

Toda impresión del presente documento será considerada como **COPIA NO CONTROLADA**

1	CAMBIO DE RAZÓN SOCIAL	01/09/2022	NS	JCP	NET
0	EMISIÓN FINAL	14/06/2022	DEP	JCP	RC
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ

LISTA DE REVISIONES

UNIDAD DE EJECUCIÓN DE GASODUCTOS

ENARSA SE RESERVA LA PROPIEDAD DE ESTE DOCUMENTO CON PROHIBICION DE REPRODUCIRLO, MODIFICARLO O TRANSFERIRLO EN TODO O EN PARTE A OTRA FIRMA O PERSONA SIN SU PREVIA AUTORIZACION ESCRITA.

ESPECIFICACIÓN

TITULO:

MOTOGENERADORES



ESPECIALIDAD: DUCTOS

NUMERO INTERNO ENARSA: **XXX-XX-XXX**

NUMERO DE ELABORADO ENARSA:

ENARSA-00-L-ET-0026

Archivo: ENARSA-00-L-ET-0026_1.doc

ESCALA
S/E

HOJA N°
1 de 23

REVISION

1

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 2
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

ÍNDICE

1.	OBJETO	4
2.	ALCANCE:	4
3.	REFERENCIAS – NORMAS DE APLICACIÓN	4
4.	CARACTERÍSTICA GENERAL DEL EQUIPO	5
4.1.	SISTEMA DE ARRANQUE	6
4.2.	SISTEMA DE REGULACIÓN	6
4.3.	SISTEMA DE ADMISIÓN, COMBUSTIBLE Y ESCAPE	6
4.4.	SISTEMA DE LUBRICACIÓN	7
4.5.	SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	7
4.6.	PROTECCIONES DE SEGURIDAD DEL MOTOR.....	7
4.7.	ALTERNADOR Y EXCITATRIZ	8
4.8.	REGULADOR AUTOMÁTICO DE VOLTAJE	8
4.9.	PATÍN.....	9
4.10.	TABLERO DE CONTROL LOCAL	9
4.10.1.	PARA EL GENERADOR	9
4.10.2.	PARA EL MOTOR.....	10
4.10.3.	CONTROLADOR DEDICADO.....	10
4.10.3.1.	Secuencia de conmutación.....	11
4.10.4.	SEÑALES A TRANSMITIR	12
4.10.5.	CARGADOR DE BATERIAS.....	12
4.11.	GUÍA DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES.....	14
5.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA E INFORMACIONES A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE.....	14
5.1.	MOTOR.....	15
5.2.	GENERADOR	16
6.	INFORMACIÓN TECNICA COMPLEMENTARIA	16
6.1.	A INCLUIR EN LAS OFERTAS.....	16
6.1.1.	REPUESTOS.....	16
6.1.2.	HERRAMIENTAS ESPECIALES E INSTRUMENTAL	17
6.2.	COMO ADJUDICATARIO	17
6.2.1.	MANUALES	17
6.2.2.	CERTIFICADOS	17

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 3
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

7.	ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA PUESTA EN SERVICIOS DE LOS EQUIPOS	18
8.	ENVIO Y ENSAYOS.....	18
8.1.	ENSAYOS Y PRUEBAS DE RECEPCIÓN.....	18
8.2.	APROBACIÓN DEL CUADERNO DE LAS ESPECIFICACIONES DE LOS ENSAYOS.....	19
8.3.	ORGANIZACIÓN DE LOS ENSAYOS	20
8.4.	DESARROLLO DE LOS ENSAYOS	21
8.5.	INFORME DETALLADO DEL ENSAYO	21
9.	VALORES GARANTIZADOS	21
10.	LUGAR DE ENTREGA	21
11.	PLAZO DE ENTREGA	22
12.	GARANTÍA	22
13.	SERVICIO DE POST-VENTA	22
14.	CONFIGURACIÓN DE GENERACIÓN STANDARD.....	23

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 4
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

1. OBJETO

Esta especificación describe y fija el alcance y los requisitos para la provisión de grupos electrógenos. Los equipos serán nuevos, sin uso, última serie de fabricación.

2. ALCANCE:

- Grupo(s) electrógeno(s) de la potencia estipulada (en Hojas de Datos del proyecto).
- Tablero de Control Local –TCL-, montado on skid.
- Interruptor de protección de máquina, tipo MCCB motorizado.
- Manual de instalación, Operación y Mantenimiento
- Accesorios: de montaje: Aisladores de vibración de: el skid a la base, del múltiple de escape al ducto de gases, del conducto de alimentación de combustible, y de arranque. Válvulas de combustible. Cargador de Baterías, con sus baterías. Filtros, correas, etc.
- Embalaje.
- Transporte hasta el lugar de entrega (según indicación en Hoja de Datos adjunta).
- Parametrización y Servicio de puesta en marcha del grupo mediante personal técnico autorizado.
- Capacitación al Personal Operador de Usina en operación, y mantenimiento preventivo y correctivo con resolución de problemas. Programación y acceso a programación del Controlador dedicado.
- Garantía.
- Servicio de Post-Venta.
- Documentación Conforme a Puesta en Marcha con detalle de ajustes de parámetros.

3. REFERENCIAS – NORMAS DE APLICACIÓN

Los elementos constitutivos deberán cumplir con las siguientes normas, códigos y estándares, basados en la documentación de referencia:

ISO 8528-1	“Reciprocating internal combustion enginedriven alternating current generating sets”
NEMA MG-1	“Motors and generators”
IEC 60947-2	“Low-voltage switchgear and controlgear”
IRAM 2200	“Tableros eléctricos de maniobra y de comando bajo cubierta metálica”
NAG-126	“Seguridad en Plantas Compresoras de Gas Natural” Resolución ENARGAS 1/040 “Guía de contaminantes”

Decreto 3395/96 Anexo IV Pcia. de Bs. As.	“Control de contaminantes” (normas EPA)
AEA90364	“Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles”

4. CARACTERÍSTICA GENERAL DEL EQUIPO

El grupo electrógeno debe ser del tipo paquetizado, entendiéndose por ello que, todos sus componentes (motor, alternador, tablero de control, etc.) deberán estar emplazados sobre un único patín. Se debe prever que el radiador de agua y su correspondiente ventilador podrán ser instalados en el interior de la sala de máquinas donde se ubica en grupo o en el exterior.

El equipo será apto para servicio continuo, régimen PRIME (según ISO8528-1), dimensionado para funcionar las 24 horas/día, los 365 días del año, alimentación principal con el segundo de reserva, bajo una demanda eléctrica variable; con diseño original del grupo motor para combustible a gas natural.

El motor deberá ajustarse a las siguientes condiciones:

Aspiración natural / o turbo según disponibilidad de potencia y plazo de entrega
Cuatro tiempos
Velocidad máxima entre 1000 /1500 rpm
Refrigeración por agua (equipado con radiador según modelo ofrecido).

Características del lugar de emplazamiento:

El conjunto moto generador – MG- deberá estar provisto de un sistema de calentamiento de aceite y agua, de forma tal que permita su arranque en forma rápida, y con posibilidad de conseguir arrancar manualmente en negro. La provisión deberá ser completa incluyendo las protecciones termo magnéticas independientes a dichas resistencias, montadas en el tablero de control, cableadas a bornera frontera de entrada. Si el Proveedor considera innecesario dicho equipamiento, deberá expresarlo en su oferta.

La composición del gas natural se resume en el proyecto en particular.

NOTA:

Régimen PRIME: es la potencia nominal que un motor es capaz de entregar bajo condiciones de carga variable por un número ilimitado de horas al año, observando los períodos normales de mantenimiento. Este régimen incorpora una capacidad de 10%de sobrecarga, disponible por 2 horas por evento. El tiempo de operación entre 100 y 110% no debe superar el 8% total de operación. Este régimen está definido en la norma ISO 8528-1. El promedio de la potencia entregada no debe exceder el 75% de la potencia nominal. El régimen PRIME está restringido para uso en generación eléctrica, y no debe emplearse para aplicaciones industriales intermitentes o continuas.

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 6
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

4.1. SISTEMA DE ARRANQUE

Salvo indicación en contrario indicada en HD particular del proyecto, el arranque será del tipo neumático. Estará compuesto de un arrancador (motor a expansión de gas natural), lubricador, filtro y válvula de corte rápido, con conexión flexible para la alimentación. Se deberán incluir en los planos presentados en la oferta las características de la acometida, como ser: diámetro, rosca y conexión (M/H). Asimismo, se indicará el caudal de gas de arranque y el rango de presión del mismo. Dentro de la información a suministrar, se requiere la información del período de tiempo asegurado desde su arranque normal en estado de hot stand-by hasta su ingreso a barras sosteniendo el 100% de la carga eléctrica de la Usina.

4.2. SISTEMA DE REGULACIÓN

El regulador de velocidad del motor deberá mantener la frecuencia regulada, no excediendo de 1% (0,5 Hz) desde plena carga a vacío. Deberá ser de tipo electrónico, con control de caída de velocidad y un motor sincrónico de 220 V - 50 Hz, tipo woodward o similar.

Deberá suministrarse la siguiente información acerca del regulador:

- ☐ Comportamiento ante carga estable
- ☐ Comportamiento ante variaciones de carga porcentual y a plena carga
- ☐ Recuperación de estabilidad

Se especificará la marca y tipo, y se adjuntarán los respectivos catálogos técnicos del regulador.

El ítem correspondiente de la HD deberá completar los datos de caudal, presión del combustible consumido por el MG a distintos estados de carga.

4.3. SISTEMA DE ADMISIÓN, COMBUSTIBLE Y ESCAPE

El motor deberá contar con el sistema completo de ignición, carburador, válvula de corte rápido y regulador final de presión de gas combustible.

El múltiple de escape será refrigerado por agua y la salida final se acondicionará con una conexión flexible de acero inoxidable que evite la transmisión de la vibración y un arrestallamas de tipo silencioso, de su provisión. Con la unidad deberán proveerse el silenciador / el catalizador sólido metálico (bajo normas EPA) y las conexiones flexibles necesarias.

La normativa es mandataria respecto al montaje del conjunto silenciador / catalizador en el exterior del edificio de Usina, quedando a la intemperie, por lo que la información a suministrar para el montaje de este accesorio incluirá la descripción del tratamiento superficial (de corresponder).

Deberá informar las características y distancia máxima de montaje al grupo del tren de válvulas o trampa de gas, a exclusivo requerimiento del fabricante (que deberá en ese caso completar su oferta con toda la información normativa y reglamentaria que así la exige) formado por

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 7
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

conjunto de elementos como llave de paso, filtros, válvulas, etc. Que se configura para cubrir determinadas funciones y principalmente el corte de seguridad del suministro de gas al MG. Deberá ser apto intemperie, y A Prueba de Explosión.

4.4. SISTEMA DE LUBRICACIÓN

El sistema de lubricación tendrá filtros de pasaje total a presión plena y una bomba de aceite tipo "a engranajes" de capacidad adecuada. Los elementos filtrantes serán del tipo reemplazables con sistema dual de filtrado.

El Fabricante debe suplir el 1er ciclo aceite de lubricación para las condiciones operativas y características del motor.

4.5. SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

Dado que se pretende que el MG posea autonomía, el mismo estará provisto por un sistema cerrado de refrigeración por agua / glicol de gran capacidad, compuesto de radiador o intercambiador diseñado para trabajo pesado. El modelo con radiador contará con bomba centrífuga para circulación y válvulas termorreguladoras.

La reposición del refrigerante será reducida al mínimo, conforme a un funcionamiento normal sin vaciamientos.

Entre la información técnica a suministrar incluirá la altura a la tapa de reposición respecto al nivel de apoyo del patín

Todo el sistema deberá estar diseñado para mantener las temperaturas máximas admisibles de la máquina cuando el equipo opere continuamente a plena carga con la temperatura ambiente indicada en HD del proyecto.

De resultar un modelo equipado con radiador on-skid se proveerá con “la pollera” o cerramiento corrugado flexible que lo rodea, y asegurado mecánicamente lado MGE y lado cerramiento del edificio de Usina que colabora con la disminución del ruido provocado en el interior del edificio, y diseñado para lograr el efectivo intercambio con el medio ambiente exterior.

De contar con un modelo con intercambiadores remotos de la misma Pn deberá acompañar la oferta de un Esquema simplificado con las dimensiones, datos de los motores de los ventiladores (a emplazar en área normal), recomendaciones de montaje, potencia de los motores, etc.

4.6. PROTECCIONES DE SEGURIDAD DEL MOTOR

El motor estará equipado con sensores analógicos que conforman la protección de integridad de máquina, asociados como mínimo a:

- Cuando la temperatura del agua excede un límite predeterminado de seguridad de trabajo.
- Cuando la velocidad excede en 10% a la velocidad de trabajo.

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 8
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

- c) Bajo nivel del refrigerante en el radiador.
- d) Bajo nivel de aceite.

4.7. ALTERNADOR Y EXCITATRIZ

La potencia a la salida del generador deberá ser para servicio principal, conexión en paralelo con la red, uso continuo (veinticuatro por veinticuatro horas/ 365 días al año). El generador será sin escobillas (brushless) de corriente alternada, tipo sincrónico, autorregulado y auto-excitado, diseño horizontal (norma DIN 42590), accionado por el motor, 50 Hz, trifásico, de 3 x 380/220 Volts, factor de potencia 0,8. De cojinete simple, tipo a rulemán. El generador deberá estar acoplado directamente al motor.

El borne de Neutro en la caja de conexión de potencia eléctrica deberá ser accesible de forma tal de conseguir conectar el N en obra rígidamente a Tierra y un ECT = TN-S (según IEC60364/ AEA90364).

La excitatriz será sin escobillas, ubicada del lado interior del cojinete, de diseño trifásico, de onda completa con supresión de picos por SCR que genere pérdidas térmicas despreciables durante el funcionamiento normal y que reaccione ante un pico de tensión calibrado, con dispositivos que protejan el puente rotante. Deberá considerarse que el grupo electrógeno alimentará cargas variables en el tiempo y no lineales.

La aislación deberá ser no higroscópica, clase H. Protección IP 23 (Norma DIN 40.050). Provisto de ventilador acoplado.

El generador será de 4 conductores, conectado en Estrella con neutro accesible para obtener 231 Volts de tensión monofásica medida en bornes; de 50 Hz de frecuencia. Tendrá un bastidor principal de acero, de espesor adecuado considerándolo en su diseño como miembro estructural de todo el grupo electrógeno.

Distorsión de la forma de onda: el devanado de salida del generador tendrá un paso que permita la eliminación de armónicos (3°, 9° y 15°) de la forma de onda de voltaje.

Distorsión armónica total <5%

Distorsión para cualquier armónica <3%

4.8. REGULADOR AUTOMÁTICO DE VOLTAJE

Todos los componentes del regulador de voltaje serán semiconductores, completamente estático, que no contenga relés ni elementos electromecánicos. El regulador deberá ser del tipo a SCR.

El tiempo de respuesta del regulador de voltaje a los cambios en la carga, debe ser menor a 9 milisegundos. Deberá estar equipado con protección de sobrevoltaje.

El regulador de voltaje debe ser capaz de soportar de 20 a 500 Hz.

El regulador deberá mantener la regulación del voltaje en +/- 1% en todo el rango dinámico desde "Sin Carga" a "Plena Carga".

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 9
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

4.9. PATÍN

El motor y el generador estarán montados y alineados sobre un bastidor construido de perfiles de acero adecuado para su izamiento, transporte y montaje. El motor a su vez deberá estar montado sobre reductores de vibraciones buscando reducir las trasmisiones al generador – tablero de control.

En caso de resultar un modelo con radiador incorporado se integrará al skid.

Deberá además proveerse junto al grupo del juego de tacos anti vibratorios torsionales para apoyo del patín a su base de hormigón.

4.10. TABLERO DE CONTROL LOCAL

Independientemente de lo expresado en el punto 1, el Tablero de Control Local – TCL-y potencia de los grupos podrá ser provisto para montaje remoto off-skid.

Estará compuesto por: gabinete de chapa de acero BWG#14; grado de protección de la envoltura $\geq$ IP42; acometida por su parte inferior a través de trinchera/ducto de cables; tratado con un proceso de pintura anticorrosiva y acabado tal que asegure su protección al medio de su emplazamiento; cableado interno partiendo de borneras frontera componibles e identificadas en correspondencia a planos; protecciones y control según IEC 60947; ensayado según IRAM 2200.

Debe considerar que el cableado en 24VDC se canalice en forma separada de los de niveles 110V o mayores.

El Tablero de Control Local, contará como mínimo con los siguientes elementos:

4.10.1. PARA EL GENERADOR

- ☐ Voltímetro; conmutadora voltimétrica.
- ☐ Amperímetro; conmutadora amperométrica.
- ☐ Frecuencímetro.
- ☐ Llave selectora de marcha (local-remota), parada, reset.
- ☐ Luces indicadoras de falla por paradas.
- ☐ Parada de emergencia.
- ☐ Reóstato de ajuste de tensión.
- ☐ Interruptor principal termo magnético motorizado, para protección por cortocircuito. Su ubicación no debe resultar afectada por las vibraciones del conjunto, no superando los máximos tolerados por norma del fabricante y evitando las vibraciones sobre todas las conexiones.
- ☐ Cargador de baterías.
- ☐ Baterías que aseguren el control y un arranque en negro con una autonomía de 170 horas en estado stand-by sin conexión a barra crítica.

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 10
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

- Interruptores termomagnéticos que protegen las salidas a los sistemas auxiliares del grupo: heaters, cargador de baterías, comandos, etc.

4.10.2. PARA EL MOTOR

- Cuenta horas
- Manómetro de presión de aceite
- Termómetro indicador de temperatura de agua

4.10.3. CONTROLADOR DEDICADO

El conjunto motor – generador estará supervisado por un Controlador Dedicado. Diseñado específicamente para el control de los parámetros propios de la generación eléctrica por medio de motor a combustión interna, control y ajuste completo de los parámetros de máquina (regulación de velocidad, frecuencia) monitoreo de estados y gestión por control remoto.

Este Controlador reunirá las funciones descriptas más arriba para el motor y para el generador, incluyendo mando e indicación local vía panel digital de acceso HMI y remota vía mapa del bus de comunicaciones.

Como mínimo debe disponer de indicación de:

- V, y I (de línea, de fases)
- Frecuencia
- Potencia activa, reactiva, aparente
- Factor de potencia
- Energía entregada
- Tensión de batería
- Presión de aceite
- Temperatura de agua
- Horas de funcionamiento
- Falla
- Cantidad de arranques
- Lista de alarmas
- Registro de eventos históricos
- Mandos locales de arranque / parada / test / tiempo de marcha

Este sistema integrará la función de controlar asimismo la transferencia y el paralelo entre otros grupos (hasta 4) en forma autónoma sin necesidad de lógica externa alguna, y sin resultar en un Controlador amo y otros esclavos, alcanzando el modo de grupo autónomo modular en cualquier condición de operación, priorizando la continuidad sin interrupciones del servicio eléctrico.

Contará con: la capacidad de controlar la puesta en marcha, parada, transferencia; entrada y salida por relevo en paralelo y sincronismo ante avisos de alarma (ver 4.6 *Protecciones de seguridad del motor*), reparto de carga o parada; capacidad de trabajo en paralelo entre grupos, con la red o en isla (por HD); modularidad permitiendo la puesta en paralelo de más de 2 grupos; protecciones de generador integradas (tensión, frecuencia, corriente y cortocircuito), sobrecarga, flujo inverso; control

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 11
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

de parada y arranque suave; monitoreo de integridad de los sensores (ver 4.6 *Protecciones de seguridad del motor*); posibilidad de acceso a la programación de protecciones ajustables por el usuario (con clave de acceso). De carácter robusto apto para las condiciones de trabajo de usina industrial. Contará con panel de visualización (display – HMI) directa de estado, parámetros, fallas, alarmas, paradas, y teclado de programación; amigable con el Operador de Usina.

Las señales de alarma diferenciadas de las señales de paro, por medio de distintos niveles analógicos o digitales provistos por los sensores que equipan el grupo darán los avisos de alarma local y remota que permitan actuar en consecuencia antes, por tiempo o nivel alcanzado, de la conmutación. Las señales de paro deberán preverse alcanzando la conmutación previa a la parada de manera tal de garantizar sin interrupciones la calidad del servicio eléctrico a la Planta, y a la vez proteger el grupo.

Este control lógico conseguirá el relevo en paralelo y sincronismo entre grupos frente a estados de Alarma (o preaviso) ante alguno de los siguientes parámetros, como mínimo:

- ° baja presión de aceite
- ° alta temperatura de agua
- ° sobre-velocidad

como instancia previa a una Parada; ajustados a los apropiados valores de set-point, de acuerdo al mejor conocimiento de las máquinas.

Debe ser modular y desmontable, configurable desde los teclados del frente. Para la transmisión de datos y actualización periódica del firmware y otras funciones vía comunicación puerto serie se preferirá el standard de conexión USB, debiendo incluir la provisión todos los drives de acceso con el Manual del Usuario.

Equipado con la función de comunicación con otros Controladores gemelos al provisto, y capaces de determinar ante la imposibilidad de continuar generando los principales, la orden de marcha a un MG de emergencia. (Ver 14. *Configuración de Generación standard*).

4.10.3.1. Secuencia de conmutación

La secuencia, operando en automático con el grupo principal seleccionado como prioritario en barras alimentando la Planta, y el otro en reserva, si el primero produce una señal de Alarma (o preaviso), se disparará la secuencia:

- 1° Arranque del grupo en reserva.
- 2° Cierre sincronizado del interruptor motorizado del grupo en reserva.
- 3° Reparto de cargas con el grupo prioritario, durante un cierto tiempo.
- 4° Descarga del grupo prioritario que presenta el estado de alarma.
- 5° Apertura del interruptor motorizado del grupo prioritario.
- 6° Parada del grupo prioritario luego de cumplido el período de enfriamiento.

Una vez atendido y solucionado el desperfecto en el grupo prioritario, el

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 12
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

Operador aceptará la alarma correspondiente en el panel respectivo, disparándose la secuencia:

- 1° Arranque del grupo prioritario con alarma resuelta, borrada y grabada como evento histórico para consulta.
- 2° Cierre sincronizado del interruptor motorizado del grupo prioritario.
- 3° Reparto de cargas con el grupo de reserva en funcionamiento, durante un cierto tiempo.
- 4° Descarga del grupo en reserva.
- 5° Apertura del interruptor motorizado del grupo en reserva.
- 6° Parada del grupo en reserva cumplido el periodo de enfriamiento.

Resultando transparentes estas secuencias para el servicio eléctrico que entrega la Usina a Planta.

Independientemente de la lógica descrita se mantendrán las condiciones de Paradas o disparos que producen la inmediata detención por seguridad en la integridad del MG.

4.10.4. SEÑALES A TRANSMITIR

Un grupo de señales deben ser transmitidas entre el TCL y el panel de control de la Planta, SCP. Algunas de estas señales son de control y otras de comando remoto. Estas señales serán transmitidas por una red de comunicación empleando protocolo abierto RS485, ModBus RTU.

Las señales a transmitir como mínimo, son:

- o Arranque y parada de motogenerador
- o Parada de emergencia de motogenerador
- o Señales de estado del motogenerador tales como
 - ☐ Funcionando
 - ☐ Stand By
 - ☐ Apagado
 - ☐ Presión de aceite
 - ☐ Temperatura de agua de enfriamiento
 - ☐ Estado general de alarmas
- o Alarmas del motor
 - ☐ Baja presión de aceite
 - ☐ Alta temperatura de agua de enfriamiento
 - ☐ Baja temperatura de agua de enfriamiento cuando está en Stand By
 - ☐ Bajo nivel de aceite
 - ☐ Baja tensión en cargador de baterías

4.10.5. CARGADOR DE BATERIAS

Deberá proveerse el sistema autónomo de alimentación para el sistema de control (12/ 24 VDC) del grupo, consistiendo en un cargador de baterías estático, autorregulado, montado en el interior del TCL, que lo mantenga en condiciones de servicio aun cuando el motogenerador se encuentre desconectado por mantenimiento (con indicación local y a distancia del estado de carga de las baterías); a sabiendas que

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 13
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

normalmente este cargador estará alimentado desde la barra común de Generación del Tablero principal de Distribución de la Planta.

El conjunto cargador/ baterías deberá dimensionarse para sostener el control lógico del MG con una autonomía mínima de 170 hs (1 semana). Asimismo, el cargador será capaz de determinar, despejar e indicar local y remotamente cualquier falla eléctrica contando con las correspondientes protecciones termomagnéticas automáticas, de reposición normal por el Usuario una vez solucionada la falla/ reemplazadas las baterías.

El cargador electrónico será dimensionado para cargar en un corto tiempo las baterías desde el estado de descarga (fondo – nuevas) hasta nivel de flote, o para alimentar simultáneamente la demanda completa del control lógico del grupo mientras se cargan lentamente (del orden de las 10 horas).

El TCL dispondrá entre otras, de salidas agrupadas en 24VDC adecuadamente protegidas; una de las cuales deberá preverla como destinada exclusivamente para la conexión externa al cliente al gabinete (provisto por otros) de 24VDC seguros de Usina (< 100W), requeridos para alimentación del circuito de comando de enclavamientos críticos del Tablero de distribución principal de Planta. La demanda de este consumo no será constante, sino eventual.

Las baterías deberán ser de plomo ácido o tecnología superior, para uso estacionario, dimensionadas de manera que completen 4 ciclos de arranque en condiciones ambientales solicitadas; vida útil mínima garantizada por el fabricante de las mismas: 5 años.

Físicamente, la/s batería/s deberán ubicarse abajo, en el fondo (piso) del interior del TCL.

En caso de que el cargador no consiga cumplir con todos los requisitos enunciados, la provisión deberá incluir además otro cargador de última tecnología y marca reconocida separado 220VAC - 12/24VDC que consiga cargarlas desde el estado de descarga hasta flote en un tiempo razonable y características estándar al tipo de baterías provistas; que se utilizará en la instancia de tareas de mantenimiento prolongado con MG desconectado. Este cargador independiente será provisto por uno (1) en caso de resultar la provisión de dos (2) los MMGG. Entre la documentación que acompaña la provisión deberá incluirse la correspondiente a este cargador independiente.

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 14
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

4.11. GUÍA DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES

Los equipos incluirán en su provisión los correspondientes catalizadores sólidos metálicos para catalizar reacciones de los gases tóxicos antes de que salgan por el caño de escape del MG, y reduzcan las emisiones a la atmósfera.

Los gases que se deberán eliminar principalmente son el monóxido de carbono (CO) y el óxido de nitrógeno (NO_x expresados como NO₂).

Estos niveles guía de emisión de contaminantes (según Decreto 3395/96 Anexo IV Pcia de Bs As) establece valores promedios para una (1) hora, y en funcionamiento continuo normal, las siguientes concentraciones (medidas en mg/Nm³ donde Nm³ significa expresado a 273,13 °K = 0 °C y 1 ATM):

- ☐ Monóxido de Carbono 100 (combustible gaseoso)
- ☐ Óxidos de Nitrógeno 450

5. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA E INFORMACIONES A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

El Oferente presentará juntamente con su propuesta, además de la información requerida por la presente especificación, lo siguiente:

Información técnica de los equipos y accesorios que integran la provisión:

- ☐ Alternador ☐
- ☐ Motor ☐
- ☐ TCL ☐
- ☐ Interruptor ☐
- ☐ Controlador dedicado ☐
- ☐ Cargador de baterías, y baterías ☐
- ☐ Sistema de precalentamiento y otros accesorios para el arranque rápido exigido ☐
- ☐ Sensores de protección de la integridad de la máquina ☐
- ☐ Otros ☐

Además

- ☐ Curvas de potencia en función de la temperatura ambiente. ☐
- ☐ Curvas de consumo específico en función de la temperatura ambiente. ☐

Para el dimensionamiento del edificio usina es indispensable contar con la siguiente información:

- ☐ Plano general, con dimensiones del grupo electrógeno, disposición de sus accesorios y recomendaciones para su montaje. ☐
- ☐ Dimensiones del patín. ☐
- ☐ Plano físico en planta y cortes tal que permita acotar, dimensionar y detallar las acometidas al Cliente: eléctricas y combustible,

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 15
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

escapes al ambiente. Peso del conjunto con y sin aceite. Tipo y cantidad del aceite lubricante del cárter.□

- Datos certificados de la presión, caudal, diámetro de la cañería de gas combustible - arranque en su conexión al regulador de entrada. Información detallada del regulador incorporado.□
- Diagrama de cableado entre grupos.□
- Plano de áreas clasificadas como peligrosas del grupo motogenerador, en vista y en corte determinando los radios de las mismas. Y de la trampa de gas (ver 4.3 *Sistema de admisión, combustible y escape*).□
- Período de tiempo de arranque normal en hot stan-by hasta ingreso a barras y sostenimiento del 100% de la carga eléctrica prevista.□
- Planos de la trampa de gas (de corresponder), distancia máxima de montaje de la trampa al MG. Esta trampa, a exclusivo requerimiento del fabricante, deberá dimensionarse para instalación intemperie, y en función de su construcción y normativa, compuesto por material eléctrico A Prueba de Explosión.□

Programa de mantenimiento determinado por el Fabricante del motor para garantizar un funcionamiento óptimo.

Listado de usuarios en el país de equipos de características similares al propuesto.

Deberá destacarse claramente en la oferta el límite del suministro; así como una Lista de apartamientos / desvíos (de corresponder).

5.1. MOTOR

1. Potencia efectiva.
2. Norma de fabricación.
3. Velocidad.
4. Forma constructiva (N° de cilindros y disposición).
5. Diámetro de los cilindros.
6. Carrera.
7. Cilindrada.
8. Velocidad media del pistón.
9. Presión media efectiva.
10. Consumo de aceite lubricante.
11. Consumo de combustible.
12. Cantidad de calorías absorbidas por el agua de refrigeración a plena carga.
13. Tipo de cojinetes.
14. Altura aproximada.
15. Largo aproximado.
16. Ancho aproximado.
17. Peso total.
18. Marca y modelo
19. Método de aspiración
20. Marca y modelo

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 16
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

5.2. GENERADOR

21. Potencia aparente.
22. Potencia efectiva. ($\cos \phi = 0,8$)
23. Velocidad de rotación.
24. Tensión.
25. Intensidad de corriente nominal.
26. X" d Reactancia subtransitoria
27. Frecuencia.
28. Número de fases.
29. Excitación.
30. Regulación.
31. Ventilación.
32. Aislación del inducido.
33. Forma constructiva.
34. Tipo de protección.
35. Tipo de acoplamiento.
36. Altura aproximada.
37. Largo aproximado.
38. Ancho aproximado.
39. Peso total.
40. Diagrama de borneras de comando.
41. Marca y modelo

Si no fuera presentada la documentación mencionada quedará a juicio de ENARSA considerar la evaluación técnica correspondiente, la aceptación o no de la propuesta, sin ningún derecho a reclamo por parte del Oferente.

6. INFORMACIÓN TECNICA COMPLEMENTARIA

6.1. A INCLUIR EN LAS OFERTAS

Ver índice 5 *Documentación Técnica e Informaciones a Suministrar por el Oferente.*

6.1.1. REPUESTOS

La provisión de los grupos electrógenos deberá incluir los repuestos necesarios para el primer service, como ser filtros de aire y de lubricante. Los Oferentes incluirán en sus propuestas dos listas de repuestos mínimos necesarios. Las listas cubrirán las siguientes necesidades:

- a) Repuestos para mantenimiento continuo normal durante el lapso de tres (3) años.
- b) Repuestos para reparaciones no contempladas en el mantenimiento normal durante un lapso de cinco (5) años.

Todos los ítems deberán ser identificados por su número de parte y se proveerá con la oferta el catálogo correspondiente. Se cotizará obligatoriamente cada ítem, la adjudicación es optativa por parte de ENARSA.

Ver 8.1 *Ensayos y Pruebas de Recepción* por los ensayos optativos de

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 17
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

contratar por ENARSA a incluir en su oferta.

6.1.2. HERRAMIENTAS ESPECIALES E INSTRUMENTAL

Los Oferentes incluirán en sus propuestas una lista de las herramientas especiales necesarias para el armado, reparación y desarmado de los equipos. En ítem aparte cotizará su provisión.

6.2. COMO ADJUDICATARIO

A los treinta (30) días corridos de la fecha de la Orden Contrato, se deberá entregar a ENARSA un (1) juego de manuales.

En esta instancia el Adjudicatario aportará toda documentación del suministro e instalación, con los planos de detalle, montaje, así como los planos específicos:

- ☐ Manual de Motor con despiece e indicación de posibles averías.
- ☐ Manual de Alternador con despiece e indicación de posibles averías.
- ☐ Esquemas eléctricos del TCL del Automatismo con conexiones.
- ☐ Esquema del TCL de la Conmutación con conexiones.
- ☐ Manual de Operaciones del Grupo Electrónico.
- ☐ Esquema de instalación eléctrica.
- ☐ Características de los accesorios e instrumental instalado.
- ☐ Características de los accesorios utilizados para lograr el arranque en el tiempo especificado.
- ☐ Detalles de conexiones al cliente

6.2.1. MANUALES

A la fecha de recepción de los equipos, el Adjudicatario entregará dos (2) juegos más de los manuales anteriormente citados, todos en idioma castellano.

Los manuales que se deben suministrar son los siguientes:

- ☐ Manual de funcionamiento de los equipos.
- ☐ Manual de montaje e instalación, incluyendo planos y diagramas.
- ☐ Manual de operación (Motor, generador y tablero).
- ☐ Manual del controlador dedicado.
- ☐ Manual de mantenimiento (Motor, generador y tablero).
- ☐ Manual de reparaciones (Motor, generador y tablero).
- ☐ Manual de partes (Motor, generador y tablero).
- ☐ Manual de taller.
- ☐ Programa del control lógico
- ☐ Lista de ajustes programables en el sitio

6.2.2. CERTIFICADOS

El Fabricante / Proveedor deberá presentar el Certificado, emitido por un Organismo reconocido internacionalmente, de la Clasificación de Área

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 18
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

Peligrosa del conjunto Motocompresor armado, bajo Norma NEC 500 (NFPA70), u otra de aplicación internacional (IEC, etc.), alcanzando a determinar sobre un plano en planta y en corte los radios de las áreas peligrosas que genera donde se ubique. Asimismo, agrupará todos los certificados de todos los materiales, cajas, y auxiliares que lo integran.

IMPORTANTE

El Proveedor, o la Contratista según corresponda, deberá entregar el juego de planos y documentación completa conforme a fábrica que acompaña el equipo con los mark-up conforme a obra luego de su Puesta en servicio entregándolo a la Inspección en obra bajo remito particular conformado. Dicho remito formará parte de la documentación definitiva del equipo que contendrá los ajustes definitivos que surjan de la obra.

7. ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA PUESTA EN SERVICIOS DE LOS EQUIPOS

Estará a cargo del Proveedor la responsabilidad de la puesta en marcha inicial del equipo, y la realización de los ensayos previstos; corriendo por su cuenta los gastos inherentes al mismo (pasajes, alojamiento, comidas etc.). Este servicio formará parte integral de la cotización.

El técnico de Puesta en marcha del Proveedor/ Fabricante en el sitio contará con asistencia técnica de Mano de Obra provista de herramientas brindada por la Contratista de montaje del grupo sobre su base en el lugar, contratada por ENARSA.

Dentro de su alcance, y durante la Puesta en servicio, se encuentra asimismo la capacitación técnica al personal de ENARSA operador de Usina, en los aspectos vinculados a la operación y mantenimiento del conjunto motogenerador, identificación de problemas y soluciones, mantenimiento planificado, operación del Controlador dedicado y acceso a ajustes de parámetros.

8. ENVIO Y ENSAYOS

8.1. ENSAYOS Y PRUEBAS DE RECEPCIÓN

El equipo será probado a efectos de verificar su comportamiento, de acuerdo con lo establecido en las normas de aplicación.

Los ensayos serán efectuados:

- En fábrica:
 - o Para los ensayos mecánicos del motor.
 - o Para los ensayos de performance del motor.
 - o Para los ensayos de buen comportamiento electromecánico del grupo completo.
 - o Para los ensayos en carga del grupo motogenerador

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 19
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

- En sitio:
 - o Del grupo completo instalado y conectado a todos los sistemas auxiliares para verificar el buen comportamiento electromecánico del conjunto.

La Recepción definitiva se realizará en el lugar de emplazamiento, efectuando la Puesta en marcha y realizando todas las maniobras de funcionamiento requeridas. En el caso de existir algún tipo de disconformidad en el funcionamiento del equipamiento ya sea en su conjunto o en una de sus partes (alternador, motor, sistema de transferencia, contactores, cargador de batería, etc.), ENARSA podrá exigir a la empresa proveedora repetir los ensayos y/o el cambio de los materiales que resulten defectuosos o causante de la falla.

NOTA

El Proveedor/ Fabricante deberá repetir los ensayos del grupo en carga en el sitio de montaje para lo cual trasladará, a su cuenta y cargo, un banco de cargas de una potencia igual a la Pn del grupo. Este banco se empleará asimismo para ajustar parámetros del TCL.

Dentro de estos estudios deberá incluir la medición del contenido de contaminantes NOx y CO a partir de análisis en la brida toma muestra montada (por otros) sobre el ducto de escape. Para mayor claridad de la disposición del grupo en el edificio de Usina se adjunta a esta ET.

Los Protocolo de Ensayos conformados con los n° de serie de motor y alternador en fábrica y en sitio aprobados deberán formar parte de la documentación técnica Conforme a Obra.

8.2. APROBACIÓN DEL CUADERNO DE LAS ESPECIFICACIONES DE LOS ENSAYOS

El Proveedor someterá a la aprobación de ENARSA, en un plazo de treinta (30) días a contar de la recepción de la Orden Contrato, un cuaderno con las especificaciones técnicas propuestas por el Fabricante. Será a este efecto examinado por ENARSA y devuelto al Proveedor con acuerdo u observaciones.

En forma previa a la entrega del equipamiento el Adjudicatario está obligado a comunicar fehacientemente a ENARSA la ocurrencia de los ensayos con 15 días, y dependiendo de la locación a realizarse, de anticipación a los efectos de que ENARSA envíe a un inspector, o quien éste designe, a talleres de la firma adjudicataria, para efectuar los ensayos de recepción del grupo electrógeno.

Se realizarán como mínimo los siguientes ensayos:

- a) Medición de parámetros de funcionamiento a distintos estados de carga:

Incluirán como mínimo cargas al 0%, 100%, dos puntos intermedios, y una sobrecarga de 110 %. Se mantendrá al equipo funcionando como mínimo 10 minutos luego que se estabilicen los parámetros

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 20
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

en cada estado de carga.

Entre los parámetros a medir estarán:

- Frecuencia.
- Tensión.
- Corriente.
- Potencia generada.
- Indicaciones de temperaturas y presiones del instrumental solicitado en estas Especificaciones.
- Medición del consumo de combustible durante cada estado de carga.
- Control de funcionamiento de alarmas.

b) Sobre el Generador:

- 1° Medición de resistencia de bobinados.
- 2° Característica en vacío.
- 3° Característica en corto.
- 4° Autoexcitación con regulador en vacío.
- 5° Marcha a plena carga con regulador.
- 6° Resistencia de aislación.
- 7° Rigidez dieléctrica.
- 8° Sobrevelocidad.

c) Control de automatismo:

- 1° Tiempo de transferencia.
- 2° Control de paralelo.

d) Comunicaciones:

Se deberán establecer comunicaciones tanto desde los puertos serie como desde un explorador Web.

8.3. ORGANIZACIÓN DE LOS ENSAYOS

El ensayo en carga se realizará en las instalaciones del Proveedor (en el país) y en presencia del inspector designado por ENARSA. De no contar con los medios para los ensayos, deberá presentar los avales del país de origen.

En obra, también se efectuará el ensayo en carga y funcionalidad en presencia del representante técnico del Proveedor y la inspección de ENARSA.

El Proveedor será responsable, en todos los casos de la organización de los ensayos y deberá en particular para los ensayos en fábrica, suministrar todos los aparatos de medición conforme a las normas reglamentarias, y definir de acuerdo con ENARSA, para los ensayos sobre el sitio, las disposiciones y aparatos de control complementarios que podrían ser necesarios, además de los equipos normalmente previstos en la instalación para la explotación.

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 21
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

Los ensayos efectuados en fábrica, aunque estos sean satisfactorios, no implicarán en ningún caso recepción provisoria, la cual no será realizada hasta la ejecución satisfactoria de los ensayos sobre el sitio (emplazamiento) y verificación del buen porte mecánico de la máquina y de sus auxiliares en la zona de funcionamiento precisada en el pedido, tomando nota de la ausencia de velocidad crítica, ruido o vibraciones en los diferentes regímenes de funcionamiento.

El Proveedor deberá realizar, una vez instalado el grupo electrógeno en su emplazamiento, la supervisión general del montaje y conexonado electromecánico, a los efectos de su aprobación, ya que la responsabilidad de la puesta en marcha y del buen funcionamiento del conjunto será de su competencia.

El buen porte de la máquina y sus auxiliares será verificado por un funcionamiento continuo durante no menos de 24 horas, correspondiéndole al Proveedor la responsabilidad de su control.

8.4. DESARROLLO DE LOS ENSAYOS

Previamente al desarrollo de los ensayos el Proveedor presentará un cronograma de realización de ensayos que compatibilizará en el cronograma de entregas parciales de equipos que el Oferente deberá presentar en su propuesta.

8.5. INFORME DETALLADO DEL ENSAYO

Cálculo de las características nominales reales.

Los informes completos y detallados de los ensayos elaborados por el Proveedor serán sometidos a ENARSA en un plazo de quince (15) días, después de cada ensayo.

Comprenderán:

- El relevo de las mediciones en el banco de ensayo o una fotocopia de este relevo.
- El cálculo de las características de funcionamiento establecidas a partir de las mediciones relevadas en el banco de ensayos. Este cálculo determinará los valores siguientes:
 - o Potencia nominal disponible sobre el árbol en HP.
 - o Consumo específico en Kcal/HP*h.
 - o Curvas de igual consumo específico en función de la potencia erogada, a la velocidad nominal.

9. VALORES GARANTIZADOS

El constructor deberá garantizar los siguientes valores:

- a) Potencia nominal disponible sobre el árbol en H.P.
- b) Consumo específico para la potencia nominal en Kcal/HP*h

10. LUGAR DE ENTREGA

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 22
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

El lugar de entrega del o los equipos será estipulado en las HD particulares del proyecto, el Adjudicatario notificará con suficiente antelación la fecha de llegada de los equipos a Planta / disponibilidad de retiro en su taller.

El equipo será entregado convenientemente embalado mediante una cubierta de nylon estanca apto para transporte pesado y a la intemperie, para ser descargado por otros.

El grupo será entregado, sobre camión, pudiendo cotizar con alternativa:

- a) En sitio, que describe la HD.
- b) En su fábrica.

11. PLAZO DE ENTREGA

En la oferta se deberán indicar los plazos en los cuales el Adjudicatario se compromete a cumplimentar la entrega de los equipos en Planta.

12. GARANTÍA

El Proveedor deberá garantizar los equipos provistos por él, por un plazo no menor de doce (12) meses a partir de la puesta en marcha de estos; comprometiéndose a reparar y reponer por su cuenta o cambiar cualquier elemento que haya sufrido un desgaste anormal o se encuentre inutilizado por mal funcionamiento o defecto de origen, haciéndose cargo de los gastos que origine el desmontaje, montaje, reemplazo, transporte, ensayos, etc. necesarios.

La garantía para el suministro se prolongará por un período igual al que dure la indisponibilidad.

13. SERVICIO DE POST-VENTA

El Oferente deberá incluir en su oferta y en detalle el servicio de post-venta capaz de ofrecer por sus equipos, a saber:

- Domicilio y características del/ los talleres/ es que brindarán este servicio. (más cercanos a su emplazamiento).
- Tiempo estadístico de respuesta a reclamos; medio con que lleva los registros.
- Medios propios con que cuenta para atender emergencias ante fallas.
- Listado de referencias comprobables.
- Disponibilidad de repuestos.
- Plan de overhaul, descripción.

	MOTOGENERADORES	Identificación ENARSA-00-L-ET-0026	Pág. 23
	ESPECIFICACIÓN	Revisión 1	de 23

14. CONFIGURACIÓN DE GENERACIÓN STANDARD

