primera de ellas es la prueba de cada uno de ellos en forma individual y la segunda es la ET completa. Los ensayos a realizar son como mínimo los siguientes:

- Inspección visual de las instalaciones.
  - Continuidad y coincidencia de fases.
  - Grupo de conexión.
  - Distancias eléctricas.
  - Inyección de Corriente y verificación de circuitos.
  - Verificación de los circuitos de tensión.
  - Verificación de accionamiento de equipos en la posición local y enclavamientos.
  - Verificación de identificación y códigos de cables de BT.
  - Verificación de los circuitos de alimentación tanto en CC como en CA.
  - Accionamientos de interruptores y llaves.
  - Verificación de secuencias automáticas si la hubiera.
  - Verificación de señalizaciones y alarmas tanto locales como a distancia.
  - Verificación de mediciones.
- **Utilizando el tablero de mando, control desde protecciones o consola del SCADA local según el diseño elegido, o ambos**
    - Verificación de enclavamientos desde posición a distancia.
    - Verificación del cumplimiento de las órdenes de mando a distancia de todos los equipos de maniobra existentes:
      - Interruptores en 132, 33 y 13,2 kV.
      - Seccionadores en 132, 33 y 13,2 kV.
      - Cambio de taps en transformadores.



	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b> GI-101-002	<b>Revisión Nro.:</b> 001
	<b>Título:</b> Ensayos en obra	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 23/12/02	<b>Fecha de Revisión:</b> 23/05/08

- Control de ventiladores en transformadores.
  
- Verificación de emisión y recepción de señales de estado a distancia.
  - Interruptores en 132, 33, 13,2 y 0,38 kV.
  - Interruptores en 110 Vcc.
  - Seccionadores en 132, 33 y 13,2 kV.
  - Posición de TAP de transformadores.
  
- Verificación de funcionamiento de automatismos de transformador.
  
- Verificación de emisión y recepción de alarmas a distancia.
  - Protecciones.
  - Interruptores.
  - Transformadores.
  - Reactores de neutro.
  - Equipos de comunicaciones.
  - Celdas.
  - Banco de capacitores.
  - Auxiliares de alterna y continua.
  
- Verificación de mediciones a distancia.
  - Tensiones.
  - Corrientes.
  - Potencias.
  - Frecuencia.
  - Temperaturas.
  
- Verificación del accionamiento de las protecciones con las aperturas y alarmas correspondientes.
  
- **Utilizando el Sistema de Control (SCADA)**
  - Prueba punto a punto de todos los comandos, señalizaciones y alarmas por telecontrol, utilizando los propios equipos de campo.
  - Verificación de la correcta presentación de mediciones analógicas en centro de control.
  
- **Utilizando líneas de comunicación públicas o dedicadas**
  - Verificación del acceso a las protecciones para su configuración y ajuste.
  - Verificación de acceso a las mediciones de energía para su lectura.
  - Verificación del acceso a equipos de medición.

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b> GI-101-002	<b>Revisión Nro.:</b> 001
	<b>Título:</b> Ensayos en obra	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 23/12/02	<b>Fecha de Revisión:</b> 23/05/08

#### 4 PROTOCOLOS DE ENSAYO

Todo ensayo será realizado y documentado según un Protocolo en el cual consten todas los trabajos realizados con este fin y los resultados obtenidos. Este Documento será el elemento condicionante a la hora de decidir la aceptación de la provisión y/o servicio.

El Contratista someterá a aprobación de ENERSA la metodología, procedimiento y cronograma de los ensayos, normas a seguir, diagramas de los circuitos de ensayos, listado de los instrumentos a usar y los resultados esperados.

Una vez aprobados, el contratista suministrará en calidad de borradores para la ejecución de los ensayos, tres (3) copias del programa general de ensayos y de los protocolos de ensayo de todos los equipos como elementos individuales y de la instalación como conjunto.

Cuando los ensayos hayan concluido, el Contratista hará la presentación definitiva que consistirá en un (1) juego de originales y tres (3) juegos de copias debidamente encarpados con separadores por protocolo e índice.

Para la confección de los protocolos de ensayo se usará el formato A4 de la norma IRAM. Estos, para la etapa de aprobación consistirán de las siguientes partes:

Carátula: Es la primera hoja con el rótulo normalizado de el Comitente y además contendrá un logotipo del Contratista y la indicación expresa de la Licitación y/u obra que se trata.


Índice: En el cual se indique el contenido y número de página que le corresponda.

Memoria descriptiva: Es común para todos los grupos de ensayos de un protocolo y describe el procedimiento y/o rutinas que deben respetarse en la realización de los ensayos y verificaciones.

Planillas: Todas las necesarias para consignar los resultados de todos los ensayos y verificaciones con indicación de: título de ensayo circuitos a conectar; instrumentos y fórmulas a utilizar; tablas para acotar las mediciones; planillas de controles visuales, mecánicos y eléctricos; rayados para hacer gráficos; escalas; espacio para anotar el número del protocolo a que corresponde la hoja; número de ítem que se asigne a ese ensayo o verificación dentro del protocolo; secuencias de maniobras y resultados esperados; posiciones de otros elementos que se relacionan con el ensayo en cuestión; comentarios y observaciones y toda otra información que resulta necesaria o de interés para realizar el ensayo o interpretar los resultados.

Además de lo precedentemente expuesto para cada equipo y/ parte constitutiva, se confeccionarán protocolos de ensayos para las pruebas de conjunto de toda la instalación. La aprobación de los protocolos de ensayo seguirá el mismo procedimiento que el indicado para los planos y documentación técnica.

El costo de esta presentación estará incluido en el costo de la provisión, o específicamente en el ítem Ensayos, si estuviera desagregado en la documentación de la licitación en particular.

	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b> GI-101-002	<b>Revisión Nro.:</b> 001
	<b>Título:</b> Ensayos en obra	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 23/12/02	<b>Fecha de Revisión:</b> 23/05/08

Para el caso particular de los Ensayos en Obra de Tipo B, el Contratista deberá presentar a aprobación de ENERSA, integrando el protocolo, una planilla que indique en sus columnas como mínimo lo siguiente:

- Elemento o equipo.
- Función.
- Relé auxiliar.
- Estado del relé auxiliar.
- Borne de salida.
- Cable de interconexión.
- Borne de llegada.
- Otros relés si los hubiera.
- Resultados.
- Observaciones.

Para el caso de instalaciones en las que se disponga de un puesto de operación local del SCADA (consola de operación local) se deberán agregar las columnas que correspondan, especialmente la de visualización en pantalla.