



Sistema de grupos ‘Black start’ para la central de cogeneración de la refinería chilena Aconcagua

‘Black start’ generator set system for the cogeneration plant of the Aconcagua Chilean refinery

Benza Energía interviene en el proyecto de construcción y puesta en marcha de una central de cogeneración anexa a la refinería Aconcagua, ubicada en el estado chileno de Valparaíso.

Benza Energía is involved in the construction and commissioning project of a cogeneration plant attached to the Aconcagua refinery, in the Chilean state of Valparaíso.

Esta obra, encargada por la Empresa Nacional del Petróleo chilena (ENAP) y ejecutada por el Grupo Duro Felguera (Asturias), consiste en una central de cogeneración en base a gas natural que producirá 125 toneladas/ hora de vapor de alta presión para alimentar los procesos de la refinería Aconcagua. Además producirá 77 MW de potencia eléctrica, supliendo en su totalidad la demanda de la Refinería inyectando los exceden-

tes al Sistema Interconectado Central.

La planta, que se levanta a un kilómetro y medio de la refinería, permitirá disminuir las emisiones y no requerirá consumo de agua adicional al que ya utiliza la refinería, que suministra la mayor parte de los combustibles que consume la Región Metropolitana.

Alcance del proyecto

La implicación de Benza Energía en el proyecto consiste en el diseño, fabricación y puesta

This project, which was commissioned by the Empresa Nacional del Petróleo chilena (ENAP) and executed by Grupo Duro Felguera (Asturias, Spain), consists in a natural gas-based cogeneration plant, which will produce 125 metric tons /hour of high-pressure steam to feed the processes of the Aconcagua Refinery. Also, with its 77 MW of electrical output, it will fully supply the demand of the Refinery and channel its excess output into the Central Power

Grid (Sistema Interconectado Central).

The plant, which has been built 1.5 km away from the refinery, will reduce emissions with no increase in water use as consumption will remain the same as with the refinery alone, which supplies most of the fuels used by the Metropolitan region now.

Scope of the project

The involvement of Benza Energía in the project consists in the design, manufacturing and

4 / 5 / 6 OCTUBRE 2017
SANTIAGO - CHILE
 CENTRO CONVENCIONES
 ESPACIO RIESCO

CHILE, PLATAFORMA DE INNOVACIÓN ENERGÉTICA

Te invitamos a ser parte de las únicas exhibiciones comprometidas con el desarrollo estratégico de las industrias Energética, Eléctrica, Electrónica y Automatización


genera
 Latinoamérica 2017

3^{ra} Exhibición Internacional de Energías
 Renovables y Eficiencia Energética
www.generalatinoamerica.cl


MATELEC
 Latinoamérica 2017

2^{da} Exhibición Internacional de Soluciones
 para la Industria Eléctrica y Electrónica
www.mateleclatinoamerica.cl

ACTIVIDADES PARALELAS:
 CONGRESO INTERNACIONAL • RUEDAS DE NEGOCIOS • WORKSHOP • CHARLAS TÉCNICO-COMERCIALES

 **GENERACIÓN**

 **TRANSMISIÓN**

 **DISTRIBUCIÓN**

VENTAS EN CHILE

ventas@generalatinoamerica.cl
ventas@mateleclatinoamerica.cl
 Tel: +56 2 2530 7239, 2530 7000

VENTAS EN ESPAÑA

asteran@ifema.es - Tel: (34) 91 722 5339
 Fax: (34) 91 722 5805
 Avda. del Partenón, 5, 28042 Madrid

ORGANIZAN



SOCIO ESTRATÉGICO



COLABORAN



EN PARALELO



PATROCINAN



en marcha por parte de Benza (marca comercial de Internaco) de un sistema de grupos 'Black Start' de 2 x 2500 kVA, 6,9 kV para la gestión y arranque de la turbina a gas de 77 MW y para asegurar la alimentación del sistema de transferencia de vapor de 125 ton/h., que será utilizado por la refinería.

El sistema está compuesto por dos grupos diésel. Se trata de dos grupos idénticos con funciones diferentes; uno de ellos en emergencia, y el otro con función "Black start", que se hace cargo de todas las cargas en el caso de fallo total de la planta.

El alcance del proyecto consiste en el suministro, diseño y fabricación de los grupos electrógenos, generación de documentación de ingeniería, transporte a obra, instalación en obra de sistemas complementarios del grupo, puesta en marcha e impartición de curso de formación.

Especificaciones

El sistema de generación se ha suministrado en dos contenedores ISO 40' High Cube Pallet Wide, de ancho mayor del estándar, con los depósitos de combustible integrados en su interior. El espacio destinado al carburante, con capacidad para 4.500 l, se encuentra distribuido en tres tanques de polietileno, recubiertos de chapa galvanizada y de forma rectangular para un mayor aprovechamiento del espacio. Los silenciadores de salida de aire se han ubicado fuera del contenedor.

Internaco ha incluido en su suministro un panel maestro externo o armario de control de interconexión entre los PLC's de los generadores y el sistema de control SCADA que existe en la central. El sistema equipa además un panel de



puesta a tierra del neutro para limitar corrientes de posibles cortocircuitos y proteger así el generador.

Otra particularidad de los sistemas desarrollados por Benza para la planta de cogeneración de la refinería Aconcagua, es la redundancia de PLC's y comunicaciones existentes en el panel maestro, lo que incrementa la fiabilidad del sistema.

Por requerimiento de ENAP, se ha habilitado una puerta de acceso a la sala de control en el suelo de los contenedores, ya que el cliente creará una cámara subterránea para facilitar la conexión de los equipos a la central.

Internaco y Benza Energía han velado en todo momento por el desarrollo óptimo del proyecto, por lo que el sistema cuenta con equipos de primeras marcas como motores Mitsubishi, alternadores Leroy Somer y celdas de protección de media tensión Siemens, entre otros equipos.

Las principales ventajas del sistema de generación desarrollado por Benza para la refinería Aconcagua son la alta fiabilidad en el arranque; el soporte de cargas altamente inductivas limitando la caída de tensión y frecuencia durante los regímenes transitorios de arranque; la inclusión de un sistema de control para maniobras complejas con sencillez de uso; la aplicación de un

commissioning by Benza (the trade name for Internaco) of a 'Black Start' generator system, consisting of 2 x 2500 kVA, 6.9 kV for the management and start of the 77MW gas turbine and to ensure the feeding of the steam transfer system of 125 metric ton/h which will be used by the refinery.

The system comprises two diesel generators. They are identical units with different roles. One is a standby generator and the other is a 'Black start' generator, which provides power to all the systems in the event of total shutdown of the plant.

The scope of the project includes the supply, design and manufacturing of the generator sets, writing of proper engineering documentation, transportation to site, on-site installation of the unit's supplementary elements and commissioning as well as the teaching of the training courses.

Specifications

The generation system has been supplied in two ISO 40' High Cube Pallet Wide containers, which are wider than standard containers, with built-in fuel tanks. The space for fuel has a capacity of 4,500 l, is distributed in three polyethylene tanks covered in galvanized sheet and rectangular in shape for a most efficient use of space. The air outlet dampers have

been installed on the outside of the container.

Internaco has supplied as a part of the project an outside master panel or control cabinet interconnecting the generator's PLCs and the SCADA Control system in the plant. The system also includes a neutral grounding panel to limit potential short circuit currents and protect the generator.

Another special feature of the systems developed by Benza for the cogeneration plant of the Aconcagua refinery is PLCs and communications redundancy in the master panel, thus increasing the reliability of the system.

At the request of ENAP, an access door to the control room has been fitted on the floor of the containers, as the client will construct an underground chamber to facilitate the connection of the units to the plant.

Internaco and Benza Energía have continuously striven for the optimal development of the project. This means that the system includes equipment from leading brands such as Mitsubishi engines, Leroy Somer alternators and Siemens medium voltage switchgear, to mention just some of the equipment used.

The main advantages of the generation system developed by Benza for the Aconcagua refinery are its high reliability at start-up, the fact that it works with highly inductive loads by limiting voltage and frequency drops during transients at start-up, the addition of a user-friendly control system for complex operations, the adoption of a highly reliable communication and signaling system with SCADA, PLC and communications redundancy and the synchronism between the diesel generators and the grid.

sistema de comunicaciones y señales con SCADA altamente fiable; la redundancia en PLC y comunicaciones; y el sincronismo existente entre generadores diésel y red.

Seguridad

Siguiendo la normativa de prevención de riesgos laborales y seguridad, las salas de control de los grupos que se instalarán en la refinería cuentan con aire acondicionado y sistemas de detección y extinción de incendios. Estos últimos sistemas están compartimentados por salas en función de las particularidades de los posibles incendios a sofocar, siendo de extinción por agua el sistema instalado en la sala del generador diésel, y un sistema de extinción a través de un agente limpio según NFPA 2013 el correspondiente a la sala eléctrica.

Internaco ha tenido en cuenta asimismo todas las normas de calidad y seguridad de Chile, país de destino del sistema de cogeneración desarrollado. Entre ellas la estricta normativa nacional antisísmica, por lo que el diseño de los contenedores ha superado positivamente todos los controles requeridos, tanto por parte de la ingeniería española como por parte de las autoridades chilenas, antes de permitirnos el envío de los equipos a planta.

Proceso

La adjudicación del proyecto de la planta de cogeneración en la refinería a Internaco se produjo en junio de 2016. Tras la fase de diseño e intercambio de documentación y de planos de ingeniería con el cliente se procedió a la construcción de los grupos electrógenos, realizando las Pruebas de Aceptación de Fabricación (FAT, Factory Acceptance Test) en la



planta en diciembre de 2016. Los grupos diésel se han entregado al cliente en el mes de marzo de 2017, con previsión de puesta en servicio durante el segundo trimestre del año. Se estima que la planta empiece a operar a finales de 2017.

Inversión en equipamiento

Las necesidades detectadas durante el desarrollo de este proyecto han supuesto para Internaco y la marca Benza la oportunidad de crecer e invertir en nuevo equipamiento. El empleo de instalaciones eléctricas de media tensión en el país andino demandaba el uso de un transformador para aplicar la potencia a los bancos de carga de baja tensión durante las pruebas de potencia de los generadores. Internaco ha adquirido en propiedad un transformador de 4 MVA con tomas reguladoras $\pm 5\%$ y tres tensiones en el primario, con 480 V en el secundario, y ha diseñado y fabricado un banco de cargas resistivo-reactivo de 4 MVA para poder realizar pruebas a equipos con factores de potencia distintos a la unidad «

Safety

Under the health and safety regulations, the control rooms of the generator sets that will be within the Aconcagua refinery are equipped with air conditioning and fire detection and suppression systems. The latter are partitioned based on the particularities of the potential fires that could break out so that a water-based fire suppression system has been installed at the diesel generator room while a clean agent fire-suppression system under NFPA 2013 has been used in the Electrical Room.

Internaco has also taken into account all the quality and safety regulations in force in Chile, the country of destination of the cogeneration system developed. Chief among them are its stringent anti-seismic regulations, which has meant that the design of every container has had to pass all the tests required by both the Spanish and the Chilean authorities before the shipment of the equipment to the Plant was authorized.

Procedure

The awarding of the project of the cogeneration plant at the

The plant will reduce emissions with no increase in water use as consumption will remain the same as with the refinery alone

Aconcagua refinery to Internaco took place in June 2016. After the phase of design and exchange of documentation and engineering blueprints with the client, the generators were constructed and the Factory Acceptance Tests were (FAT) were performed on site on December 2016. The diesel generators were delivered to the client on March 2017, and their commissioning is expected during the second quarter of the year. The plant is expected to start operating by late 2017.

Investment in equipment

The needs detected during the development of this project have given Internaco and its brand name Benza the opportunity to grow and invest in new equipment. The use of medium voltage installations in the Andean country demanded the use of a transformer to use the power in the low voltage load banks during the generator's power tests. Internaco has purchased a 4 MVA transformer with $\pm 5\%$ adjuster outlets and three voltages in the primary voltage, with 480 V in the secondary voltage and has designed a 4 MVA resistive reactive load bank to test equipment with power factors other than those of the generator «