

MÓDULO DE COGENERACIÓN AGUA Y ESCAPE
PARA GRUPO MOTOR-GENERADOR
CATERPILLAR G3520E

2022 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 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.

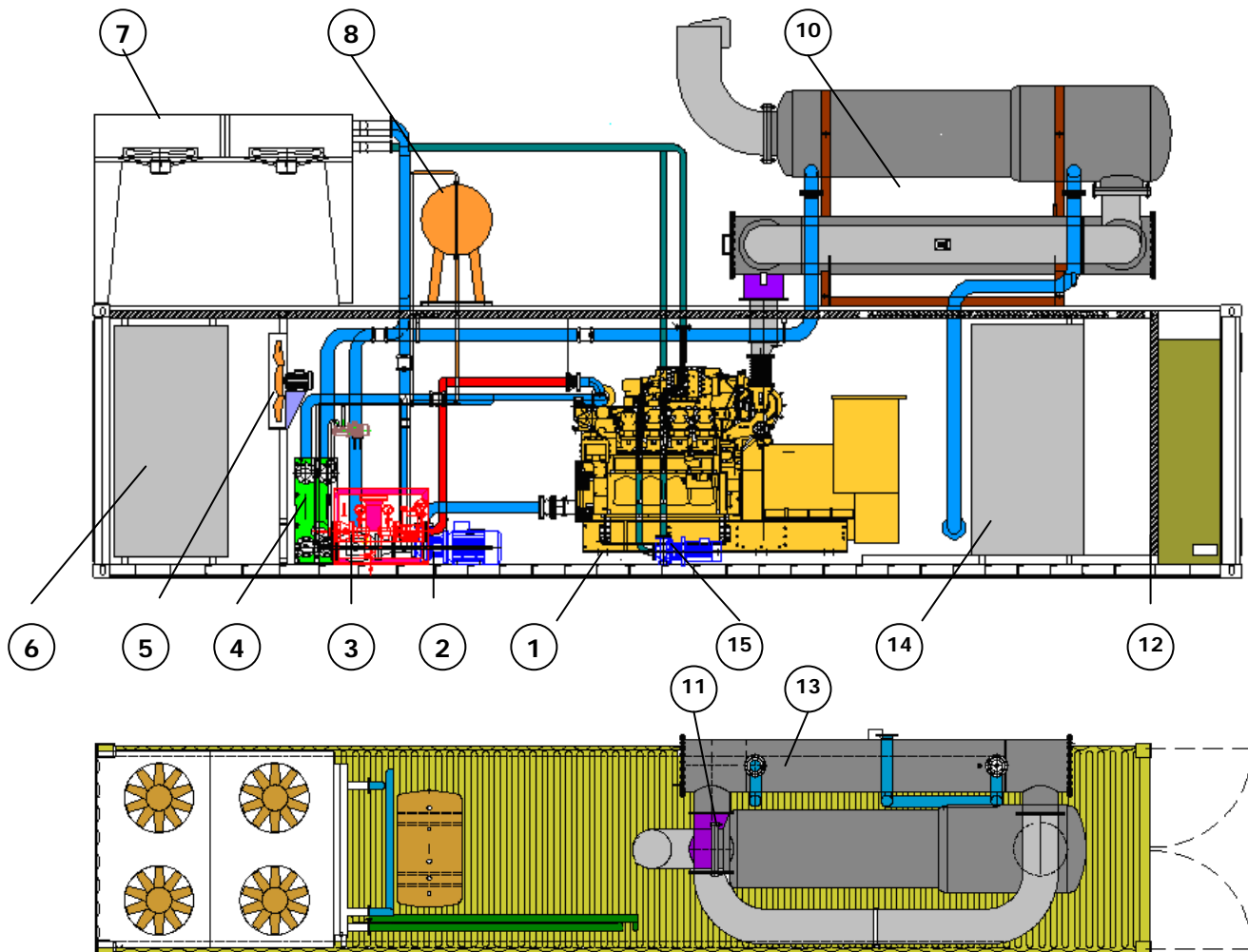
| Prestaciones módulo G3520E | |
|---|-------------------------|
| Potencia eléctrica | 2022 kW _e |
| Calor recuperable agua de camisas | 1181 kW +/- 10% |
| Calor en gases de escape(hasta 120°C) | 1123 kW +/- 10% |
| Caudal de gases de escape | 8549 Nm ³ /h |
| Tª salida agua máxima (T _s) | 94°C |
| Temperatura entrada recuperador | 85°C |
| Temperatura salida recuperador | 90°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:

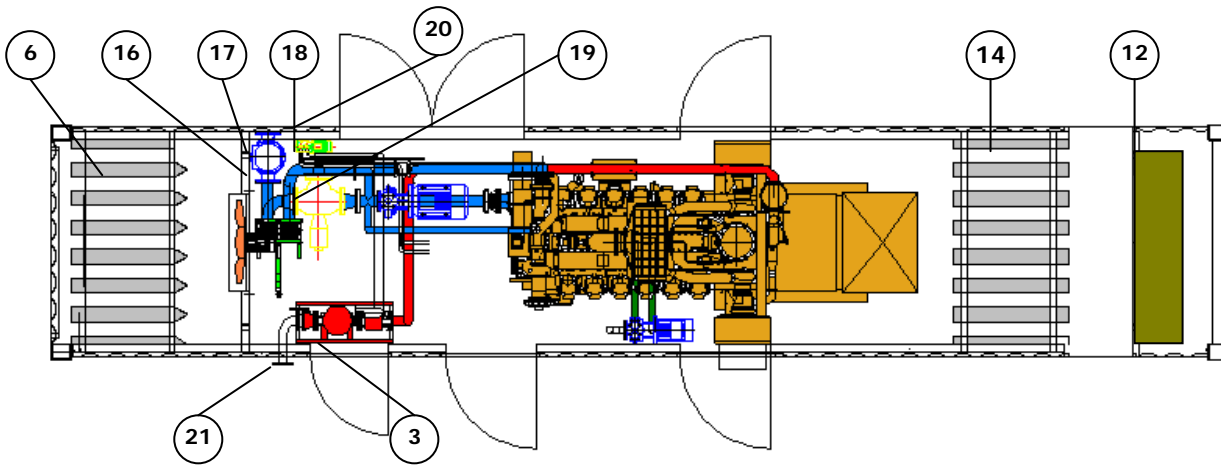
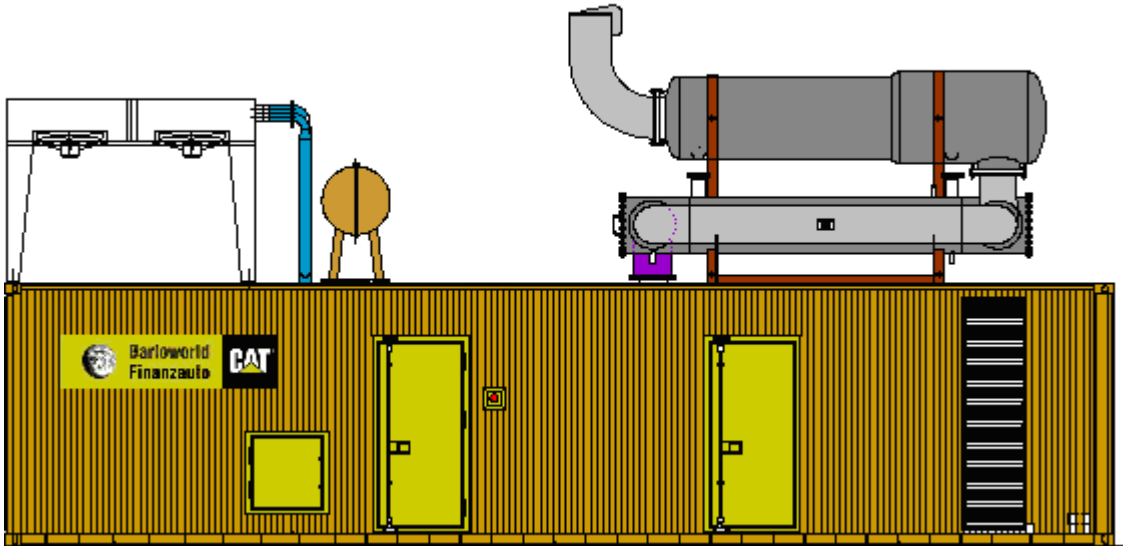
- Grupo electrógeno Caterpillar a gas natural modelo G3520E de 2000kW a 1500 rpm, 50 Hz, 400 V.
- Circuito de recuperación de calor de agua de camisas mediante intercambiador de calor de placas, incluyendo bomba para movimiento de agua.
- Instalación de escape compuesta por silencioso de escape y distribuidor que regula el paso de gases a caldera o proceso.
- Aerorrefrigerador doble 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, recuperador de gases de escape y distribuidor de gases de escape sobre el techo, proporcionando un nivel de ruido global de 82 dBA a 1m.



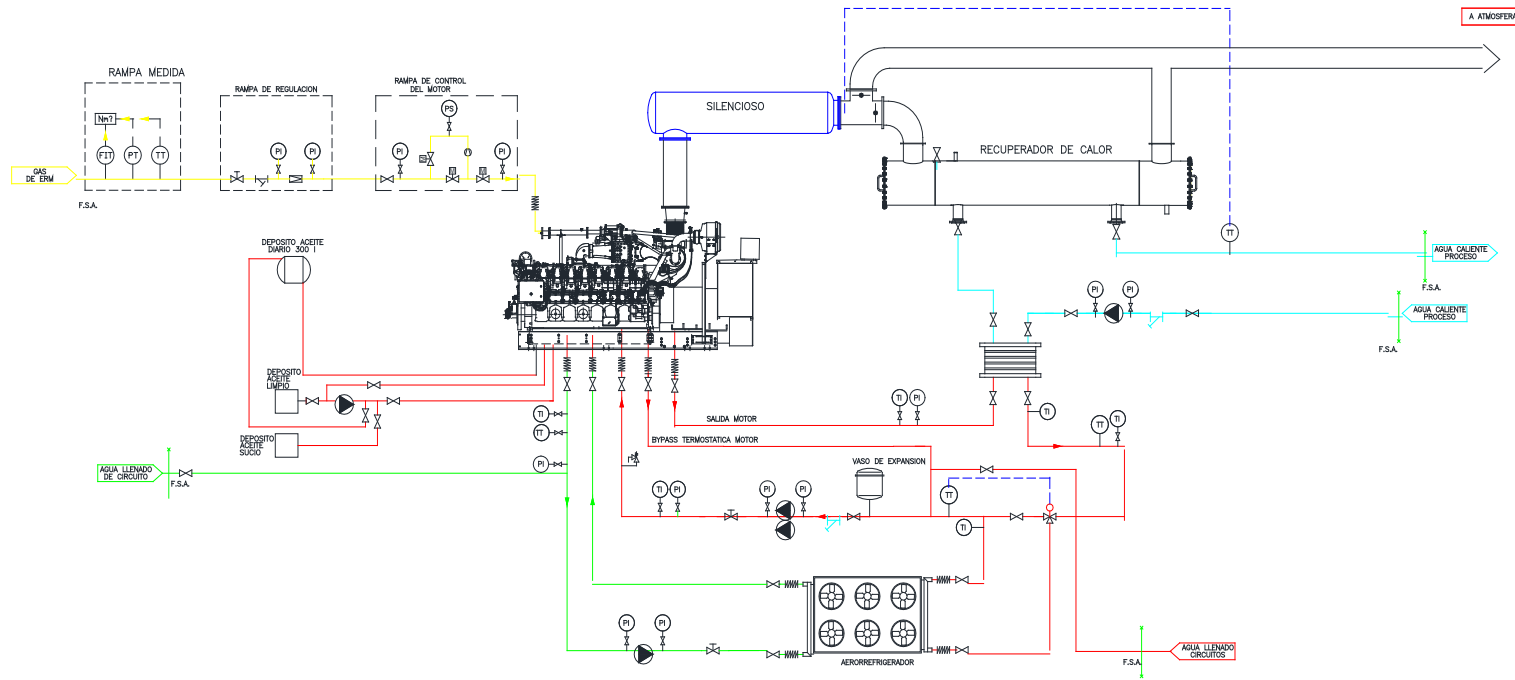
MÓDULO DE COGENERACIÓN. Representación esquemática



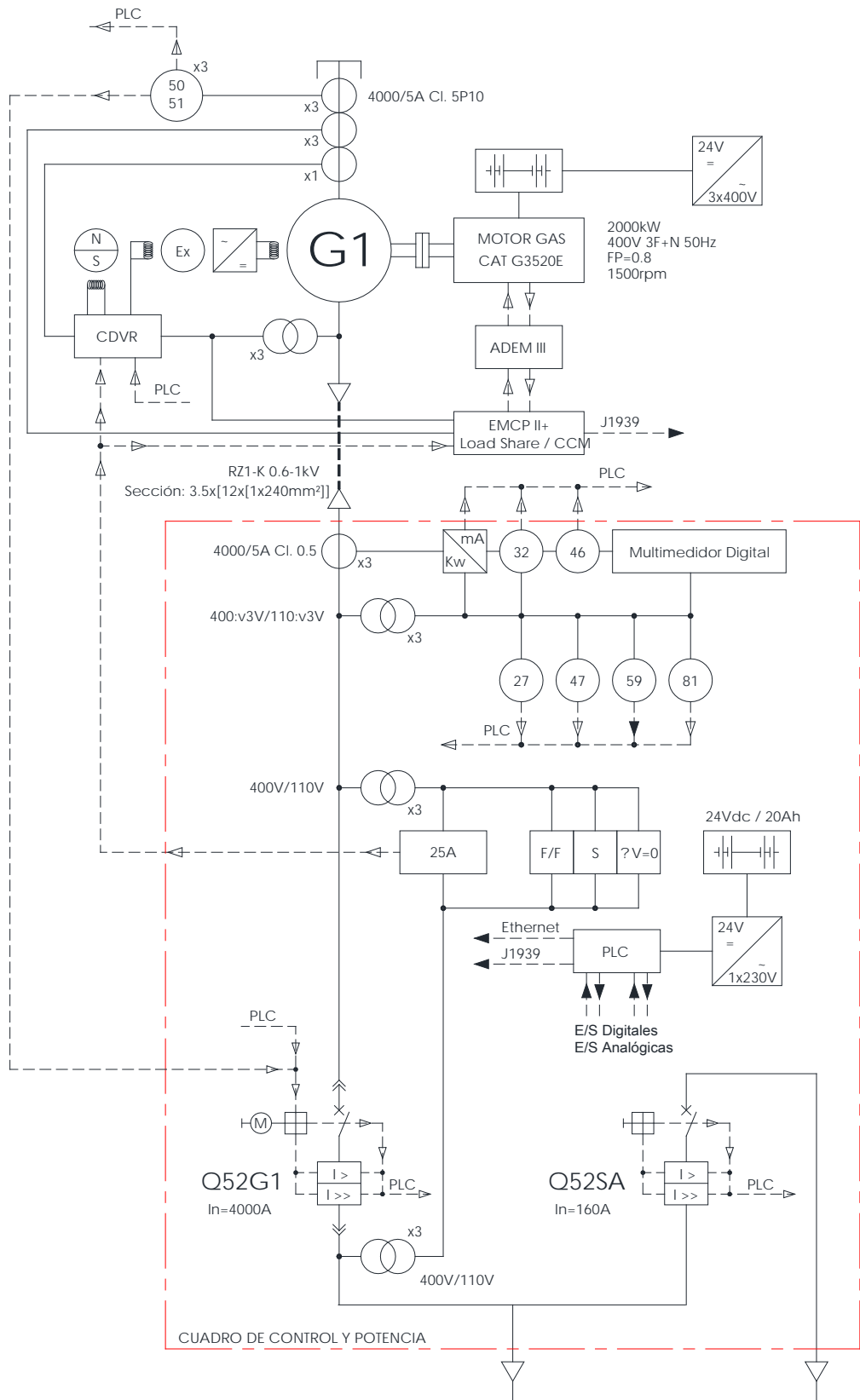
- | | |
|-------------------------------|---|
| ① Grupo electrógeno | ⑦ Aerorrefrigerador |
| ② Bomba de primario motor | ⑧ Depósito de aceite |
| ③ Rampa de corte de gas | ⑩ Silencioso de escape |
| ④ Intercambiador agua camisas | ⑪ Distribuidor de gases de escape |
| ⑤ Ventilador | ⑫ Cuadro de control y armario de potencia |
| ⑥ Silencioso salida de aire | ⑬ Recuperador de gases de escape |



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

SISTEMA DE ENTRADA DE AIRE

- Una caja de filtros provisto de dos elementos filtrantes y tres prefiltros, indicador de servicio para cambio de filtros, montaje horizontal, conexión de salida flexible DN-500 (suministro suelto).
- Una canalización de unión caja de filtros con motor, diámetro de entrada DN-500, diámetro de salida 2×DN-200, conexiones flexibles en entrada y salidas (suministro suelto).
- Dos turbocompresores.
- Válvulas de by-pass de compresor (una por cada turbocompresor) actuada por el sistema de control para ajuste rápido de la potencia ante transitorios de carga.
- Enfriadores de mezcla combustible de doble etapa.
- 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 AISI-316, uniones embridadas (suministro suelto).
- Expansor a diámetro DN-500, conexión embridada DIN PN-10. Suministrado con juntas de grafito y tornillería (suministro suelto).
- Silenciador de escape del tipo de absorción de atenuación 40 dB(A). Suministrado con bridas de conexión, contrabridas, juntas de grafito y tornillería (suministro suelto).

SISTEMA DE REFRIGERACION

Circuito de Alta Temperatura (AT)

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

- Control termostático de la temperatura de salida del circuito.
- Conexiones flexibles a la entrada DN-125 DIN PN-10 y salida DN-150 DIN PN-10, del circuito.
- Anticongelante y anticorrosivo para primer llenado de circuito.
- Resistencia de calentamiento del agua de camisas, incorporando válvulas de aislamiento y bomba de circulación eléctrica (alimentación 240 Vac).

Circuito de Baja Temperatura (BT)

Incluye la segunda etapa del postenfriador:

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

SISTEMA DE LUBRICACION

- Bomba de circulación de aceite de engranajes accionada por el motor.
- Filtro de aceite.
- Enfriador de aceite.
- Cártter 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 contacto eléctrico de señal de bajo nivel.
- Varilla de nivel de aceite.
- Aceite lubricante para primer llenado.
- Análisis de aceite durante un año.
- Bomba de prelubricación (suministro montado en motor).
- Bomba eléctrica para vaciado de cárter (suministro suelto).

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

- Rampa de gas con válvula de esfera de accionamiento manual, filtro, 3 manómetros y electroválvula de doble cuerpo, accionamiento a 24 Vcc, control electrónico de estanqueidad de cierre de válvulas, y presostatos de máxima y mínima presión (suministro suelto).
- Conexión flexible de entrada de gas al motor, DN-100 DIN PN-10.
- 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.
- Válvula de control de admisión de combustible, actuada por el sistema de control.

SISTEMA DE ARRANQUE

- Motores (2) de arranque de 24 Vcc.
- Juego de 4 baterías de arranque de 140 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.
- Sensor de detección de detonación (uno por cada dos cilindros).
- Control electrónico del encendido con ajuste automático del mismo en función de los parámetros de la combustión registrados en tiempo real.

SISTEMA DE CONTROL

- Sistema electrónico de control CATERPILLAR ADEM III, registra y procesa en tiempo real todos los parámetros de funcionamiento del motor, controla la ignición y el timing de la misma, controla la velocidad del motor, ejecuta los ciclos de arranque y parada del motor, dispone de fichero flash programable que contiene los ajustes de las protecciones mecánicas, los valores de consigna de los parámetros de funcionamiento y mapa de combustión para el ajuste del nivel de emisiones (NOx).
- 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.
- Regulador de tensión CATERPILLAR CDVR, electrónico digital, provisto de tres modos de funcionamiento, el primero como regulador de tensión (marcha en red aislada), el segundo como regulador de reactiva (marcha en paralelo con red) y el tercero de

regulación de factor de potencia mediante señal analógica externa -10 +10 Vcc. Dispone de protecciones eléctricas de respaldo todas ellas ajustables en magnitud y tiempo. Las protecciones incluidas son: máxima y mínima tensión, máxima intensidad de campo, sobre excitación y pérdida de excitación.

- Cuadro de control, medida y sincronismo sin incluir fuerza para servicio en cogeneración acoplado con Red (ver especificación adjunta).

GENERADOR

- CATERPILLAR, síncrono, 2.500 kVA, servicio continuo, f.p.=0,8, 3F+N, 400 Vac, 50 Hz, excitación de imanes permanentes, paso 0,7777, conexión estrella, bobinado FORM WOUND, aislamiento clase H, 2 cojinetes, sensores de temperatura en cada devanado y en cada cojinete, resistencia de caldeo anticondensación.

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 (suministro suelto).

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.

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, Un=400Vac, In=4000 A, Icc=65kA, ejecución extraíble, mando motorizado, contactos auxiliares, 2 bobinas de apertura, 1 bobina de cierre. 12 transformadores de intensidad, relación 2500/5 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 conexasionado los siguientes elementos:

- 1 Autómata 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 conjunto de arranque y protección de resistencia eléctrica $U_n=230V_{ac}$, F+N, de caldeo de agua de camisas de motor, compuesto de: 1 interruptor magnetotérmico, 1contactor 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, 1contactor 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, 1contactor 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.
- 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 $I_r=I_n\cdot 0.4$. 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.

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 $12\times(1\times 240\text{mm}^2)$ en fases y $6\times(1\times 240\text{mm}^2)$ en neutro. Todos los tendido aéreo en bandeja tipo REJIBAND de dimensiones $600\times 100\text{mm}$.

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 $2\times 58\text{W}$ 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 $5\times 2.5\text{ mm}^2$ de sección formando un circuito trifásico, cajas de distribución de PVC IP-55, 2 interruptores conmutadores de superficie $I_n=10\text{ A}$ IP55, pequeño material accesorio. Alumbrado de emergencia de sala de grupo y de cuadro, compuesta de 3 luminarias de $1\times 6\text{W}$ 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 mm² 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=230Vac, 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/m3 de densidad y 120mm de espesor, y chapado exterior de aluminio. Todos los trazados serán de diámetro DN-500.

Distribuidor de gases de escape

- Suministro y montaje de 1 distribuidor de gases de escape, de tres vías y DN-500, para regulación de carga de recuperador, accionamiento eléctrico 400Vac 3F+N, regulación continua mediante señal analógica 4-20 mA, grado de cierre 99.5%.

Recuperador de gases de escape

- Suministro y montaje de recuperador de gases de escape de carcasa y tubos construido según directiva PED 97/23/EC. Lado tubos construido en acero 316 Ti y lado carcasa en acero. Calor intercambiado 1123 kW. Temperatura de entrada 85°C. Salto térmico 5°C.

Aero JW

- Suministro y montaje de aerorefrigerador de doble para el circuito de refrigeración primaria de baja temperatura de motores y para el circuito de refrigeración primaria de alta temperatura, haces de intercambio fabricado en tubos de cobre con aletas de aluminio, paso de aleta 2.1mm, ventiladores de tipo axial, temperatura ambiente de cálculo 40 grado C, potencia térmica disipada a condiciones nominales, 171kW/ud + 16% en el circuito de baja y 1052 kW +10% en el de alta

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: 1052 kW +/- 10% para recuperación de calor de circuito de refrigeración de alta temperatura de motor. Temperatura de entrada 63°C. Salto térmico 7°C

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 DN150, y el de baja temperatura en DN100, 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 DN150, 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 dos (2) grupos de bombeo para circuitos primarios de refrigeración de grupo, el del circuito de alta temperatura 140m³/h, 300kPa, 1500rpm, y 18.5kW, y el de baja temperatura 35m³/h, 200kPa, 1500rpm, y 4kW, ambos de tipo bancada, ejecución según DIN 24255 (EN-733), 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.

Grupo de bombeo secundario

- Suministro y montaje de un (1) grupo de bombeo para el circuito de agua caliente industrial, el dimensionamiento de esta bomba depende de la instalación del cliente. La bomba sera del tipo bancada, ejecución según DIN 24255 (EN-733), accionamiento mediante motor eléctricos 3F, 400/690Vac, 50Hz, grado de protección IP55, temperaturas y presiones máximas de trabajo, 120 grados C y 10 bar, respectivamente.

Equipos de medida energía térmica

- Suministro y montaje de 1 contador de agua caliente del tipo turbina con su correspondiente par de sondas de temperaturas y calculador electrónico.

Sistema de ventilación

- Ventilador axial, 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-65. En todos los tramos se aplica una mano de pintura antioxidante y una mano de pintura epoxi en color amarillo.

Equipo de medida

- Suministro y montaje de equipo de medida de combustible, compuesto de: 1 contador volumétrico de tipo turbina, clase de precisión 1, rango de medida 20%Qn a 100%Qn, provisto de totalizador mecánico y encoder de lectura óptica, y un (1) corrector electrónico de medida del tipo PTZ, clase de precisión 0.5, alimentación eléctrica mediante pila interna, 3 entradas y 4 salidas digitales programables, interfaz de comunicaciones RS485, memoria interna con capacidad de almacenamiento de 1500 registros. Se incluye sonda de temperatura PT500 y sonda de presión.

MONTAJE E INSONORIZACIÓN

Contenedor Insonorizado

- Contenedor insonorizado de dimensiones especiales para G3520E, 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 bafles 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.
- Ventiladores eléctricos 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 Paneles laterales desmontables para acceso a motor en mantenimientos mayores. 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 desmontable para montaje 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, equipo de medida de consumo de gas, 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, aerorrefrigerador doble para circuito de alta y circuito de baja, tanque de aceite de llenado de cárter.
- Dimensiones del contenedor: 13000 mm de largo x 3200 mm de ancho x 3400 de alto, sin incluir equipos instalados en techo. Altura total con equipos instalados en techo 5200 mm.

Estructura para montaje de escape

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

Montaje en obra

- Ayudas a montaje de equipos y tuberías en techo de contenedor

DATOS TÉCNICOS G3520E

| | | | |
|---|--------|---|-------------|
| VELOCIDAD MOTOR (RPM) | 1.500 | COMBUSTIBLE | Gas Natural |
| RELACION DE COMPRESION | 11,6:1 | PCI GAS (MJ/Nm ³) | 39,5 |
| TEMP. ENTRADA 1ª ETAPA POSTENFRIADOR (°C) | 92 | Nº DE METANO MINIMO | 70 |
| TEMP. ENTRADA 2ª ETAPA POSTENFRIADOR (°C) | 54 | PRESION GN ENTRADA (kPa) | 3,5 - 34,5 |
| TEMP. SALIDA AGUA DE CAMISAS (°C) | 99 | ALTITUD (m) | 250 |
| SISTEMA DE ENCENDIDO | ADEM3 | TEMP. AIRE AL TURBO (°C) | 25 |
| COLECTOR DE ESCAPE | SECO | EMISIONES NO _x (mg/Nm ³) | 500 |

POTENCIAS Y RENDIMIENTOS

| | Notas | % CARGA | 100% | 75% | 50% |
|---|-------|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| POTENCIA AL FRENO | (1) | kW _m | 2.100 | 1.570 | 1.050 |
| POTENCIA ELECTRICA (cosφ=1) | (2) | kW _e | 2.022 | 1.517 | 1.015 |
| RENDIMIENTO ELECTRICO (ISO 3046/1) | | % | 42,7 | 41,4 | 39,2 |
| RENDIMIENTO DEL MOTOR (NOMINAL) | (3) | % | 42,9 | 41,5 | 39,3 |
| RENDIMIENTO TERMICO (NOMINAL) | (4) | % | 45,0 | 45,8 | 48,0 |
| RENDIMIENTO TOTAL (NOMINAL) | (5) | % | 86,3 | 85,9 | 86,0 |

| CONSUMO DE COMBUSTIBLE (PCI) (ISO 3046/1) | (6) | kW | 4.780 | 3.696 | 2.608 |
|--|------------|-----------------------|--------------|--------------|--------------|
| CONSUMO DE COMBUSTIBLE (ISO 3046/1) | (6) | MJ/bkWh | 8,19 | 8,47 | 8,94 |
| CONSUMO DE COMBUSTIBLE (NOMINAL) | (6) | MJ/bkWh | 8,39 | 8,67 | 9,16 |
| CAUDAL VOLUMETRICO DE AIRE (0°C, 101,3 kPa) (HUMEDO) | (7) (8) | Nm ³ /bkWh | 3,84 | 3,82 | 3,84 |
| CAUDAL MASICO DE AIRE (HUMEDO) | (7) (8) | kg/bkWh | 4,96 | 4,93 | 4,97 |
| PRESION EN EL COLECTOR DE ADMISION | (9) | kPa(abs) | 382 | 286 | 194 |
| TEMPERATURA DE ESCAPE | (10) | °C | 455 | 488 | 535 |
| CAUDAL VOLUM. GASES ESCAPE (0°C, 101,3 kPa) (HUMEDO) | (11)(8) | Nm ³ /bkWh | 4,07 | 4,06 | 4,10 |
| CAUDAL MASICO GASES ESCAPE (HUMEDO) | (11)(8) | kg/bkWh | 5,13 | 5,11 | 5,16 |

DATOS DEL MOTOR

EMISIONES

| NO _x (como NO ₂) | (corr. 5% O ₂) | (12) | mg/Nm ³ (seco) | 500 | 500 | 500 |
|---|----------------------------|----------|---------------------------|-------|-------|-------|
| CO | (corr. 5% O ₂) | (12) | mg/Nm ³ (seco) | 1.359 | 1.292 | 1.340 |
| THC (peso mol. 15,84) | (corr. 5% O ₂) | (12) | mg/Nm ³ (seco) | 2.375 | 2.278 | 1.840 |
| NMHC (peso mol. 15,84) | (corr. 5% O ₂) | (12) | mg/Nm ³ (seco) | 551 | 529 | 427 |
| NMNEHC (VOCs) (peso mol. 15,84) | (corr. 5% O ₂) | (12)(13) | mg/Nm ³ (seco) | 238 | 228 | 184 |
| HCHO (Formaldehído) | (corr. 5% O ₂) | (12) | mg/Nm ³ (seco) | 252 | 251 | 247 |
| CO ₂ | (corr. 5% O ₂) | (12) | g/Nm ³ (seco) | 215 | 215 | 216 |
| O ₂ escape | | (14) | % seco | 9,2 | 8,8 | 8,2 |

BALANCE TERMICO

| CONSUMO COMBUSTIBLE (PCI) | (NOMINAL) | (15) | kW | 4.898 | 3.784 | 2.673 |
|---|------------|----------|----|-------|-------|-------|
| POT. TERMICA AGUA CAMISAS (JW) | | (16) | kW | 571 | 493 | 424 |
| POT. TERMICA RADIACION ATMOSFERA | | (16) | kW | 138 | 115 | 92 |
| POT. TERMICA ACEITE (OC) | | (16) | kW | 124 | 111 | 94 |
| POT. TERMICA ESCAPE (PCI A 120°C) | | (16) | kW | 1.123 | 925 | 710 |
| POT. TERMICA POSTENFRIADOR 1ª ETAPA (AC1) | | (16)(17) | kW | 384 | 204 | 56 |
| POT. TERMICA POSTENFRIADOR 2ª ETAPA (AC2) | | (16)(17) | kW | 163 | 116 | 67 |

Nota: datos según hoja de especificación DM8916-00-001 (03Mar2011). Sujeto a cambios sin previo aviso.

DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE REFRIGERACION

| | | | |
|--|------|----|-------|
| POT. TERMICA TOTAL CIRCUITO ALTA TEMP. (JW+OC+AC1) | (18) | kW | 1.181 |
| POT. TERMICA TOTAL CIRCUITO BAJA TEMP. (AC2) | (18) | kW | 171 |
| POT. TERMICA ESCAPE (PCI A 120°C) | (18) | kW | 1.236 |

Se ha considerado un coeficiente de seguridad del 0% para el dimensionamiento del sist. refrigeración

RECUPERACION DE CALOR MINIMA

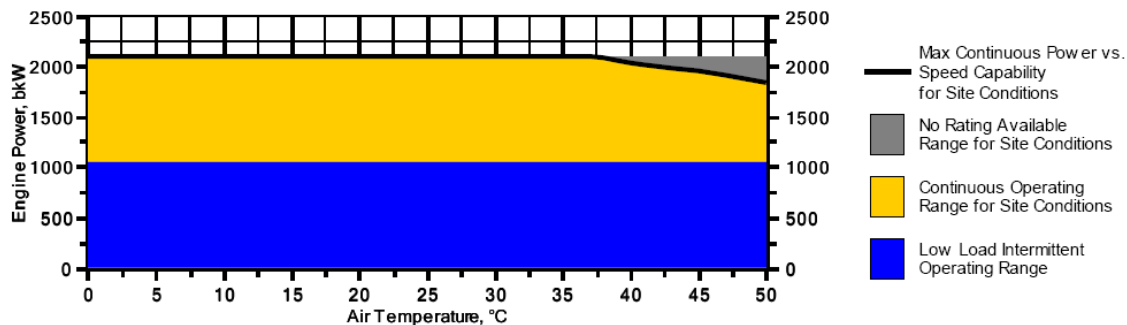
| | | | |
|--|------|----|-------|
| POT. TERMICA TOTAL CIRCUITO ALTA TEMP. (JW+OC+AC1) | (19) | kW | 979 |
| POT. TERMICA TOTAL CIRCUITO BAJA TEMP. (AC2) | (19) | kW | 155 |
| POT. TERMICA ESCAPE (PCI A 120°C) | (19) | kW | 1.011 |

CONDICIONES Y DEFINICIONES

Potencias y rendimientos del motor según ISO 3046/1, para combustible, altitud y temperatura del aire de admisión especificados. El % carga más bajo indicado es el mínimo permitido para operación en servicio continuo. No se admite sobrecarga.

POTENCIA DEL MOTOR vs TEMPERATURA AIRE ADMISION

Datos para una altitud de 152 m y 1.500 rpm



NOTAS

- Potencia eléctrica para un rendimiento del generador @ $\cos \phi=1$
Potencia eléctrica (ekW) = Potencia del motor (bkW) × Rendimiento del generador (%)
- Características de funcionamiento no incluyen el accionamiento de las bombas de circulación de agua de refrigeración circuitos de Alta y Baja Temperatura. Tolerancia de la potencia en eje de motor +3%, -0%
- Tolerancia de rendimiento según ISO 3046/1: +0%, -5% del valor indicado a plena carga. Tolerancia de rendimiento del motor NOMINAL: $\pm 2,5\%$ del valor indicado a plena carga
- Rendimiento térmico = (Pot. Térmica en agua camisas + Pot. Térmica en aceite + Pot. Térmica en 1ª etapa postenfriador + Pot. Térmica en escape a 120°C) / Consumo PCI
- Rendimiento total = Rendimiento eléctrico + Rendimiento térmico. Tolerancia: $\pm 10\%$ plena carga
- Tolerancia de consumo de combustible según ISO 3046/1: +5%, -0% del dato a plena carga. Tolerancia de consumo de combustible NOMINAL: $\pm 2,5\%$ del dato a plena carga
- Aire húmedo. Tolerancia de caudal: $\pm 5\%$
- Las restricciones en la admisión y en el escape no deben exceder de los límites de instalación basados en los caudales a plena carga indicados
- Tolerancia de presión en el colector de admisión: $\pm 5\%$
- Tolerancia de temperatura de escape: +35°C, -30°C
- Gases de escape húmedos. Tolerancia de caudal: $\pm 6\%$
- Niveles de emisiones en brida de escape del motor antes de cualquier tratamiento posterior. Los niveles de emisiones se basan en el motor funcionando en condiciones estables y ajustado al nivel de NOx especificado al 100% de carga y corregido al 5% de O₂ en escape. El número de metano no debe variar más de ± 3 . Tolerancia de NOx: $\pm 18\%$ del valor indicado. Todos los valores restantes de emisiones son "valores máximos", superiores a los valores nominales para considerar

- variaciones según instrumentación, medida y de motor a motor. THC, NMHC y NMNEHC no incluyen aldehídos
13. VOCs – Compuestos orgánicos volátiles definidos en US EPA 40 CFR 60, subapartado JJJJ
 14. El nivel de O₂ en escape es resultado de ajustar el motor para operar al nivel de NOx indicado. Tolerancia de %O₂: ±0,5
 15. Tolerancia del consumo de combustible (PCI): ±2,5%
 16. Valores de potencias térmicas para las condiciones indicadas. Las tolerancias son del ±10% en circuito agua camisas, ±50% radiación atmósfera, ±20% en circuito aceite, ±10% para el escape y ±5% para el circuito del postenfriador
 17. Potencia térmica postenfriador nominal para las condiciones indicadas y no incluye factor de disipación en postenfriador. Los valores de potencias térmicas a cargas parciales son como referencia solamente
 18. El dimensionamiento del sistema de refrigeración representa la máxima potencia térmica esperada para las condiciones indicadas, aplicando las (+) tolerancias. La potencia térmica postenfriador incluye factor de disipación en postenfriador para la altitud y temperatura de admisión indicados
 19. Los valores de recuperación de calor mínima representan la mínima potencia térmica esperada para las condiciones indicadas, aplicando las (-) tolerancias. No utilizar estos valores para dimensionar el sistema de refrigeración

DIMENSIONES Y PESOS APROXIMADOS

| | |
|------------------------|-----------|
| Longitud | 13.000 mm |
| Ancho | 3.200 mm |
| Alto | 5.200 mm |
| Peso sin líquidos..... | 53.000 kg |