



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

## 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

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

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

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.

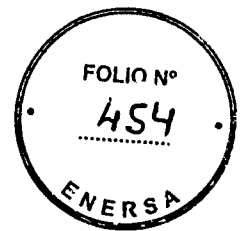
Los certificados de calibración deberán ser provistos a ENERSA antes de que las pruebas hayan sido realizadas. De ser necesario los instrumentos deberán ser recalibrados a intervalos regulares a fin de garantizar su precisión.


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

### 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>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

- 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.



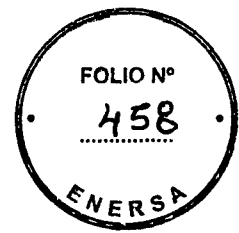
 Energía de Entre Ríos S.A.	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica: GI-101-002</b>	<b>Revisión Nro.: 001</b>
	<b>Título: Ensayos en obra</b>	
	<b>Fecha de Vigencia: 23/12/02</b>	<b>Fecha de Revisión: 23/05/08</b>

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

- 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>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

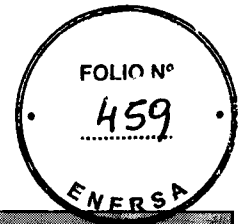
- Ensayo de estabilidad de la regulación de tensión de salida
- Control del factor de onda
- Control de conmutación manual de carga: fondo a flote y viceversa
- Determinación de la selectividad entre los fusibles de batería y el interruptor termomagnético de salida
  
- **Banco de capacitores**
  - Inspección 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:

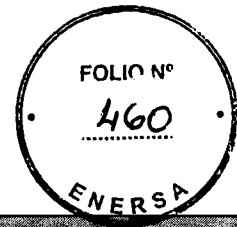
- Inspección visual de las instalaciones.
- Continuidad y coincidencia de fases.
- Grupo de conexión.
- Distancias eléctricas.
- Inyección de Corriente y verificación de circuitos.
- Verificación de los circuitos de tensión.
- Verificación de accionamiento de equipos en la posición local y enclavamientos.
- 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.





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

#### 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.

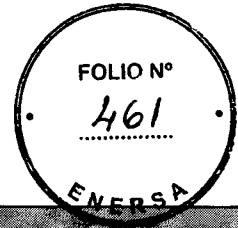
**Índice:** En el cual se indique el contenido y número de página que le corresponda.

**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.

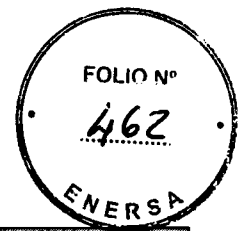



<b>ENERSA</b> Energía de Entre Ríos S.A.	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica:</b> GI-101-002	<b>Revisión Nro.:</b> 001
	<b>Título:</b> Ensayos en obra	
	<b>Fecha de Vigencia:</b> 23/12/02	<b>Fecha de Revisión:</b> 23/05/08

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.



	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica: GI-108-002</b>	<b>Revisión Nro.:002</b>
	<b>Título: Construcción de Bases y Fundaciones</b>	
	<b>Fecha de Vigencia: 1998</b>	<b>Fecha de Revisión: 01/08/2005</b>

## ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GI-108-002

### CONSTRUCCIÓN DE BASES Y FUNDACIONES

#### TABLA DE CONTENIDO

1	GENERALIDADES .....	2
2	REGLAMENTOS .....	3
3	MATERIALES .....	3
3.1	Cemento .....	3
3.2	Agregados .....	3
3.2.1	Agregados Finos .....	4
3.2.2	Agregados Gruesos .....	4
3.3	Ensayos Adicionales .....	4
3.4	Agua .....	4
3.5	Acero .....	4
4	TIPOS DE HORMIGONES .....	5
4.1	Hormigón Simple .....	5
4.2	Hormigón Armado .....	5
4.3	Hormigón Armado para Pilotes .....	5
4.4	Hormigón para asiento de Fundaciones .....	5
5	PREPARACIÓN DEL HORMIGÓN .....	5
5.1	Preparación en Obra .....	5
5.2	Hormigón Elaborado .....	6
5.3	Aditivos .....	6
6	COLADO DEL HORMIGÓN .....	6
7	ENSAYO DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN .....	6
8	PUESTA A TIERRA .....	7
9	DETALLES DE TERMINACIÓN .....	7

N° Modificación	Fecha	Descripción	Autor
001	05/04/2002	Revisión general ET N° 108/98	Daniel García
002	01/08/2005	Emisión ENERSA	ENERSA



<b>ENERSA</b> Energía de Entre Ríos S.A.	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica: GI-108-002</b>	<b>Revisión Nro.:002</b>
	<b>Título: Construcción de Bases y Fundaciones</b>	
	<b>Fecha de Vigencia: 1998</b>	<b>Fecha de Revisión: 01/08/2005</b>

## **ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GI-108-002**

### **CONSTRUCCIÓN DE BASES Y FUNDACIONES**

#### **1 GENERALIDADES**

Las excavaciones se ejecutarán respetando las mínimas medidas necesarias de acuerdo a los planos de las fundaciones. Deberán mantenerse los paramentos verticales de la excavación lo más a plomo posible y el fondo deberá estar razonablemente limpio y horizontal.

El trabajo se conducirá de modo que exista el menor intervalo posible entre la excavación y el llenado de las estructuras, para impedir la inundación de los pozos por las lluvias.

Si en cualquier circunstancia se llegasen a inundar las excavaciones, se tomarán las medidas necesarias para desagotarlas en forma inmediata a la finalización del motivo por el cual se que produjo esta situación. Se han de emplear para ello bombas de capacidad adecuada.

El sobrante de dichas excavaciones deberá ser retirado del predio por cuenta del contratista, salvo expresa solicitud de la Inspección de la Obra previendo su uso posterior.

Los medios a utilizar para las excavaciones serán los adecuados a las dimensiones, profundidad, tipo de suelo y plazo para la realización de los trabajos.

El contratista deberá proveer, a su costo, los apuntalamientos necesarios para garantizar la estabilidad de la excavación y la seguridad de los operarios que en ellas ejecuten tareas.

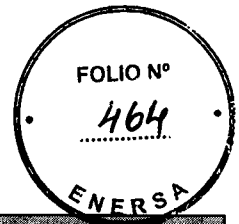
En todos los casos donde se ejecuten bases de hormigón simple, hormigón armado, pilotes, etc., deberá preverse la inclusión de un contrapiso de limpieza de 10 cm. de espesor y sección transversal mayor en 10cm por lado de la base que se pretende fundar, elaborado con hormigón simple H-8, según la designación del reglamento CIRSOC 201.


Los volúmenes de excavación en todos los casos serán los teóricos resultantes de la proyección horizontal de la silueta de la estructura, incluyendo el volumen del contrapiso de limpieza.

Si el proyecto indica la construcción de fundaciones con zapatas, los espacios vacíos laterales deberán rellenarse y compactarse hasta alcanzar el nivel natural, humedeciendo y apisonando por capas que no excedan de 150 mm. de espesor, debiendo obtenerse un relleno homogéneo, con una densidad similar a la original.

El relleno antes citado se ejecutara con suelo limpio libre de materia orgánica o elementos susceptibles de putrefacción.

En caso de que por cualquier circunstancia la excavación supere la profundidad prevista, se llevará la misma a cota aumentando el espesor de la plataforma de asiento. No se admitirá relleno de tierra compactada para llevar a cota la excavación.



	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica: GI-108-002</b>	<b>Revisión Nro.:002</b>
	<b>Título: Construcción de Bases y Fundaciones</b>	
	<b>Fecha de Vigencia: 1998</b>	<b>Fecha de Revisión: 01/08/2005</b>

## 2 REGLAMENTOS

Serán de aplicación las normas, reglamentos y disposiciones del CIRSOC e IRAM relacionadas con el hormigón, sus componentes, procedimientos de elaboración, ensayos, etc. Entre ellos:

### CIRSOC 201

Proyecto, cálculo y ejecución de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado.

### CIRSOC 251

Acero para estructuras de Hormigón Armado. Métodos de Ensayo y condiciones de Aceptación.

### CIRSOC 252

Agregados para Hormigones. Métodos de Ensayo.

### Normas IRAM

IRAM 1503 - Cemento Portland Normal

IRAM 1534 - Modelo de Probetas para Ensayos de Resistencias de Hormigón.

IRAM 1546 - Ensayo de Resistencia a Compresión de Hormigón.

IRAM - IAS - U - 500 - 06. Malla de acero para hormigón armado.

IRAM - IAS - U - 500 - 502. Barras de acero, de sección circular, para hormigón armado.

IRAM - IAS - U - 500 - 528. Barras de acero conformadas, de dureza natural, para hormigón armado.

## 3 MATERIALES

Las características de los materiales a utilizar en la preparación de los hormigones serán las que se indican en el "Reglamento CIRSOC 201, Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado o Pretensado", complementadas con lo estipulado en el presente artículo.

Todos los materiales que se empleen serán sometidos a ensayos previos para su aprobación antes de iniciar la producción de hormigón y a ensayos periódicos de vigilancia, una vez iniciados los trabajos, para verificar si responden a los que se establecen en la presente Especificación Técnica. Estos ensayos serán obligatorios cuando se cambie el tipo o la procedencia de los materiales.

### 3.1 Cemento

Será cemento Portland artificial normal según norma IRAM 1503, de marca aprobada. No se exigirán ensayos previos, sino solamente ensayos de vigilancia.

### 3.2 Agregados

Se utilizarán agregados de densidad normal de origen natural o artificial. De acuerdo al Art. 6.3 del Reglamento CIRSOC 201 no deberán contener sustancias nocivas como arcilla, fango o materiales orgánicos.



<b>ENERSA</b> Energía de Entre Ríos S.A.	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica: GI-108-002</b>	<b>Revisión Nro.:002</b>
	<b>Título: Construcción de Bases y Fundaciones</b>	
	<b>Fecha de Vigencia: 1998</b>	<b>Fecha de Revisión: 01/08/2005</b>

### 3.2.1 Agregados Finos

Será de aplicación general el Art. 6.3 del Reglamento CIRSOC 201, en particular el apartado 6.3.1.1 del mismo.

La línea de cribado será adoptada por el contratista, quién deberá proceder a la mezcla conveniente de arenas finas, medianas y gruesas para mantenerse dentro de los límites determinadas por el Art. 6.3.2.1.1. del citado reglamento. Antes de proceder al hormigonado efectuará pastones y probetas de ensayo.

### 3.2.2 Agregados Gruesos

Será de aplicación general el Art. 6.3 del reglamento CIRSOC 201 y en particular el apartado 6.3.1.2 del mismo. La línea de cribado será adoptada por el contratista y dentro de los límites indicados por el Art. 6.3.2.1.2 del reglamento CIRSOC 201. El tamaño máximo del agregado grueso se adecuará a la mínima separación entre armaduras y/o a las dimensiones de los elementos a materializar.

La cantidad de granos chatos cuya máxima dimensión supere en cinco (5) veces la mínima, no excederá del 10%.

### 3.3 Ensayos Adicionales

Antes de iniciarse los trabajos de hormigonado se realizarán ensayos de comprobación de la reacción álcali - agregados en un laboratorio de reconocida solvencia y a satisfacción de la inspección.

Antes de proceder al hormigonado de cualquier elemento definitivo deberá contarse con los resultados respectivos.

### 3.4 Agua

Regirá el Art. 6.5 del reglamento CIRSOC 201. El agua que se emplee no contendrá sustancias orgánicas, ácidas o alcalinas, aceites ni petróleo.

Se realizarán ensayos que garanticen la no agresividad del agua a utilizar.

### 3.5 Acero

Se utilizará acero Tipo III - ADN - 420 según CIRSOC 201 - Art. 6.7 y norma IRAM - IAS - U - 500 - 528.

Las barras deberán ser nuevas y estar libres de óxidos, manchas de grasa y aceites, pinturas u otros defectos.

Se requerirá los protocolos de ensayo de plegado, adherencia y tracción.



<b>ENERSA</b> Energía de Entre Ríos S.A.	<b>Diagrama Técnico</b>	
	<b>Especificación Técnica: GI-108-002</b>	<b>Revisión Nro.:002</b>
	<b>Título: Construcción de Bases y Fundaciones</b>	
	<b>Fecha de Vigencia: 1998</b>	<b>Fecha de Revisión: 01/08/2005</b>

Las barras deberán conformarse de acuerdo a lo indicado en los respectivos planos y planillas, respetando en todo las dimensiones y mandriles de doblado allí indicadas.

## **4 TIPOS DE HORMIGONES**

### **4.1 Hormigón Simple**

Será tipo H13 (CIRSOC 201), con una consistencia de asentamiento de característica "A2".

### **4.2 Hormigón Armado**

Será tipo H17 o H21 (CIRSOC 201), de acuerdo a lo que determinen los requerimientos del Proyecto Ejecutivo, para ambos tipos de hormigones se utilizará una consistencia de asentamiento "A2".

### **4.3 Hormigón Armado para Pilotes**

Estará de acuerdo a lo que estipule el proyecto ejecutivo.  
Para el caso de que no se detalle expresamente la resistencia solicitada se utilizara clase H30 (CIRSOC 201), consistencia de asentamiento "A2".

### **4.4 Hormigón para asiento de Fundaciones**

Será de resistencia tipo H8 (CIRSOC 201), consistencia de asentamiento "A2".

## **5 PREPARACIÓN DEL HORMIGÓN**

### **5.1 Preparación en Obra**

Acopio de Materiales: Los volúmenes de áridos y cemento a utilizarse en cada uno de los hormigones parciales de las estructuras, deberán estar totalmente acopiados en obra antes de iniciar las tareas de preparación de la mezcla.

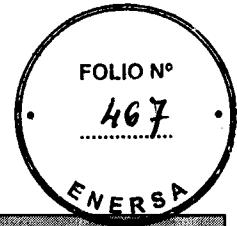
Será obligatorio el uso de una mezcladora mecánica. No esta permitido la ejecución de mezclas a mano.

Una vez que se coloquen los materiales dentro del tambor de la hormigonera se hará entrar gradualmente la cantidad de agua medida, manteniéndose, todo el pastón en remoción durante el tiempo necesario para lograr su total mezclado.

No será permitida la carga del tambor de la hormigonera hasta tanto no haya sido desocupado totalmente el pastón anteriormente preparado.-

Cuando se presenten heladas y bajas temperaturas el hormigonado se realizará solamente en las condiciones que establece el Reglamento CIRSOC 201, estipulaciones que se respetarán igualmente en lo que respecta a la protección del hormigón contra el frío.-





<b>ENERSA</b> Energía de Entre Ríos S.A.	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica: GI-108-002</b>	<b>Revisión Nro.:002</b>
	<b>Título: Construcción de Bases y Fundaciones</b>	
	<b>Fecha de Vigencia: 1998</b>	<b>Fecha de Revisión: 01/08/2005</b>

Al elaborar el hormigón se debe dar cumplimiento a las recomendaciones incluidas en la presente y en el Informe del Estudio de Suelos.-

## **5.2 Hormigón Elaborado**

Para la utilización de hormigón elaborado el proveedor del mismo deberá satisfacer los requerimientos de los materiales componentes requeridos por el Reglamento CIRSOC 201 y Pliego de Condiciones específico de la obra en cuestión.

No se admitirán tiempos de viaje desde la preparación hasta el colado del hormigón, mayores a 1 (una) hora.

Las dosificaciones serán puestas a consideración de la Inspección de ENERSA, en forma previa a su utilización.

Está expresamente prohibido el agregado de agua en exceso respecto de la indicada en la dosificación aprobada por la Inspección de la Obra.

## **5.3 Aditivos**

La Inspección autorizará el uso de aditivos en los términos previstos en el Art. 6.4. del Reglamento CIRSOC 201, previa solicitud del Contratista justificando expresamente su utilización.

## **6 COLADO DEL HORMIGÓN**

Los controles de ejecución como así también, las condiciones de acarreo y colocación del hormigón deberán satisfacer los requisitos establecidos en el Reglamento CIRSOC 201 para los hormigones "Grupo H-I", Art. 6.6.3.

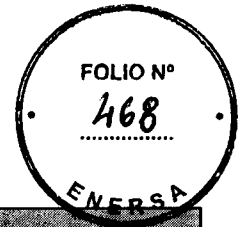
En los casos de bases armadas y encofradas se utilizarán vibradores de alta frecuencia (5000 a 9000 rpm) para compactarlos adecuadamente.

No se autorizará el colado de hormigones mientras este lloviendo, salvo que se disponga de protección adecuada a juicio de la Inspección.

No se admitirá verter libremente el hormigón desde alturas superiores a 1,50m.

## **7 ENSAYO DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN**

Se efectuarán ensayos de resistencia a compresión sobre probetas según las Normas IRAM 1534 y 1546, tanto sobre los pastones de prueba, como en los hormigones colados en las estructuras. A los efectos de evaluar la resistencia de cada tipo de hormigón colocado in situ, se extraerá una muestra de hormigón fresco cada 6 m<sup>3</sup> o fracción menor por día de trabajo y por estructura que se ejecute.



<b>ENERSA</b> Energía de Entre Ríos S.A.	<b>Dirección Técnica</b>	
	<b>Especificación Técnica: GI-108-002</b>	<b>Revisión Nro.:002</b>
	<b>Título: Construcción de Bases y Fundaciones</b>	
	<b>Fecha de Vigencia: 1998</b>	<b>Fecha de Revisión: 01/08/2005</b>

Se entiende por muestra a un grupo de tres probetas como mínimo.

En los casos en que el hormigón utilizado no cumpla con las condiciones establecidas en el Reglamento CIRSOC 201, Art. 6.6.3.11.2., o Art. 6.6.3.11.3 según corresponda se procederá según lo establecido en el Reglamento CIRSOC 201, Art. 8.4.2., 6.6.3.11.4, 7.7. y 7.7.1.

## **8 PUESTA A TIERRA**

Con el objeto de instalar el cable de puesta a tierra, se colocará en la base un caño de PVC flexible de 25 mm. de diámetro mínimo. La longitud mínima del mismo será tal que un extremo del mismo coincida con la bajada de tierra de la estructura y el otro lo haga con el plano vertical que delimita exteriormente la fundación.-

## **9 DETALLES DE TERMINACIÓN**

La superficie superior de las bases se hará con leves pendientes desde el centro hacia afuera, para escurrimiento del agua de lluvia.-

En las bases que se ejecuten en zona urbana se pondrá especial cuidado en el logro de un acabado estético de las mismas, completando la tarea con un alisado en la superficie superior en cemento - arena en dosaje 1:3 fratazado, el que se realizará antes del fraguado definitivo del hormigón.

Los hormigones colados contra el suelo deberán ser adecuadamente compactados para evitar huecos o defectos superficiales de imposible inspección. Las partes de estas fundaciones que sobresalen del suelo se ejecutarán con encofrado con terminación T2, según el Reglamento CIRSOC 201.

