

**MÓDULO DE COGENERACIÓN GASES DIRECTOS**  
**PARA GRUPO MOTOR-GENERADOR**  
**CATERPILLAR G3512E+**

**1000 KW @ 1500 RPM**  
**400 V - 50 HZ**



## ALCANCE DE SUMINISTRO

El módulo de cogeneración es un sistema totalmente montado y listo para funcionar que proporciona energía eléctrica y agua caliente en un espacio reducido y que se instala fácilmente y se puede adaptar a las necesidades de múltiples aplicaciones.

Este módulo se ofrece en contenedor insonorizado de 40' que permite un nivel de ruido reducido apto para la mayoría de los entornos industriales. En caso de instalación en ambientes urbanos o residenciales, se pueden estudiar soluciones personalizadas que cumplan con los requisitos acústicos y estéticos particulares.

El usuario final simplemente tendrá que conectarse a bridas de circuito de agua de recuperación, a la brida de suministro de gas, ambas en pared de contenedor, y al embarrado del interruptor de protección de grupo en el extremo del contenedor.

El módulo de cogeneración es una solución que ofrece las siguientes ventajas:

- **No requiere realización de obra civil costosa.** Solamente hay que tener un suelo con suficiente resistencia y planitud.
- Esta **listo para funcionar** una vez montado en obra. Se evitan molestias e interferencias con las actividades productivas principales.
- **Ocupa poco espacio**, al ser un equipo muy compacto.
- **Menor coste de inversión**, frente a instalaciones en sala
- **Plazo reducido**, debido al diseño modular.
- **Diseño probado**, proporcionando mayor fiabilidad.
- **Fácil financiación**, debido a la movilidad del equipo.

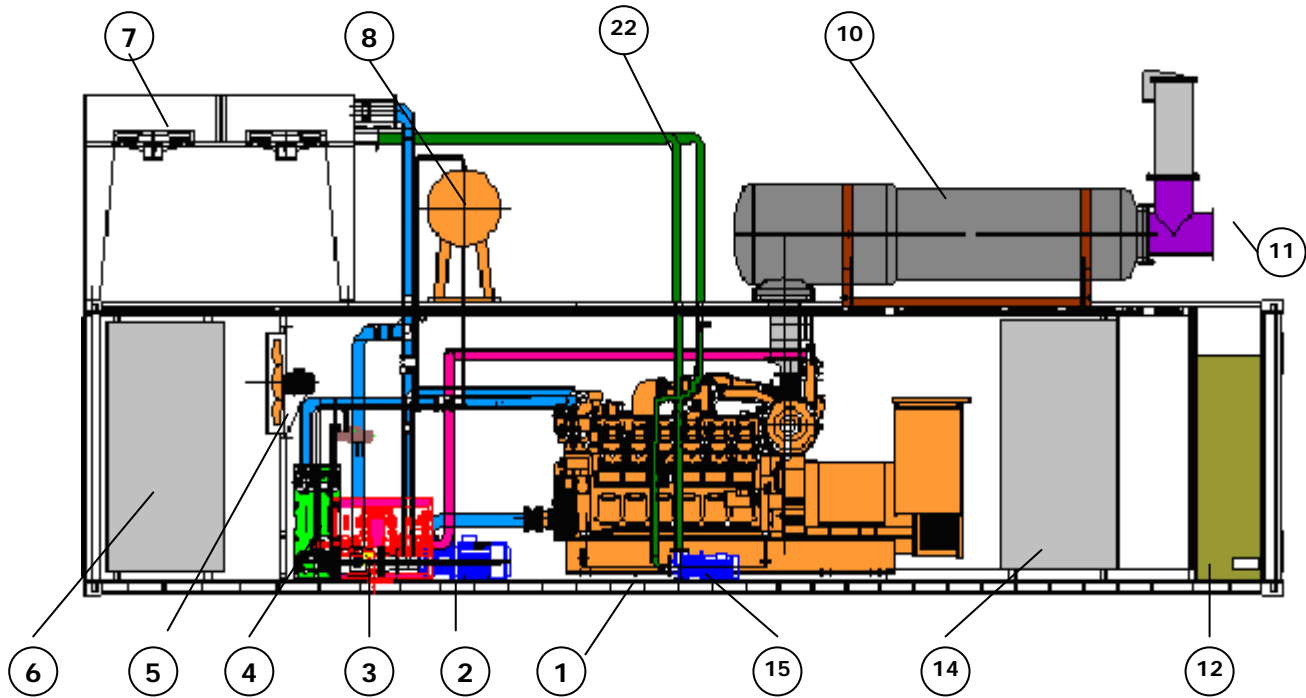
Prestaciones módulo G3512E	
Potencia eléctrica	1000 kW <sub>e</sub>
Calor recuperable agua de camisas	554 Kw +/-10%
Calor en gases de escape(hasta 120°C)	534 kW
Caudal de gases de escape	5564,34 Nm <sup>3</sup> /h
Tª salida agua máxima (T <sub>s</sub> )	97°C
Caudal HT (Q)	80 m <sup>3</sup> /h,
Caudal LT (Q)	30 m <sup>3</sup> /h,
Salto máximo	7°C
Nivel sonoro	82 dBA a 1m, s/ISO 8528

El módulo de cogeneración está formado por el conjunto totalmente montado de los siguientes elementos:

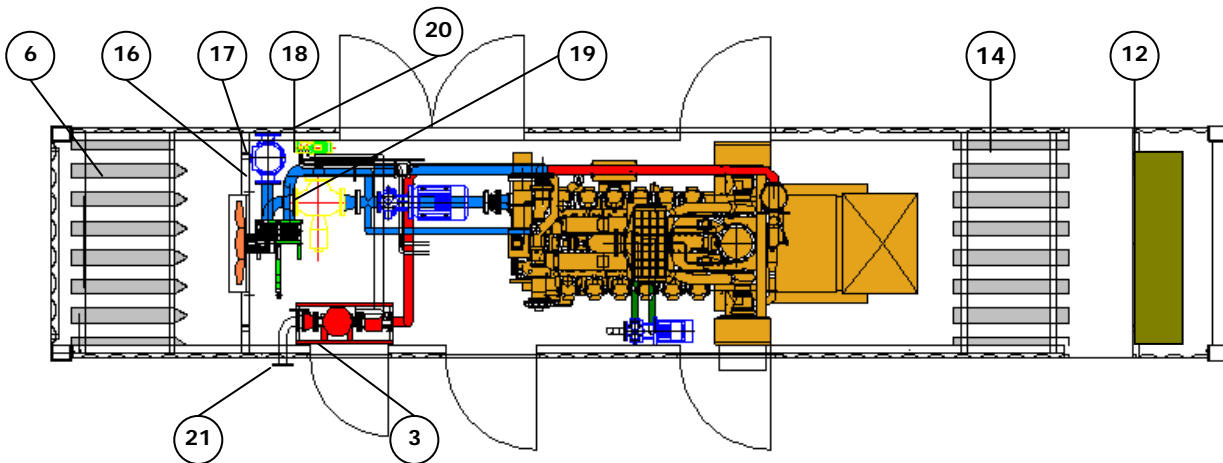
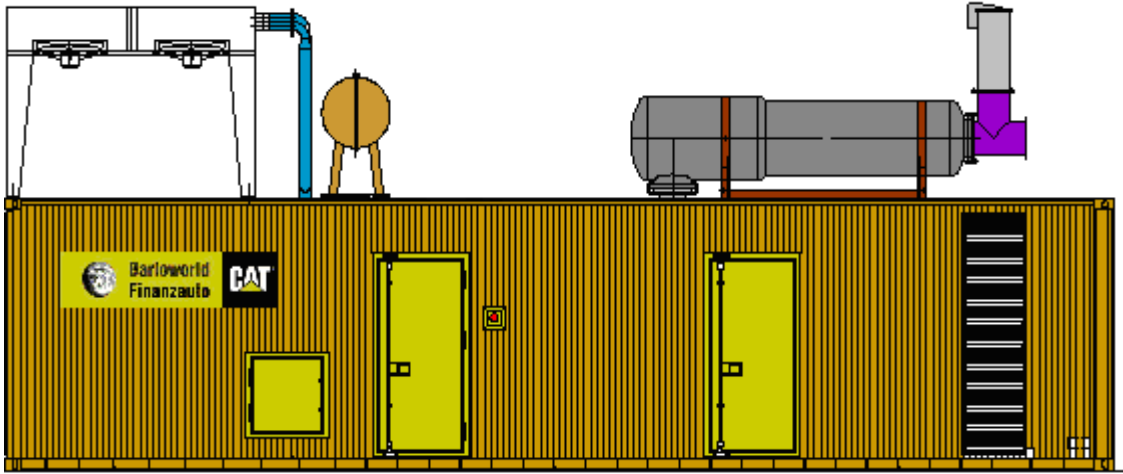
- Grupo electrógeno Caterpillar a gas natural modelo G3512E+ de 1000kW a 1500 rpm, 50 Hz, 400 V.
- Circuito de recuperación de calor de agua de camisas mediante intercambiador de calor de placas, incluyendo bomba para movimiento de agua.
- Instalación de escape compuesta por silencioso de escape y distribuidor que regula el paso de gases a caldera o proceso.
- Un aerorefrigerador doble o dos simples para evacuación de calor de agua de camisas en caso de que no se recupere y del circuito de baja temperatura.
- Cuadro de control y acoplamiento con red, incluyendo interruptor automático motorizado.
- Rampa de corte para suministro de gas a motor.
- Equipo de medida de energía térmica en agua.
- Instalación de suministro de aceite a motor, incluyendo depósito de 300 litros y bomba de trasiego.
- Contenedor insonorizado que alberga grupo, cuadro, bombas, ventiladores intercambiador, rampa de gas y equipos de medida en su interior y aerorefrigerador, depósito de aceite, silencioso de escape y distribuidor de gases de escape sobre el techo, proporcionando un nivel de ruido global de 82 dBA a 1m.



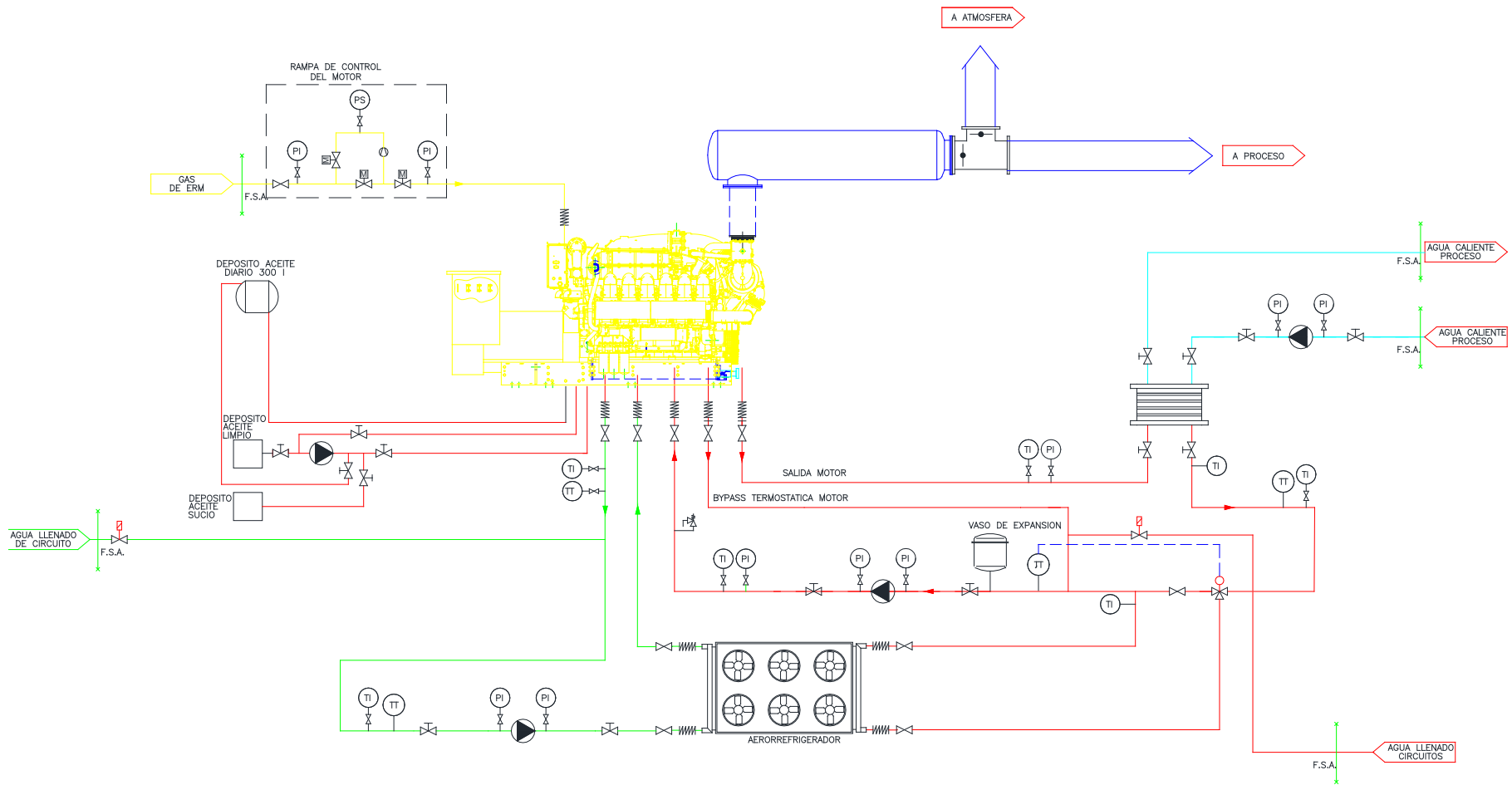
## MÓDULO DE COGENERACIÓN



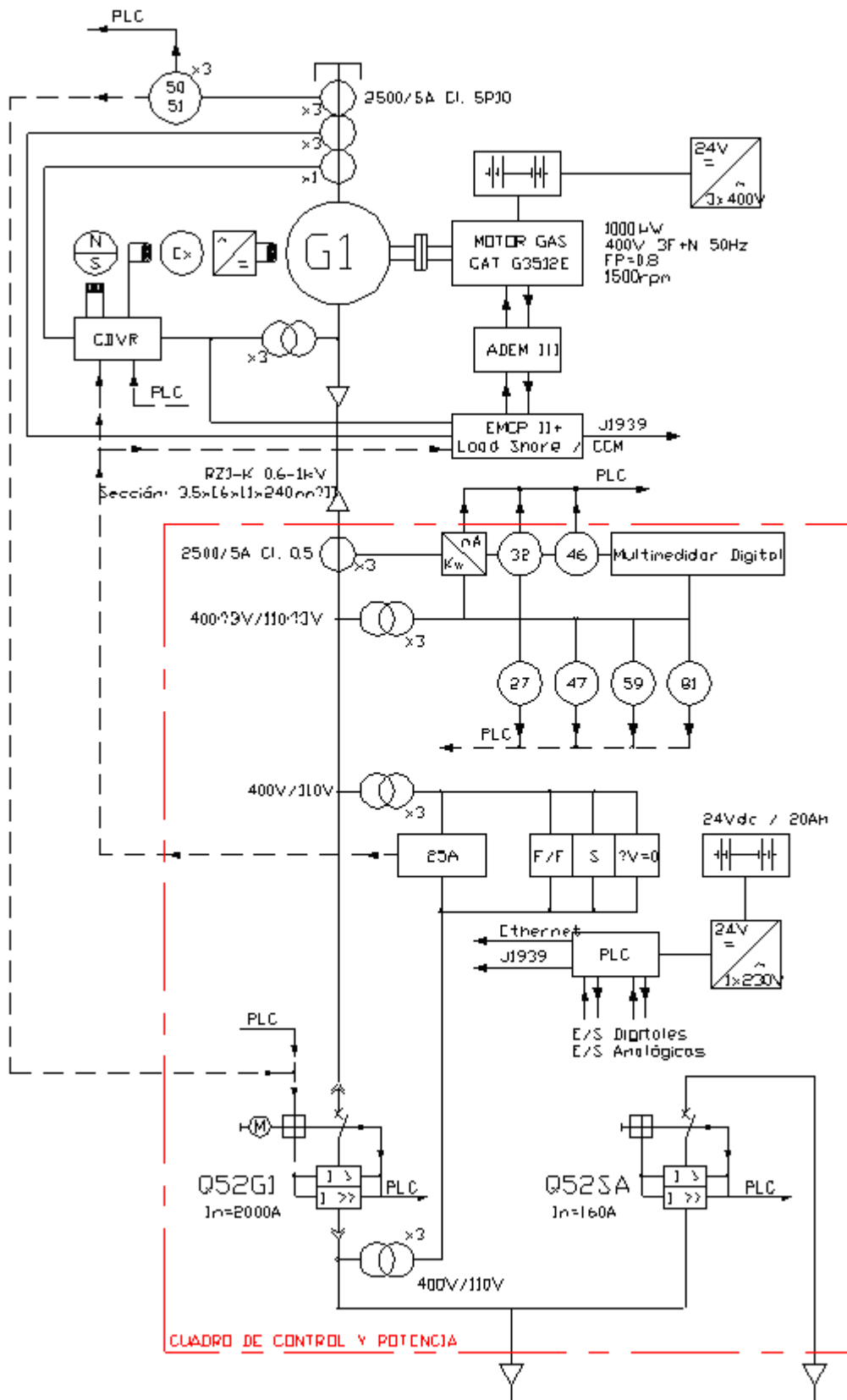
- |   |                             |   |   |
|---|-----------------------------|---|---|
| ① | Grupo electrógeno           | ⑦ | Aerorrefrigerador                       |
| ② | Bomba de primario motor     | ⑧ | Depósito de aceite                      |
| ③ | Rampa de corte de gas       | ⑩ | Silencioso de escape                    |
| ④ | Intercambiador agua camisas | ⑪ | Distribuidor de gases de escape         |
| ⑤ | Ventilador                  | ⑫ | Cuadro de control y armario de potencia |
| ⑥ | Silencioso salida de aire   |   |   |



- 14 Silencioso entrada aire
- 15 Bomba circuito postenfriador
- 16 Bomba circuito recuperación de calor
- 17 Entrada circuito recuperación
- 18 Bomba de llenado/vaciado aceite
- 19 Válvula tres vías
- 20 Salida circuito recuperación
- 21 Entrada de gas



Límites de suministro FSA



Unifilar de cuadro de control y potencia de grupo

## DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO

### **GRUPO MOTOGENERADOR**

Grupo generador formado por el conjunto motor-generator CATERPILLAR G3512E+ con los componentes que se describen en sus distintos sistemas:

### **SISTEMA DE ENTRADA DE AIRE**

Una caja de filtro provisto de un elemento filtrante con indicador de servicio (suministro suelto).  
Una canalización de unión caja de filtro con motor con conexiones flexibles en entrada y salida (suministro suelto).

Postenfriador de doble etapa.

Turbocompresor.

Soporte para filtro de entrada de aire (suministro suelto).

### **SISTEMA DE ESCAPE**

Colectores de escape secos.

Flexible de escape, de tipo fuelle, en acero inoxidable con contrabrida para soldar (suministro suelto).

Expansor con bridas, fabricado en acero. Suministrado con bridas de entrada y salida, (suministro suelto).

### **SISTEMA DE REFRIGERACION**

#### **Circuito de Alta Temperatura (AT)**

Incluye los circuitos de agua de camisas, aceite y primera etapa postenfriador:

Válvula termostática a la salida del circuito.

Conexiones flexibles a la entrada y salida del circuito, ambas embridadas a DN-125 según DIN-2576, PN-10.

Conexión flexible en salida de by-pass, embridada a DN-80 según DIN-2576, PN-10.

Anticongelante y anticorrosivo para primer llenado de circuito.

Resistencia de calefacción del agua de refrigeración, de 9 kW, 400 V, incorporando válvulas de aislamiento y control interno. Incluye bomba de circulación (alimentación 240 V).

#### **Circuito de Baja Temperatura (BT)**

Incluye la segunda etapa del postenfriador:

Conexiones flexibles a la entrada y salida del circuito, ambas embridadas a DN-80 según DIN-2576, PN-10.

### **SISTEMA DE LUBRICACION**

Bomba de circulación de aceite de engranajes accionada por el motor.

Filtro de aceite.

Enfriador de aceite.

Cárter de aceite, incluyendo válvula de drenaje manual y válvulas de alivio de sobrepresión.

Respiradero del cárter situado en la parte superior.

Regulador de nivel de aceite, con señal de bajo nivel.

Varilla de nivel de aceite.



Aceite lubricante para primer llenado.  
Análisis de aceite durante un año.  
Bomba eléctrica para vaciado de cárter.

### **SISTEMA DE COMBUSTIBLE**

Rampa de gas con válvula de bola, filtro, 3 manómetros, doble electroválvula 24 Vcc, válvula de control de estanqueidad 24 Vcc y presostatos de máxima y mínima presión. Conexiones embridadas a DN-80 según DIN-2576 PN-10 (Suministro suelto).  
Conexión flexible de entrada de gas al motor, embridada a DN-80 según DIN 2576 PN-10.  
Compensador de dilataciones de entrada de gas al motor.  
Control electrónico de la relación aire/combustible, basado en el sistema CATERPILLAR ADEM III (Advanced Digital Engine Module III).  
Válvula de control de estequiometría de mezcla combustible con ajuste automático del caudal de combustible en función de la densidad de carga y seguimiento de consigna de mínima emisión de NOx

### **SISTEMA DE ARRANQUE**

Motor de arranque de 24 Vcc.  
Juego de 4 baterías de arranque de 190 Ah de capacidad, con soporte y cables.

### **SISTEMA DE ENCENDIDO**

Transformador de alta tensión de encendido individual por cada cilindro.  
Bujía de encendido con precámara.  
Sistema de encendido electrónico controlado por GECM (Gas Engine Control Module).  
Sensor de detección de detonación individual por cilindro DST (Detonation Sensitive Timing).

### **SISTEMA DE CONTROL**

Actuador electrónicamente controlado 24 Vcc.  
Regulador de velocidad electrónico con módulo de reparto de carga  
Señal 0-5 Vcc de potencia generada de grupo, imprescindible para el funcionamiento del mismo (esta señal debe ser suministrada por el cliente).  
Módulo de comunicaciones PL1000E que permite la monitorización de todos los parámetros de funcionamiento, incluso códigos de diagnóstico de fallos y eventos significativos registrados por el sistema de control ADEM III, por otros sistemas de control industriales.  
Panel de control EMCP II+, monitoriza los principales parámetros de funcionamiento del motor y las principales variables eléctricas del generador, incluso códigos de diagnóstico de fallos y eventos significativos registrados por el sistema de control ADEM III. Dispone de protecciones eléctricas de respaldo, todas ellas ajustables en magnitud y tiempo. Las protecciones incluidas son: máxima y mínima tensión, máxima y mínima frecuencia, potencia inversa y máxima intensidad, todas ellas del tipo independientes del tiempo. Dispone de un conmutador de arranque / parada en modo manual (operación a pie de máquina) y automático (señal externa) y bloqueo de arranque de grupo.

### **GENERADOR**

CATERPILLAR mod. SR4B, síncrono, 1.250 kVA, servicio continuo, f.p.=0,8, 3F+N, 400 Vac, 50 Hz, excitación de imanes permanentes, paso 0,7333, conexión estrella, bobinado FORM WOUND, aislamiento clase H, 1 cojinete, sensores de temperatura en cada devanado, resistencia de caldeo anticondensación (120/240 Vac, 1.200 W). Regulador digital de voltaje CATERPILLAR CDVR (Digital Voltage Regulator) con control de reactiva y factor de potencia, con protecciones.

## **MONTAJE**

Conjunto motor-generator, montado sobre bancada metálica.  
Juego de tacos antivibratorios de tipo de resortes metálicos para amortiguación de vibraciones lineales, para ubicación entre bancada metálica y bancada de hormigón.

## **CONJUNTO DEL VOLANTE**

Volante y caja de volante SAE nº 00.  
Sentido de rotación según norm. SAE.  
Amortiguador de vibraciones torsionales DAMPER.

## **ACCESORIOS**

Cáncamos de elevación.  
Letreros identificativos.  
Protección plástica.  
Pintura amarilla.

## **CERTIFICADO UE**

Certificado de Incorporación UE.

## **GARANTIA**

En función de lo establecido por el fabricante del bien objeto de esta oferta, su Garantía será de 12 meses desde su puesta en marcha ó de 18 meses desde que les comuniquemos que el mismo está a su disposición para proceder a su instalación, lo que antes se produzca, no siéndole de aplicación lo establecido a este respecto en la Ley 23/2003, de 10 de julio, de Garantías en la venta de Bienes de Consumo que desarrolla la Directiva de la Unión Europea 1999/44/CE, de 25 de mayo de 1999.

### **Puesta en marcha**

Puesta en marcha 10 días, dos viajes, una vez que nos sea comunicado que la instalación está realizada y con los permisos pertinentes de acoplamiento con RED.

## **SISTEMAS ELÉCTRICOS**

### **Cuadro de potencia**

Suministro de un armario modular de dimensiones adecuadas, carpintería metálica de la marca HIMEL o similar, conteniendo en su interior debidamente montado y conexionado los siguientes elementos: 1 interruptor 4P,  $U_n=400V_{ac}$ ,  $I_n=2000 A$ ,  $I_{cc}=65kA$ , ejecución extraíble, mando motorizado, contactos auxiliares, 2 bobinas de apertura, 1 bobina de cierre. 12 transformadores de intensidad, relación 2000/5 A, potencia y clase de precisión 10VA, CL0.5 para los de control y medida, y 5P10 para los de protección. Embarrado superior de llegada de interconexión de potencia desde grupo, y embarrado inferior de salida de interconexión de potencia, compuesto de pletinas de cobre pintado de 2x(10x100mm) por fase y neutro.

### **Cuadro de control**

Suministro de un armario modular de dimensiones adecuadas, carpintería metálica de la marca HIMEL o similar, conteniendo en su interior debidamente montado y conexionado los siguientes elementos:

- 1 Automata Programable de arquitectura modular, incluyendo modulo de alimentación, CPU, tarjeta de ampliación de memoria, modulo de enlace con red ETHERNET protocolo TCP/IP para comunicación con sistema de control de motor ADEM III y otros sistemas industriales, modulo de enlace serie RS485 para comunicación con instrumentación de campo, modulo de entrada digitales protegidas contra sobrecargas, modulo de salidas digitales protegidas mediante relés electromecánicos, modulo de entradas analógicas aisladas, modulo de salidas analógicas aisladas.
- 1 Terminal de diálogo, 10" LCD color táctil, programable, memoria interna, reloj calendario, enlace con red ETHERNET protocolo TCP/IP para comunicación con otros sistemas industriales.
- 1 Relé multifunción, electrónico digital, programable, display gráfico LCD, teclado, LED de señalización, reloj calendario, memoria interna de almacenamiento de sucesos, enlace serie RS485, integra las siguientes funciones de protección: ANSI 3x50/51 (máxima intensidad de fases) ANSI 50N/51N (máxima intensidad defecto a tierra), ANSI 32 (máxima potencia activa direccional), ANSI 46 (máxima intensidad secuencia inversa), ANSI 3x27 (mínima tensión de fases), ANSI 3x59 (máxima tensión de fases), ANSI 47 (máxima tensión secuencia inversa), ANSI 81 (máxima y mínima frecuencia), ANSI 81R (derivada de frecuencia).
- 1 Convertidor de Potencia Activa y Reactiva, sistema desequilibrado 4 hilos, Clase 0.5, 2 señales de salida 4-20 mA.
- 1 multimedidor, electrónico digital, visualización y registro de las principales magnitudes eléctricas, función de contador de energía eléctrica activa y reactiva en 4 cuadrantes, memoria interna de almacenamiento de datos, enlace serie RS485, incluso módulo de 2 salidas analógicas 4-20mA programables, para registro de potencia activa y reactiva.
- 1 Módulo de reparto de carga WOODWARD, modelo 2301, para operación en paralelo con la RED.
- 1 Sincronizador marca WOODWARD, modelo SPM-D10, para sincronización con RED.
- 1 Cargador Fuente y baterías de alimentación sistema de 24Vdc, exclusivo del sistema de control, incluyendo protecciones magnetotérmicas de los circuitos de salida e instrumentación.
- 1 Rectificador Cargador de baterías de sistema de arranque de motor.
- 1 Regletero de bornas de paso y puenteables, para salidas de conexión con campo u otros armarios.
- P.A. sistema de ventilación de cuadro, compuesto por ventilador, termostato, y distanciadores de techo.
- P.A pletina de cobre de 30x5 mm para conexión de tierra, instalada a lo ancho del armario en su parte inferior.

#### **Cuadro de servicios auxiliares**

Suministro de un armario modular de dimensiones adecuadas, carpintería metálica de la marca HIMEL o similar, conteniendo en su interior debidamente montado y conexionado los siguientes elementos:

- 1 interruptor 4P,  $U_n=400\text{Vac}$ ,  $I_n=250\text{ A}$ ,  $I_{cc}=35\text{kA}$ , protección magnetotérmica ajustable  $I_r=I_n-0.4I_n$ . Conjunto de elementos de mando, alimentación y protección de receptores 3F de  $P<5.5\text{kW}$ , compuesto de interruptor con protección magnetotérmica clase 10, contactor con clase de servicio AC-3, contactos auxiliares, pilotos de señalización y selector de mano M-0-A. Conjunto de elementos de mando, alimentación y protección de receptores 3F de  $P>5.5\text{kW}$ , compuesto de interruptor con protección magnetotérmica clase 10, contactor con clase de servicio AC-3, arrancador progresivo con ajuste de la  $I_{max}$  de arranque, contactos auxiliares, pilotos de señalización y selector de mano M-0-A. 1 conjunto de arranque y protección de resistencia eléctrica  $U_n=230\text{Vac}$ , F+N, de caldeo de agua de camisas de motor, compuesto de: 1 interruptor magnetotérmico, 1 contactor clase AC3, 1 selector de mando, 1 piloto de señalización, contactos auxiliares.

- 1 conjunto de arranque y protección de resistencia eléctrica  $U_n=230V_{ac}$ , F+N, de caldeo de alternador, compuesto de: 1 interruptor magnetotérmico, 1 contactor clase AC3, 1 selector de mando, 1 piloto de señalización, contactos auxiliares.
- 1 conjunto de arranque y protección de bomba eléctrica  $U_n=400V_{ac}$ , 3F, de prelubricación de motor, compuesto de: 1 interruptor magnetotérmico, 1 contactor clase AC3, 1 selector de mando, 1 piloto de señalización, contactos auxiliares. (Solo si la opción **bomba de prelubricación** es seleccionada).
- 1 Conjunto de Instrumentos, instalados en el frontal del armario, compuesto por: 2 amperímetros DC (48x48mm), 2 voltímetros DC (48x48mm).
- 1 Pulsador de SETA, 1 selector de modo de funcionamiento con llave de bloqueo, ambos instalados en el frontal del armario.
- 1 Conjunto de pilotos de señalización de estado, instalados en el frontal del armario.
- 1 Conjunto de etiquetas y etiqueteros identificativos de todos los elementos montados en la puerta del armario.
- 1 Conjunto de materiales varios, tales como: canal de cables de PVC UNEX, guías DIN, hilo flexible de las secciones adecuadas y los colores indicados por las normas UNE, terminales numeradores UNEX, bridas, etc.

#### **Instalaciones eléctricas de potencia BT**

Comprende la interconexión de potencia entre cuadro de potencia, y barras de alternador, ejecutada con cable de cobre, designación UNE RZ1K 0.6-1kV, sección  $6x(1x240mm^2)$  en fases. Todos los tendido aéreo en bandeja tipo REJIBAND de dimensiones 600x100mm.

#### **Instalaciones eléctricas de fuerza y control**

Comprende la alimentación a todos los receptores eléctricos que constituyen el alcance de suministro, los tendidos de fuerza ejecutados con cable de cobre, designación UNE RZ1K 0.6-1kV, secciones calculadas según UNE 20.460-5-523 y sección mínima de  $2.5mm^2$ , todos los tendidos aéreos en bandeja tipo REJIBAND de dimensiones adecuadas, la aproximación a los receptores realizada con canalización de tubo de acero rígido de diámetro adecuado, y la acometida a la caja de bornas del receptor mediante canalización de tubo de acero flexible con cubierta de PVC y prensaestopa de diámetros adecuado. Los tendidos de control e instrumentación, ejecutados con cable de cobre apantallado, designación UNE RC4Z1K 0.6-1kV, secciones según especificaciones de cada fabricante, todos los tendidos aéreos en bandeja tipo REJIBAND de dimensiones adecuadas, la aproximación a los receptores e instrumentos realizada con canalización de tubo de acero rígido de diámetro adecuado, y la acometida a la caja de bornas mediante canalización de tubo de acero flexible con cubierta de PVC y prensaestopa de diámetros adecuado.

#### **Instalaciones eléctricas varias**

Suministro y montaje de: Alumbrado normal de compartimento de grupo y de cuadro, compuesta de 3 luminarias de 2x58W fluorescente, grado de protección IP55, balasto electrónico, montaje suspendido del techo, instalación eléctrica bajo tubo de PVC rígido, cable de cobre designación UNE RZ1K 0.6-1KV de  $5Gx2,5 mm^2$  de sección formando un circuito trifásico, cajas de distribución de PVC IP-55, 2 interruptores conmutadores de superficie  $I_n=10 A$  IP55, pequeño material accesorio. Alumbrado de emergencia de sala de grupo y de cuadro, compuesta de 3 luminarias de 1x6W fluorescente, grado de protección IP65, autonomía 1 hora, montaje mural, instalación eléctrica bajo tubo de PVC rígido, cable de cobre designación UNE RZ1K 0.6/1KV de  $3Gx2,5 mm^2$  de sección formando un circuito monofásico, cajas de distribución de PVC IP55. 3 tomas de corriente, compuesto de cuadro de PVC, fijación mural, grado de protección IP55, conteniendo en su interior 1 interruptor diferencial 4P,  $I_n=40 A$ ,  $I_d=30 mA$ , 3 interruptores magnetotérmicos 2P,  $I_n=16 A$ , 3 bases de enchufe industrial, grado de protección IP-55,  $U_n=230V_{ac}$ ,  $I_n=16 A$ , provisto de tapa basculante, y orientación inclinada, configuración F+N+T.

## **SISTEMAS MECÁNICOS**

### **Silencioso de escape**

Suministro y montaje de silencioso de escape reactivo-absortivo de 40 dBA de atenuación. Interior fabricado en acero carbono

### **Instalación de escape**

Suministro y montaje de conductos de gases de escape, ejecutada en chapa de acero, designación EN-10025 S275, espesor 4mm, curvada y electrosoldada, aislamiento térmico en manta de lana de roca con soporte metálico de acero galvanizado, 125kg/m<sup>3</sup> de densidad y 120mm de espesor, y chapado exterior de aluminio. Todos los trazados serán de diámetro DN-350.

### **Distribuidor de gases de escape**

Suministro y montaje de 1 distribuidor de gases de escape, de tres vías y DN-350, para regulación de carga de recuperador, accionamiento eléctrico 400Vac 3F+N, regulación continua mediante señal analógica 4-20 mA, grado de cierre 99.5%.

### **Aero JW**

Suministro y montaje de un aerorefrigerador para el circuito de refrigeración primaria de alta temperatura, de tubos de cobre con aletas de aluminio, paso de aleta 2.1mm, ventiladores de tipo axial, temperatura ambiente de cálculo 36 °C, potencia térmica disipada a condiciones nominales y con 30% concentración glicol, 554kW y circuito de baja temperatura de 81kW.

### **Sistema de relleno de aceite**

Suministro y montaje de un depósito nodriza de 300lt de capacidad, ubicado sobre techo de contenedor, 1 bomba de trasiego de aceite de tipo engranajes, manifold de válvulas para realizar las operaciones de: relleno, vaciado y llenado de carter de grupo, y llenado de depósito nodriza. Las canalizaciones de interconexión entre motor y depósito nodriza, en tubería de cobre 20/22.

### **Intercambiador de calor**

Suministro y montaje de un (1) intercambiador de calor de tipo de placas, bastidor de acero al carbono, placas de acero inoxidable AISI-316 y 0.5mm de espesor, juntas EPDM, potencia térmicas de intercambio: 554 kW + 10% para recuperación de calor de circuito de refrigeración de alta temperatura de motor.

### **Válvula de tres vías agua**

Suministro y montaje de válvula de tres vías para regulación de caudales en circuito de refrigeración de agua de camisas de motor.

### **Instalación tuberías agua primarios**

Suministro y montaje de tuberías, válvulas, e instrumentación para circuitos primarios de refrigeración de grupos, el de alta temperatura, ejecutado en tubería DIN2448 DN125, y el de baja temperatura en DN80, ambos provisto de válvula de corte de tipo mariposa y de regulación de tipo asiento, válvulas de tres vías de accionamiento eléctrico y mando mediante señal analógica 4-20 mA, válvulas de retención, válvulas de alivio presión excesiva, depósitos de expansión del tipo herméticos, purgadores de aire automáticos y manual, puntos de vaciado y llenado de agua de los circuitos, conexiones a máquinas mediante manguitos flexibles, termómetros, manómetros, sondas de temperatura, y aislamiento térmico en base a coquilla de fibra de vidrio y chapado exterior de aluminio.

### **Instalación tuberías agua caliente**

Suministro y montaje de tuberías, válvulas, e instrumentación para circuitos de agua caliente, ejecutado en tubería DIN2448 diámetro adecuado al caudal calculado, provisto de válvula de corte de tipo mariposa y de regulación de tipo asiento, válvulas de retención, válvulas de alivio presión excesiva, depósitos de expansión del tipo herméticos, purgadores de aire automáticos y manual, puntos de vaciado y llenado de agua de los circuitos, conexiones a máquinas mediante manguitos flexibles, termómetros, manómetros, sondas de temperatura, y aislamiento térmico en base a coquilla de fibra de vidrio y chapado exterior de aluminio.

#### **Grupos de bombeo primarios**

Suministro y montaje de 1 grupo de bombeo para circuitos primarios de refrigeración de grupo, el del circuito de alta temperatura 80m<sup>3</sup>/h, 200 kPa, 3000rpm, y 7.5kW, y el de baja temperatura 30m<sup>3</sup>/h, 200kPa, 3000rpm, y 3kW, ambos de tipo in line y centrífugos, accionamiento mediante motores eléctricos 3F, 400/690Vac, 50Hz, grado de protección IP55, temperaturas y presiones máximas de trabajo, 120 grados C y 10 bar, respectivamente.

#### **Grupos de bombeo secundario**

Suministro y montaje de un (1) grupo de bombeo, para el circuito de agua caliente, calculado de acuerdo al caudal necesario para el intercambio de energía térmico. Del tipo in line y centrífuga, accionamiento mediante motor eléctrico 3F, 400/690Vac, 50Hz, grado de protección IP55, temperaturas y presiones máximas de trabajo, 120 grados C y 10 bar, respectivamente.

#### **Sistema de ventilación**

Ventilador axial, 960 rpm, 7,5 kW, accionamiento mediante motor eléctrico 3F, 400/690Vac, 50Hz, grado de protección IP55.

## **SISTEMA DE COMBUSTIBLE**

### **Rampa de corte**

Suministro y montaje de 1 rampa de corte, compuesta de 1 válvula de corte de accionamiento manual, 1 filtro con indicación de presión diferencial, 2 válvulas monobloque de corte de cierre rápido y apertura lenta, accionamiento eléctrico, control electrónico de verificación de cierre de válvulas anteriores.

### **Distribución interior**

Suministro y montaje de líneas de distribución interior, tramo Rampa de Corte a Motor, fabricada en tubería de acero sin soldadura según DIN-2440 y DN-80. En todos los tramos se aplica una mano de pintura antioxidante y una mano de pintura epoxi en color amarillo.

## **MONTAJE E INSONORIZACIÓN**

### **Contenedor Insonorizado**

Contenedor insonorizado de 40 pies para G3512E+, de nivel sonoro 82 dBA a 1m medido según ISO 8528 (al 75% de carga. Aprox. 85 dBA al 100% de carga). Tratamiento acústico del interior del contenedor con paneles de lana de roca forrados de chapa perforada galvanizada. Acabado exterior en pintura blanca de gran resistencia a la intemperie. Suelo de madera tratada para ambientes marinos, recubierta de chapa de acero antideslizante.

Silencioso de escape instalado sobre el techo del contenedor.

Silenciosos de entrada y salida de aire compuestos por baffles de chapa galvanizada rellenos de lana de roca y recubiertos de velo de neopreno. Entrada de aire por los laterales en el extremo anterior del contenedor y salida por la parte posterior contenedor. Compartimentos separados para grupo y cuadro de control y potencia. Ventilador eléctrico para movimiento de aire de ventilación en compartimento de motor.

Una puerta de acceso de dos hojas, en un lateral del contenedor y dos puertas de una hoja en el otro, con apertura interior antipánico y cerradura y bisagras de gran resistencia. Puertas dobles en extremo de contenedor para acceso a cuadro de control.

Rampa de gas alojada dentro de contenedor.

Cuadro de control y potencia de grupo accesible a través de las puertas estándar en el extremo anterior del contenedor.

Abertura de acceso de cables de potencia a través de suelo o pared de contenedor. Abertura para acceso de cables de control. Brida para conexión de suministro de gas en exterior de contenedor.

Bridas de entrada y salida de agua caliente en pared de contenedor.

Conexiones para vaciado y llenado de aceite, purga de agua de aerorefrigerador.

Escalera de acceso a techo incorporada en pared de contenedor.

Elementos instalados en interior de contenedor: grupo electrógeno, ventilador de extracción de aire, filtros de aire de admisión, intercambiador de calor, grupos de bombeo de agua y aceite, equipos de medida de calor, rampa de corte de gas, cuadro de servicios auxiliares, cuadro de control y cuadro de potencia.

Elementos instalados en techo de contenedor: distribuidor y silencioso de gases de escape, aerorefrigerador de circuito de alta y baja, tanque de aceite de llenado de cárter.

Dimensiones del contenedor: 12192 mm de largo x 2438 mm de ancho x 2896 de alto, sin incluir silencioso de escape instalado en techo.

### **Estructura para montaje de escape**

Estructura metálica para transporte, montaje e izado de conjunto de instalación de escape, incluyendo conducto de escape, distribuidor y silencioso.

### **Montaje en obra**

Ayudas a montaje de equipos y tuberías en techo de contenedor

## DATOS TÉCNICOS

### GRUPO ELECTRÓGENO

VELOCIDAD MOTOR (RPM)	1.500	COMBUSTIBLE	GAS NATURAL
RELACION DE COMPRESION	11,9:1	PCI GAS (MJ/Nm <sup>3</sup> )	39,01
TEMP. ENTRADA 2ª ETAPA POSTENFRIADOR (°C)	54	Nº DE METANO	70
TEMP. ENTRADA 1ª ETAPA POSTENFRIADOR (°C)	92	PRESION GN ENTRADA (kPa)	4 - 35
TEMP. SALIDA AGUA DE CAMISAS (°C)	99	ALTITUD (m)	152
SISTEMA DE ENCENDIDO	ADEM3	TEMP. AIRE ADMISION (°C)	25
COLECTOR DE ESCAPE	SECO	EMISIONES NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	500

### POTENCIAS Y RENDIMIENTOS

	Notas	% CARGA	100%	75%	50%
POTENCIA ELECTRICA @ f.p.=0,8	(1) (2)	kW <sub>e</sub>	1.000	750	598
POTENCIA ELECTRICA @ f.p.=0,8	(1) (2)	kVA	1.250	938	747
POTENCIA MECÁNICA		bKW	1044	781	622
EFICIENCIA DEL GENERADOR		%	95,8	96,1	96,0
RENDIMIENTO ELECTRICO @ f.p.=0,8	(ISO 3046/1) (3)	%	41,9	40,0	38,9
RENDIMIENTO ELECTRICO @ f.p.=0,8	(NOMINAL) (3)	%	40,3	39,0	38,0
RENDIMIENTO DEL MOTOR	(NOMINAL) (3)	%	42,1	40,6	39,5
RENDIMIENTO TERMICO	(NOMINAL) (4)	%	41,9	42,7	43,6
RENDIMIENTO TOTAL	(NOMINAL) (5)	%	82,2	81,7	81,6

### DATOS DEL MOTOR

CONSUMO DE COMBUSTIBLE @ f.p.=0,8	(ISO 3046/1) (6)	MJ/kW <sub>e</sub> h	8,34	8,06	9,66
CONSUMO DE COMBUSTIBLE @ f.p.=0,8	(NOMINAL) (6)	MJ/kW <sub>e</sub> h	8,93	9,28	9,89
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	(NOMINAL) (6)	MJ/kW <sub>m</sub> h	8,55	8,86	9,44
CAUDAL VOLUMETRICO DE AIRE (0°C, 101,3 kPa)	(HUMEDO) (7)	Nm <sup>3</sup> /kW <sub>m</sub> h	3,91	3,89	3,97
CAUDAL MASICO DE AIRE	(HUMEDO) (7)	kg/kW <sub>m</sub> h	5,05	5,03	5,13
PRESION DESPUES DEL COMPRESOR		kPa(abs)	323	288	202
TIMING	(10)	°BTDC	25	25	25
TEMPERATURA DE ESCAPE	(11)	°C	435	467	491
CAUDAL VOLUM. GASES ESCAPE (0°C, 101,3 kPa)	(HUMEDO) (12)	Nm <sup>3</sup> /kW <sub>m</sub> h	4,15	4,17	4,20
CAUDAL MASICO GASES ESCAPE	(HUMEDO) (12)	kg/kW <sub>m</sub> h	5,23	5,25	5,29
RESTRICCION MAXIMA ADMISION	(13)	kPa	1,89	1,16	0,79
RESTRICCION MAXIMA ESCAPE	(13)	kPa	3,37	1,71	0,91

### EMISIONES

NO <sub>x</sub> (como NO <sub>2</sub> )	(corr. 5% O <sub>2</sub> ) (14)	mg/Nm <sup>3</sup> (seco)	500	500	500
CO	(corr. 5% O <sub>2</sub> ) (15)	mg/Nm <sup>3</sup> (seco)	1.223	1.207	1.219
THC (peso mol. 15,84)	(corr. 5% O <sub>2</sub> ) (15)	mg/Nm <sup>3</sup> (seco)	2.761	2.434	2.158
NMHC (peso mol. 15,84)	(corr. 5% O <sub>2</sub> ) (15)	mg/Nm <sup>3</sup> (seco)	641	565	501
NMNEHC (VOCs) (peso mol. 15,84)	(corr. 5% O <sub>2</sub> ) (15) (16)	mg/Nm <sup>3</sup> (seco)	276	243	216
HCHO (Formaldehído)	(corr. 5% O <sub>2</sub> ) (15)	mg/Nm <sup>3</sup> (seco)	359	351	345
CO <sub>2</sub>	(corr. 5% O <sub>2</sub> ) (15)	g/Nm <sup>3</sup> (seco)	217	217	218
O <sub>2</sub> escape	(17)	% seco	9,6	9,2	8,9

### BALANCE TERMICO

CONSUMO COMBUSTIBLE (PCI)	(18)	kW	2.481	1.922	1.574
POT. TERMICA AGUA CAMISAS (JW)	(19) (25)	kW	290	257	221
POT. TERMICA RADIACION ATMOSFERA	(20)	kW	92	77	61
POT. TERMICA ACEITE (OC)	(21) (25)	kW	69	62	54
POT. TERMICA ESCAPE (PCI A 120°C)	(22)	kW	534	444	383
POT. TERMICA POSTENFRIADOR 1ª ETAPA (AC1)	(23) (25)	kW	146	65	29
POT. TERMICA POSTENFRIADOR 2ª ETAPA (AC2)	(24) (26)	kW	77	53	39

Nota: datos según hoja de especificación G11-3500-121 (22-Junio-2011). Sujeto a cambios sin previo aviso.



## **CONDICIONES Y DEFINICIONES**

- Potencia del motor según ISO 3046/1. Los datos están dados a temperatura 25°C, 100 kPa de presión barométrica, 152 m de altitud y 30% de humedad relativa. No se admite sobrecarga.
- Los niveles de emisiones se basan en el motor funcionando en condiciones estables y ajustado al nivel de NO<sub>x</sub> especificado al 100% de carga. Las tolerancias especificadas para las emisiones dependen de la calidad del gas. El número de metano no debe variar más de ±3.

## **NOTAS**

1. El valor de potencia eléctrica está basado en alternador normalizado. Potencia eléctrica (ekW) está calculado como: Potencia eje motor (bkW) x Rendimiento alternador [-], [Potencia eléctrica (kVA) está calculada como: Potencia eje motor (bkW) x Rendimiento alternador [-] / Factor de potencia.
2. Las prestaciones indicadas del motor no incluyen el accionamiento mecánico de ninguna bomba. Tolerancia (+)3, (-)0% referida al 100% de carga.
3. La tolerancia de Rendimiento eléctrico ISO 3046/1 es de (+)0, (-)5% referida al valor indicado al 100% de carga. Tolerancia de Rendimiento eléctrico Nominal y Rendimiento nominal de motor es de ± 2.5% referida al valor indicado al 100% de carga.
4. El rendimiento térmico está calculado como: (Calor de agua de camisas + Calor de aceite lubricante + Calor 1º etapa posenfriador + Calor gases de escape hasta 120°C) / Calor combustible (PCI)
5. El rendimiento total está calculado como: Rendimiento eléctrico+ Rendimiento térmico. La tolerancia es de un ±10% referido al valor indicado al 100% de carga.
6. La tolerancia del consumo de combustible ISO 3046/1 es de (+)5, (-)0% referido al valor indicado al 100% de carga. La tolerancia del consumo de combustible nominal es de ± 2.5% referido al valor indicado al 100% de carga.
7. El caudal de aire está calculado considerando una humedad relativa del 30%. La tolerancia del valor indicado es de un ± 5 %.
8. La tolerancia del valor indicado para la presión en el múltiple de admisión es de un ± 5 %.
9. La tolerancia del valor indicado de temperatura de gases de escape es de un (+) 35°C, (-) 30°C.
10. El caudal de gases de escape es húmedo y la tolerancia del valor indicado es de un ± 6 %.
11. Las restricciones en la entrada de aire y salida de gases de escape no deben superar los límites indicados en cada nivel de carga. El incremento de los valores indicados se traducirán en una significativa reducción de potencia.
12. Los valores de emisiones indicados están medidos en la brida de salida de gases de escape y antes de cualquier sistema de postratamiento.
13. Los niveles de emisiones se basan en el motor funcionando en condiciones estables y ajustado al nivel de NO<sub>x</sub> especificado al 100% de carga y corregido al 5% de O<sub>2</sub>. El número de metano no debe variar más de ±3. La tolerancia del valor indicado de emisión de NO<sub>x</sub> es de un ±18%. Los valores indicados para los otros compuestos son valores máximos y bajo ninguna condición se superan. Los valores indicados para THC, NMHC, y NMNEHC no incluyen aldehídos.
14. VOCs – significa compuestos orgánicos volátiles y se definen en la US EPA 40 CFR 60, subapartado JJJJ.
15. La tolerancia del Oxígeno en gases de escape es de un ± 0.5. El valor de Oxígeno en gases de escape son el resultado de un ajuste de los parámetros de la combustión de forma tal de mantener el nivel de emisión de NO<sub>x</sub> en los indicados.
16. La tolerancia del PCI del combustible es de un ± 2.5%.
17. Los valores de los calores rechazados indicados están calculados para las condiciones del sitio de emplazamiento. Las tolerancias de cada uno, son de: ±10% para el "Jacket Water"; ±50% para el "Atmosphere"; ±20% para el "Oil Cooler"; ±10% para el "Exhaust Gases"; y ±5% para el "Aftercooler". En todos, los cálculos están basado en uso de agua tratada.

18. El valor indicado para 100% de carga es nominal, y no incluye el ACHRF. Los valores indicados para cargas parciales son aproximaciones.

Los valores indicados de potencia mecánica en eje de motor son válidos para una altitud de 152m y una temperatura ambiente no superior a 25°C. Para otras condiciones de emplazamiento consultar con su Agente comercial. No obstante y a modo orientativo, la potencia disponible quedará afectada por el coeficiente que se indica en la tabla de más abajo.

TEMP. AIRE ADMISION (°C)	50	ND	ND	ND	ND	ND
	45	1,00	0,87	0,76	0,67	ND
	40	1,00	1,00	1,00	1,00	0,93
	35	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	25	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	15	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	10	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	0	0	250	500	750	1.000
	ALTITUD (m snm)					

ND: No disponible

La potencia térmica disipada en el postenfriador es válida para temperaturas ambiente no superior 25°C y 152 metros de altitud. Para otras condiciones de emplazamiento consultar con su Agente comercial.

**DIMENSIONES Y PESOS APROXIMADOS**

Longitud .....	12192 mm
Ancho .....	2500 mm
Alto .....	5850 mm
Peso sin líquidos.....	40000kg