

PLANTA DE COGENERACIÓN DE 14 MW PARA UNA INDUSTRIA METALÚRGICA Y PAPELERA EN MÉXICO

A FINALES DE 2014 E INICIOS DE 2015 SE HA REALIZADO LA PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA DE COGENERACIÓN QUE SUMINISTRA ENERGÍA ELÉCTRICA Y VAPOR A LA INDUSTRIA QUE ZINC NACIONAL TIENE EN EL ÁREA METROPOLITANA DE MONTERREY (NUEVO LEÓN, MÉXICO). DISEÑADA Y CONSTRUIDA EN CONFIGURACIÓN DE CICLO COMBINADO, LA NUEVA PLANTA DE COGENERACIÓN TIENE UNA POTENCIA MEDIA DE 14,4 MW, Y PERMITIRÁ HACER FRENTE A LA DEMANDA ENERGÉTICA DE SUS CENTROS PRODUCTIVOS DE METALURGIA Y DE FABRICACIÓN DE PAPEL. PROMAX ENERGÍA CONTRATÓ A LA EMPRESA DE INGENIERÍA AESA LA DIRECCIÓN DE PROYECTO, INGENIERÍA, ASISTENCIA A LA GESTIÓN DE COMPRAS Y PERMISOS, DIRECCIÓN DE OBRA Y PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA DE COGENERACIÓN.



Promax Energía S.A.P.I. de C.V. es una sociedad constituida en 2013 con el objetivo de realizar inversiones para generación de electricidad conjuntamente con vapor u otras formas de energía térmica, para satisfacer las necesidades energéticas de sus socios (Zinc Nacional, Panel Rey y Yesera Monterrey, todos ellos del Grupo Promax). El primer proyecto que ha acometido ha sido una planta de cogeneración en las instalaciones de Zinc Nacional S.A. en San Nicolás de Los Garza (Nuevo León), con una planta dedicada a la producción de óxidos y sulfatos de zinc, y otro centro orientado a productos de papel para paneles de yeso y cartón liner.

Desde un primer momento Zinc Nacional y Promax Energía confiaron en AESA para la realización de los estudios iniciales: análisis de alternativas, selección del ciclo de cogeneración, selección de la capacidad óptima, estimación de resultados energéticos y económicos y estrategia para la implementación del proyecto. Los servicios de AESA continuaron con los trabajos de ingeniería básica y de detalle de la planta, la realización de las especificaciones técnicas, el acompañamiento en la realización de las compras de equipos, materiales e instalaciones, la supervisión de las obras, del montaje y puesta en marcha y en la realización de las pruebas, dando también soporte al cliente en la gestión de permisos.

La central de cogeneración se ha diseñado en configuración de ciclo combinado, proporcionando el vapor necesario y la totalidad de la energía eléctrica que se consume en el complejo industrial de Zinc Nacional, y con una capacidad excedentaria de electricidad que se puede exportar a socios de Promax Energía.

La central de cogeneración cumple con los más altos estándares en eficiencia energética, permitiendo llegar hasta un rendimiento eléctrico equivalente (REE) del 76% (valor medio anual esperado del 69%) y una eficiencia de cogeneración media anual de 56% (valor mínimo exigido según la normativa aplicable de 10%). Estos valores permi-

14 MW CHP PLANT FOR A MEXICAN ZINC COMPOUND AND PAPERBOARD PRODUCER

THE END OF 2014 AND THE START OF 2015 SAW THE COMMISSIONING OF THE CHP PLANT THAT SUPPLIES ELECTRICAL POWER AND STEAM TO ZINC NACIONAL'S FACTORY IN THE METROPOLITAN AREA OF MONTERREY (NUEVO LEÓN, MEXICO). DESIGNED AND CONSTRUCTED WITH A COMBINED-CYCLE CONFIGURATION, THE NEW CHP PLANT HAS AN AVERAGE CAPACITY OF 14.4 MW AND WILL BE ABLE TO COVER THE ENERGY DEMAND OF ITS METALLURGY AND PAPER MANUFACTURING PRODUCTION CENTRES. PROMAX ENERGÍA CONTRACTED THE ENGINEERING COMPANY AESA TO UNDERTAKE THE PROJECT MANAGEMENT, ENGINEERING, ASSISTANCE FOR MANAGING PROCUREMENT AND PERMITS, WORKS MANAGEMENT AND THE COMMISSIONING OF THE CHP PLANT.

Promax Energía S.A.P.I. de C.V. was founded in 2013 with the aim of undertaking investments to generate electricity with steam and other forms of thermal power, to meet the energy needs of its partners (Zinc Nacional, Panel Rey and Yesera Monterrey, all belonging to the Promax Group). The first project undertaken has been for a CHP installation at the Zinc Nacional S.A. facilities in San Nicolás de Los Garza (Nuevo León), which has one plant dedicated to the production of zinc oxides and sulphates and another plant geared towards paper products for gypsum panels and liner cardboard.

From the outset, Zinc Nacional and Promax Energía entrusted the performance of initial studies to AESA: analysis of options, selection of the CHP cycle, selection of the optimal capacity, estimate of energy and economic results and a strategy for project implementation. AESA's services continued with the provision of plant basic and detailed engineering works; preparing technical specifications; accompanying the procurement of equipment, materials and installations; works supervision, assembly and commissioning; and performing testing as well as supporting the client in managing permits.

The CHP plant has been designed with a combined-cycle configuration, providing the steam required and all the electrical energy consumed at the Zinc Nacional industrial complex and with the excess electricity capacity being exported to Promax Energía's partners.

The CHP plant complies with the highest energy efficiency standards, allowing to achieve an equivalent electrical efficiency (EEE) of 76% against an expected annual mean value of 69% and an average annual CHP efficiency of 56% (minimum required value of 10% in line with current regulations). These values allow the economic feasibility of the plant to be guaranteed in the light of any economic scenario or pricing framework that could arise, providing Zinc Nacional and Promax Energía with the security of an adequate return on the investment made and a significant saving in energy costs throughout the useful life of the plant.

Operating modes

The normal operating situation is that of the plant in parallel with the grid, with a gas turbine, boiler and steam turbine working in combined cycle at the load required by the energy needs of the metallurgy and paper production centres. At the turbine outlet there is a gas by-pass (diverter) before the boiler inlet. In a normal operating situation the by-pass is fully opened

ten asegurar la viabilidad económica de la planta ante cualquier escenario económico o coyuntura de precios que se pueda presentar, proporcionando a Zinc Nacional y Promax Energía la seguridad de un adecuado retorno de la inversión realizada y un importante ahorro en costos energéticos a lo largo de toda la vida útil de la central.

Modos de operación

La situación normal de operación es la de la central en paralelo con la red, con turbina de gas, caldera y turbina de vapor funcionando en ciclo combinado, a la carga que resulte de las necesidades térmicas de los centros productivos paplero y metalúrgico. A la salida de turbina, se dispone de un by-pass de gases (diverter) previo a la entrada en caldera. En la situación habitual de funcionamiento el by-pass está totalmente abierto hacia caldera, y en caso de alta demanda de vapor entra en operación el quemador de post-combustión. En caso de baja demanda de vapor, el by-pass evacúa a la atmósfera los gases sobrantes.

También se ha previsto el modo de operación de funcionamiento en isla con turbina de gas, en caso de desconexión de la red. En esta situación, turbina de gas y turbina de vapor quedarían alimentando la fábrica en isla.

La planta paplera dispone de dos calderas convencionales para la generación de vapor que actuarán como respaldo.

Configuración y equipos principales

La central cuenta, como equipos principales, con una turbina de gas de 14,4 MW ISO, una turbina de vapor de contrapresión de 1,8 MW en máxima producción, y un generador de vapor de recuperación de gases de escape de la turbina, equipado con un quemador de postcombustión, que permite aumentar la cantidad de vapor en situaciones puntas de demanda. La implantación de los equipos contempla la instalación a intemperie del grupo turbogenerador a gas y la caldera de recuperación, mientras que en un edificio cercano se ubica el grupo turbogenerador a vapor, y salas para cuadros y equipos de sistemas eléctricos, de control, y otros auxiliares.

Asimismo, se han realizado actuaciones en otras áreas (subestación de acometida, planta de tratamiento de agua) para la integración en la fábrica y la evacuación de excedentes a la red.

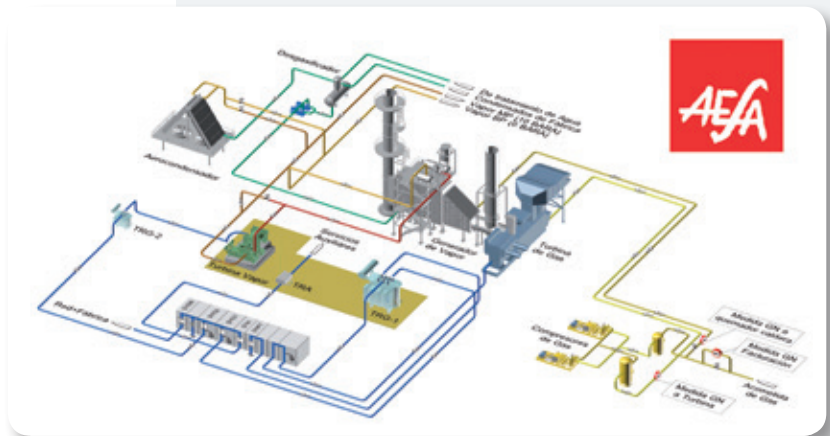
Grupo turbogenerador a gas

El grupo turbogenerador a gas es el modelo SGT-400 de Siemens, de 14,4 MW ISO, que produce 12,5 MW a 13,8 kV a las condiciones medias del sitio, utilizando gas natural como combustible. El sistema DLE del grupo permite obtener reducidas concentraciones de NOx y CO, inferiores a los máximos permitidos.

Turbina de gas

La turbina es de ciclo simple (no regenerativo) de dos ejes. En el primer eje está montado el generador de gases con los siguientes elementos

- Compresor axial de 11 etapas, con relación de compresión 16,7:1.
- Sistema de seis cámaras de combustión con un inyector por cámara, con sistema de combustión DLE (Dry Low Emissions) de reducción de emisiones (NOx y CO).
- Turbina de alta presión, de dos etapas, de accionamiento del compresor axial.



towards the boiler, and in the event of a high demand for steam the post-combustion burner starts operating. In the case of low steam demand, the by-pass evacuates the excess gases into the atmosphere.

The gas turbine is also designed to operate in standalone mode in the event of disconnection from the grid. In this standalone situation, the gas turbine and steam turbine supply the factory in island mode.

The paper plant is equipped with two conventional boilers for steam generation that act as a back-up.

Configuration and main equipment

In terms of main equipment, the plant has a 14.4 MW ISO gas turbine; a counter-pressure steam turbine of 1,8 MW at maximum production; and a steam generator for the recovery of flue gas from the turbine equipped with a post-combustion burner that allow the amount of steam to be increased in cases of peak demand. The plant equipment layout includes the outdoor installation of the gas turbine genset and HRSG, while the steam turbine genset is housed in a nearby building with rooms for switchboards and electrical systems units, control equipment and other ancillary units.

In addition, actions have been undertaken in other areas (a supply substation, water treatment plant) for integration into the factory and the evacuation of excess power to the grid.

Gas turbine genset

The gas turbine genset is the SGT-400 model from Siemens, with 14.4 MW ISO, producing 12.5 MW at 13.8 kV under average site conditions, powered by natural gas. Its Dry Low Emissions (DLE) system allows reduced concentrations of NOx and CO to be obtained, lower than the permitted maximums.



En el segundo eje se encuentra la turbina de potencia (baja presión), de dos etapas, con 9.500 rpm de velocidad de rotación.

Alternador eléctrico

La turbina de gas acciona, mediante un reductor, un alternador Converteam de dos pares de polos de 16.500 kVA de potencia nominal, refrigerado por aire, que gira a 1.800 rpm y genera energía a 13,8 kV de tensión y 60 Hz de frecuencia.

Caldera de recuperación

Los gases de escape de turbina de gas son conducidos a la caldera para la producción de vapor mediante recuperación de la energía térmica contenida en los mismos. En la planta se ha instalado un generador de vapor acuotubular Aitesa, que genera vapor con circulación natural a dos niveles de presión, (40 bara y 6 bara). La caldera está equipada con un quemador de postcombustión de 10 MW, con lo que la producción de vapor que se puede alcanzar es de 33 t/h a 40 bara y 400°C y 2 t/h de vapor saturado a 6 bara.

Tras la salida de gases de turbina de gas, se encuentran la válvula de by-pass (Stejasa) y el quemador de post-combustión (Fives Pillard). Ya en el propio cuerpo de caldera y en el sentido de avance de los gases de escape de la turbina hacia el generador, se encuentran los siguientes equipos:

- Sobrecalentador de alta presión.
- Evaporador de alta presión, donde se produce la evaporación del agua a alta presión por circulación natural, con calderín asociado.
- Economizador de alta presión, donde se precalienta el agua antes de ser introducida en el calderín de alta presión.
- Evaporador de baja presión, con calderín de baja presión.
- Economizador de alta y baja presión, donde se precalienta el agua para distribuirla al economizador de alta presión y al calderín de baja presión.



Los módulos de intercambio son de tubos aleteados tipo sierra. Una envolvente estanca de chapa de acero al carbono encierra la caldera, internamente revestida por lana mineral y fibra cerámica.

El suministro del equipo se completa con las bombas de alimentación AP y BP, tanque flash de purga continua, tanque de enfriamiento de purgas, silenciadores de vapor, instrumentación de campo y cuadros de fuerza y mando.

Grupo turbogenerador a vapor

El grupo turbogenerador a vapor es suministro de Pasch y CIA, y está basado en una turbina de contra-

presión, diseñada para un caudal 28 t/h de vapor vapor de entrada a 40 bara y 400°C y salida a 10 bara, que permite producir hasta 1,8 MW a 13,8 kV.

Turbina de vapor

La turbina de vapor a contrapresión es un modelo STE CFR₄ de Siemens, empaquetada por Pasch es de una etapa, para expansión desde 40 bara hasta 10 bara. Incorpora reductor integrado, acoplamiento elástico, sellado de eje y sistema de admisión de vapor.

Gas turbine

The turbine has a simple cycle (not regenerative) application with a twin-shaft configuration. The gas generator is mounted on the first shaft with the following components:

- 11-stage axial compressor with a 16.7:1 compression ratio.
- Six combustion chamber system with one injector per chamber, with a DLE combustion system for emissions reduction (NO_x and CO).
- High pressure, two-stage turbine, with axial compressor drive.

The two-stage, power turbine (low pressure) with 9,500 rpm rotation speed is on the second shaft.

Electric alternator

via the gearbox, the gas turbine drives a Converteam air-cooled four-pole alternator with 16,500 kVA rated output, rotating at 1,800 rpm and generating energy at a voltage of 13,8 kV and at a frequency of 60 Hz.



HRSG

The flue gases from the gas turbine are conducted to the boiler to produce steam by recovering their thermal energy. A water tube Aitesa steam generator has been installed in the plant that generates steam using natural circulation at two pressure levels (40 bar and 6 bar). The boiler is equipped with a 10 MW post-combustion burner which means that steam production can achieve 33 t/h at 40 bar and 400°C and 2 t/h of saturated steam at 6 bar.

After the gas turbine exhaust outlet is the by-pass valve (Stejasa) and the post-combustion burner (Fives Pillard). In the body of the boiler itself and in the direction the flue gas travels from the turbine towards the generator, the following elements are found:

- High pressure super-heater.
- High pressure evaporator that produces water evaporation at high pressure from natural circulation, with its associated steam drum.
- High pressure economiser that preheats the water before it enters the high pressure steam drum.
- Low pressure evaporator with a low pressure steam drum.
- High and low pressure economiser that preheats the water for its distribution to the high pressure economiser and to the low pressure steam drum.

The exchange modules are made of serrated finned tubes. An airtight carbon sheet steel casing encloses the boiler, internally coated with mineral rock wool and ceramic fibre.

Alternador eléctrico

La turbina de vapor acciona un alternador Leroy Somer de dos pares de polos de 2.250 kVA de potencia nominal, que gira a 1.800 rpm y genera electricidad a una tensión de 13,8 kV a una frecuencia de 60 Hz.

Auxiliares de turbina de vapor

El equipo se suministra con un separador ciclónico de gotas previo a entrada en turbina, y los cuadros de fuerza y mando para operación, de Pasch y CIA..

Sistemas mecánicos auxiliares

Aerocondensador de vapor

Se ha dispuesto un aerocondensador de vapor marca GEA con el objetivo de absorber el excedente de vapor que se produce cuando hay una rotura de papel en la fábrica papelera. De esta manera, la caldera y la turbina de vapor pueden seguir funcionando a su carga habitual, y el exceso de vapor se condensa y retorna al circuito de agua de fábrica.

Sistema de distribución de vapor

Dicho sistema tiene como misión la conducción del vapor generado en la caldera de recuperación (a 40 y 6 bara) a la turbina de vapor y a fábrica, y la distribución del escape de turbina de vapor para entrega al proceso de fábrica (a 10 bara y 6 bara de presión). El sistema está compuesto por tuberías, válvulas e instrumentos, para las siguientes interconexiones:

- Conducción de vapor desde sobrecalentador de caldera a 40 bara a turbina de vapor y a su válvula de by-pass (válvula reductora de alta a media presión)
- Conducción de vapor de salida de turbina de vapor, con válvula atemperadora, y de salida de válvula de by-pass, hasta consumos en fábrica a 10 bara.
- Conducción de vapor de salida de caldera a consumos de fábrica 6 bara.
- Conexión de vapor al aero-condensador, y salida del mismo hacia desgasificador de fábrica.

Sistema de gas natural

Este sistema se encarga de suministrar el gas natural recibido de la compañía, a través de la Estación de Regulación y Medida (ERM) que recibe gas a unos 17 barg, y su distribución a sus consumidores (turbina de gas y quemador de postcombustión de caldera). Además del contaje de facturación, se dispone de contaje de gas en alta presión para turbina y en baja presión para quemador de caldera.

La presión normal de suministro es de 17 barg, insuficiente para la turbina de gas, que trabaja a 25 barg de presión. Por ello el sistema



The equipment supply is completed with AP and BP feed pumps, continuous purging flash tank, purge cooling tank, steam silencers, field instrumentation, power panel and switchboards.

Steam turbine genset

The steam turbine genset is supplied by Pasch y Cía and is based on a counter-pressure turbine, designed for a flow of 28 t/h of steam with input steam at 40 bar and 400°C and output at 10 bar, allowing production of up to 1.8 MW at 13.8 kV.

Steam turbine

The counter-pressure steam turbine is a single-stage Siemens STE CFR4 model, packaged by Pasch, for expansion from 40 bar to 10 bar. It incorporates an integrated gearbox, elastic coupling, shaft seal and steam admission system.

Electric alternator

The steam turbine drives a Leroy Somer four-pole alternator with 2,250 kVA rated output, turning at 1,800 rpm and generating energy at a voltage of 13.8 kV and at a frequency of 60 Hz.

Ancillary steam turbine equipment

The unit is supplied with a cyclone separator situated in front of the turbine inlet as well as the power panel and switchboard for genset operation.

Ancillary mechanical systems

Air-cooled steam condenser

A GEA air-cooled steam condenser has been included with the aim of absorbing the excess steam produced when there is a paper break at the paper factory. As a result, the boiler and the steam turbine can continue working under their normal load and the excess steam is condensed and returned to the factory's water circuit.

Steam distribution system

This system aims to conduct the steam generated in the HRSG (at 40 and 6 bar) to the steam turbine and to the factory, and to distribute the exhaust from the steam turbine for delivery to the factory process (at 10 bar and 6 bar). The system is made up of pipe work, valves and instruments for the following interconnections:

- Steam conduction from the boiler super-heater at 40 bar to the steam turbine and its by-pass valve (high- to medium-pressure reducer valve).
- Output steam conduction from the steam turbine, with a desuperheater, and from the by-pass valve outlet, to the factory consumption requirements at 10 bar.
- Steam conduction from the boiler output to factory consumption at 6 bar.
- Steam connection to the air-cooled condenser and its outlet towards the factory degasifier.

Natural gas system

This system is responsible for supplying the natural gas received from the utility company, via the Regulating and

cuenta con 2 grupos de compresión de gas, uno de los cuales funciona habitualmente, mientras que el otro se encuentra en situación de reserva entrando automáticamente si es necesario.

Se trata de dos compresores marca ABC Compresores modelo 1EHP-1-GT/230 de disposición horizontal, de una etapa de compresión, con un cilindro opuesto de doble efecto sin engrase, y refrigerado por agua; con sistema de regulación automática de carga y sistema de amortiguación de pulsaciones para reducir oscilaciones de presión y lograr la estabilidad de presión en el suministro de combustible a turbina de gas.

Sistema de tratamiento de agua

El generador de vapor precisa de agua de alimentación con una calidad mínima, con objeto de que el vapor de entrada a turbina de vapor cumpla con las condiciones requeridas por el mismo. El agua de alimentación a caldera es una mezcla de condensados de proceso (aprox. 95%) y aporte de agua de reposición, que debe ser tratada antes de su entrada en caldera. Adicionalmente, se requiere agua de aporte para el refrigerador evaporativo de turbina.

Para ello, se ha ampliado el sistema de tratamiento de agua existente, con dos líneas de desmineralización, cada una con grupo osmotizador y sistema de electro-desionización. Cada una de las líneas tiene capacidad para 6 m³/h de agua tratada (inferior al caudal de agua de reposición requerido en condiciones normales), de forma que en paralelo pueden producir hasta 12 m³/h.

Sistema de aire comprimido

Para el suministro de aire comprimido en las condiciones necesarias para la instrumentación y equipos auxiliares de la central, se han previsto dos nuevos compresores tipo tornillo, dos secadores frigoríficos, filtros de alta eficiencia y un tanque pulmón de 1 m³.



Equipamiento eléctrico

Sistema eléctrico de AT, MT y transformadores

Este sistema tiene como finalidad conectar los equipos generadores de electricidad a 13,8 kV con los consumos propios de la central, así como con la red externa de 115 kV de CFE y con la distribución a fábrica del usuario.

El sistema consta de:

- Reforma de la subestación existente 115/13,8 kV de fábrica, con nuevo interruptor a 13,8 kV, y nuevos equipos de protección y medida.

Metering Station that receives gas at around 17 barg and distributing it to its consumers (gas turbine and boiler post-combustion burner). In addition to the billing meter, it is equipped with a gas meter at high pressure for the turbine and a counter at low pressure for the boiler burner.

The normal supply pressure is 17 barg, insufficient for the gas turbine that works at 25 barg of pressure. To this, the system has 2 gas compression groups, one of which operates as standard, while the other is in standby and automatically enters into service if required.

This involves two ABC 1EHP-1-GT/230 model compressors with a horizontal layout, with one compression stage, with an opposed dual effect self-lubricating, water-cooled cylinder: with an automatic load regulation system and pulsations damping system to reduce oscillations in pressure and achieve pressure stability in the supply of fuel to the gas turbine.

Water treatment system

The steam generator needs a minimum quality of feed water, so that the steam is led into the steam turbine complies with the conditions the turbine requires. The feed water to the boiler is a mixture of process condensates (approx. 95%) and a supply of makeup water that has to be treated before it enters the boiler. In addition, supply water is required for the evaporative cooler of the turbine.

For this, the existing water treatment system has been extended, with two demineralisation lines, each one with an osmosis unit and an electro-deionising system. Each line has a capacity for 6 m³/h of treated water (less than the required flow of makeup water under normal conditions), so that it can simultaneously produce up to 12 m³/h.

Compressed air system

To supply compressed air under the conditions required by the plant's instrumentation and ancillary equipment, two new screw-type compressors have been provided for, as well as two refrigeration dryers, high efficiency filters and a 1 m³ buffer tank.

Electrical equipment

HV, MV electrical system and transformers

The purpose of this system is to connect the 13.8 kV electricity generation units to the consumption of the plant itself, in addition to connecting to the external 115 kV CFE grid and to the factory distribution of the user.

The system comprises:

- Refurbishment of the existing 115/13.8 kV factory substation, with a new 13.8 kV breaker and new protective and measurement equipment.
- Schneider 13.8 kV metal-clad cells in the cogeneration building to connect to the ancillary services alternators and transformer.
- 13.8/13.8 kV GE Prolec power transformer for connecting the alternators of the gas turbine (16.5 MVA) and the steam turbine (2.25 MVA).
- Ancillary services transformer 13.8/0.48 kV at 1.25 MVA.
- Equipment inherent to the gensets (alternators and ancillary equipment).

- Celdas de 13,8 kV de cogeneración, marca Schneider tipo metalclad en edificio de cogeneración, para conexión con alternadores y transformador de servicios auxiliares.
- Transformadores 13,8/13,8 kV marca GE Prolec para conexión de los alternadores de turbina de gas (16,5 MVA) y turbina de vapor (2,25 MVA).
- Transformador de servicios auxiliares 13,8/0,48 kV de 1,25 MVA.
- Equipamiento propio de los grupos generadores (alternadores y equipamiento auxiliar).
- Sistemas de protección, medida, regulación y sincronización.
- Cableado de potencia (13,8 kV y 6 kV) y control.
- Sistemas de puesta a tierra.

Sistema eléctrico de BT

Tiene como finalidad el suministro en baja tensión (480 V) a los sistemas de la central que lo precisan, así como para alumbrado interior y exterior. La potencia requerida en baja tensión se toma del transformador de servicios auxiliares. La instalación de baja tensión consta de:

- Cuadro general de distribución en baja tensión.
- Cuadros y Centros de control de motores (turbina de gas, generador de vapor, turbina de vapor, compresores de gas, control de equipos, etc.).
- Instalación de alumbrado (interior, exterior y de emergencia) y tomas de corriente.
- Cableado de potencia y control.

Sistema de control SCADA

La central de cogeneración cuenta con un sistema SCADA que permite controlar determinados procesos y operaciones, y supervisar el conjunto de la central. Diseñado y suministrado por SIGE, está basado en el hardware Rockwell - Allen Bradley.

La arquitectura del sistema se basa en:

- Las turbinas de gas y de vapor disponen de sus propios sistemas de control, con lógica centralizada en PLC, basado en hardware S7-400 de Siemens (turbina de gas) y SIEMENS S7-315F (turbina de vapor).
- El resto de equipos de la planta se controlan mediante PLC Control Logix de Rockwell, una estación de ingeniería y operación y una estación de operación y adquisición de datos, basadas PCs industriales Rockwell, desde las cuales se realizan los lazos de control, gestión de alarmas y enclavamientos de caldera de recuperación, compresores de gas, aerocondensador, y bombas y otros equipos auxiliares no incorporados en los sistemas de control de equipos principales.
- El PLC adicionalmente comunica con equipos de contaje térmico (vapor, condensados y agua), analizadores de redes y correctores de gas natural, para el correcto seguimiento de consumos, producciones y rendimientos de la planta.
- Sistema de Adquisición de Datos y Supervisión (SAD) que mediante comunicación con el PLC permite la captación de señales analógicas y digitales de todos los equipos de la planta, de modo que sea posible la supervisión de la planta en su totalidad (almacenamiento de información, cálculos de prestaciones, generación de informes de explotación, etc.).



Carlos Guijarro

Director de Proyecto
 AE, S.A. ASESORIA ENERGÉTICA CHP MÉXICO, S.A. de C.V.
 Project Manager
 A.E., S.A. ASESORIA ENERGÉTICA CHP MÉXICO, S.A. de C.V.

- Protection, measurement, regulation and synchronisation systems.
- Power (13.8 kV and 6 kV) and control cabling.
- Earthing systems.

LV electrical system

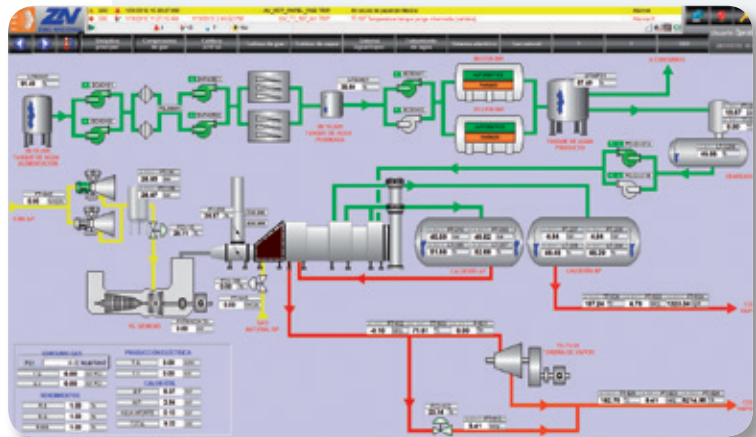
The purpose of the system is the low voltage supply (480 V) to the plant systems that need it, in addition to the indoor and outdoor lighting. The low voltage power required is taken from the ancillary services transformer. The low voltage installation consists of:

- General low voltage distribution switchboard.
- Switchboards and motor control centers (MCC) (gas turbine, steam generator, steam turbine, gas compressors, control units, etc.).
- Installation of lighting (indoor, outdoor and emergency) and electric sockets.
- Power and control cabling.

SCADA control system

The CHP plant is equipped with a SCADA system that controls specific processes and operations as well as supervising the entire plant. Designed and supplied by SIGE, it is based on the Rockwell - Allen Bradley hardware.

The system architecture is based on:



- The gas and steam turbines have their own control systems with PLC centralised logic, based on S7-400 and S7-315F Siemens hardware (for the gas and steam turbines respectively).
- The remaining plant equipment is controlled via PLC Control Logix from Rockwell, an engineering and operating station and an operating and data acquisition station, based on Rockwell's industrial PCs, from which the control loops are carried out, as well as management of alarms and latches of the HRSG, gas compressors, air-cooled compressor and pumps and other ancillary equipment that is not incorporated into the main equipment control systems.
- In addition, the PLC communicates with thermal metering equipment (steam, condensers and water), network analysers and natural gas correctors, for the correct monitoring of consumption, production and performance at the plant.
- The Data Acquisition and Supervision System (DAS) communicates with the PLC allowing analogue and digital signals to be captured from all the plant equipment so that it is possible to supervise the plant in its entirety (information storage, calculation of performance, generation of operating reports, etc.).