



PROYECTO SUSTITUCIÓN RECALENTADORES-SEPARADORES DE HUMEDAD (MSR) **PROJECT FOR REPLACEMENT OF MOISTURE SEPARATORS AND REHEATERS (MSR)**



EDUARD CABALLERO PADILLA

Ingeniero de Sistemas del departamento de Proyectos Sistemas y Componentes.
Ingeniero Industrial por la "Escola Superior d'Enginyers Industrials de Barcelona" (ETSEIB) de la UPC, especialidad Mecánica.

EDUARD CABALLERO PADILLA

*ANAV System and Components Engineer.
MSc Mechanical Engineer by the Escola Superior d'Enginyers Industrials de Barcelona" (ETSEIB) at the UPC, Mechanical Speciality.*

Con el objetivo de la mejora de las instalaciones para una operación fiable a largo plazo, se ha llevado a cabo el proyecto de sustitución de los Recalentadores-Separadores de Humedad (MSR) de CN Ascó. La instalación en las plantas se realizará durante las paradas de recarga del año 2011 (marzo en CN Ascó 1 y noviembre en CN Ascó-2).

Cada unidad, dispone de cuatro MSR que alimentan a dos turbinas de baja presión, así como a las turbinas de accionamiento de las bombas de agua de alimentación principal.

La función de los MSR es adecuar las características del vapor del escape de la turbina de alta presión, de forma que se evite la introducción de vapor húmedo en las turbinas de baja presión.

Inicialmente se elimina la humedad, mediante separadores mecánicos (tipo chevron) y, a continuación, se procede a elevar la temperatura mediante dos etapas de recalentado. La primera etapa utiliza como fluido caliente parte del vapor de la extracción de la turbina de alta presión, y la segunda etapa utiliza vapor principal.

Cada MSR consta de dos baterías de separadores de humedad, y de dos cambiadores de calor de tubos en U, alojados en una única carcasa. El vapor de ciclo, tras salir de los separadores de humedad, circula verticalmente de abajo a arriba atravesando el haz tubular de primera etapa y a continuación el de segunda etapa, de forma perpendicular a los tubos. Cada turbina de baja presión, recibe el vapor de los dos MSR situados a ambos lados de la misma.

Los equipos originalmente instalados, han sido modificados en varias ocasiones a lo largo de los años de explotación. Durante los últimos ciclos han requerido numerosas intervenciones de mantenimiento correctivo.

En el diseño de los nuevos equipos se han utilizado materiales de alta resistencia a la erosión-corrosión en las zonas susceptibles, mejorando el comportamiento a largo plazo en este sentido.

También se ha procedido a un rediseño térmico, adecuando las características de los nuevos equipos a las condiciones del vapor tras los aumentos de potencia, con el fin de optimizar su rendimiento. Las mejoras más significativas, consisten en la notable reducción de la pérdida de carga a través del equipo, a la mejora de eficiencia de los separadores de humedad, y al aumento de la temperatura de recalentado.

La mejora de estos parámetros tiene un efecto positivo en el aumento de la eficiencia energética, así como en la reducción de los daños por erosión causados por la humedad del vapor.

Como complemento a la sustitución de los MSR, se procederá a la instalación de un sistema de control de nivel en los tanques de drenaje con tecnología digital, a la sustitución de las válvulas de control de nivel en tanques de drenaje de MSR, así como de algunos tramos de tubería. Las principales características de los nuevos equipos son:

- Carcasas en acero al carbono SA-516-70 con recubrimientos de acero inoxidable en las zonas de impacto de vapor y susceptibles de erosión-corrosión.
- Tubos en acero inoxidable Sa-268-TP-439.
- Separadores humedad tipo chevron en acero inoxidable 304.
- Número de tubos 1ª etapa 1018.

In order to improve the station and ensure reliable, long-term operation, a project for the replacement of moisture separators and reheaters in Ascó-1 NPP and Ascó-2 NPP, has been undertaken. The actual plant installation will be carried out during the 2011 refueling outage (March in Ascó 1 NPP and November in Ascó 2 NPP).

Each Ascó NPP unit has four MSRs that feed two LP turbines as well as the drive turbines of the main feed-water pumps.

The MSRs are used to adjust HP turbine outlet steam so as to prevent humid steam from entering LP turbines.

Humidity is first eliminated using mechanical separators (Chevron type) before increasing temperature by means of two reheating stages. The hot fluid of the first stage is bleed steam from the HP turbine, whereas main steam is used in the second stage.

Each MSR is comprised of two moisture separator groups and two U-tube heat exchangers placed under one single casing. After exiting the moisture separators, cycle steam circles vertically in a bottom-top motion, going perpendicularly to the tubes through the tube bundle (first stage and then second stage). Each LP turbine receives steam from the two MSRs located on both sides of it.

The equipment originally installed has been modified various times throughout the years of operation. Many corrective maintenance tasks have been carried out during the last few cycles.



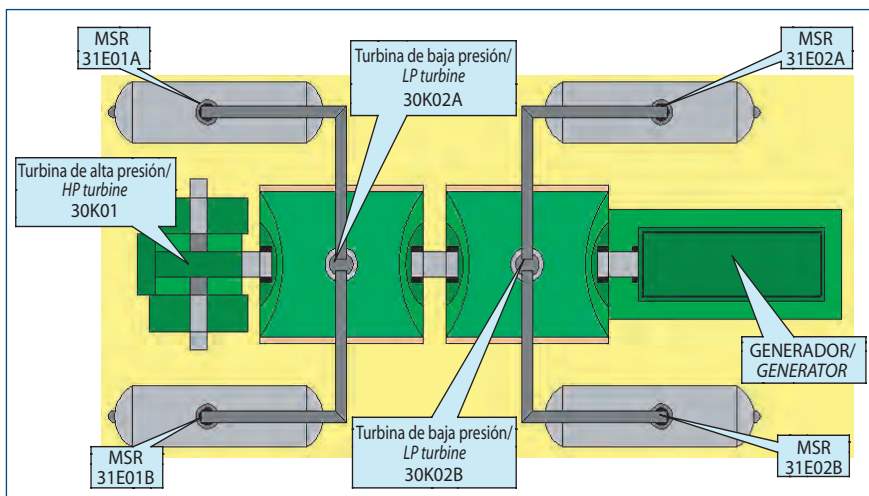
Equipos actualmente en servicio. / Equipment currently in service.



Haces tubulares en proceso de fabricación. / Manufacturing process of tube bundles.



Carcasas en proceso de fabricación. / Manufacturing process of housings.



Disposición de turbinas y MSR. / Turbines and MSRs layout.

- Numero de tubos 2ª etapa 1018.
- Peso en vacío de cada unidad 136 Tm.

Los principales hitos del proyecto son:

- Lanzamiento del proyecto: Julio 2008.
- Adjudicación de los equipos principales: diciembre 2008.
- Recepción de equipos en CN Ascó-1: octubre 2010.
- montaje equipos en CN Ascó-1: marzo 2011.
- Recepción de equipos en CN Ascó-2: septiembre 2011.
- Montaje equipos en CN Ascó-2: noviembre 2011.

The new equipment has been designed using materials that are highly resistant to erosion-corrosion in the most sensitive areas, thus improving long-term performance.

In order to optimize the performance of new equipment, a new thermal redesign has been undertaken to adjust equipment features to the steam conditions resulting from power uprates. The main improvements are a significant reduction of load loss through the equipment, as well as better humidity separator efficiency and higher reheating temperature.

Some of the positive effects that result from improving these parameters are an increase of energy efficiency and a reduction of erosion damage caused by steam moisture.

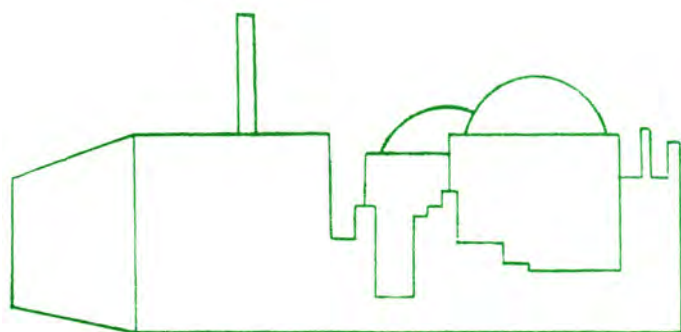
In addition to replacing MSRs, a new digital drain tank level control system will be installed, MSR drain tank level control valves replaced, and some piping sections changed.

The main features of the new pieces of equipment are as follows:

- SA-516-70 carbon steel housings with stainless steel coating in areas of steam impact that could be affected by erosion-corrosion.
- SA-268-TP-439 Stainless steel tubes.
- Stainless steel moisture separators, Chevron type 304.
- Number of tubes, first stage: 1018.
- Number of tubes, second stage: 1018.
- Curb weight of each unit: 136 metric tons.

Project milestone were as follows:

- Project kickoff: July 2008.
- Award of main equipment: December 2008.
- Reception of equipment at Ascó 1 NPP: October 2010.
- Assembly of equipment at Ascó 1 NPP: March 2011.
- Reception of equipment at Ascó 2 NPP: September 2011.
- Assembly of equipment at Ascó 2 NPP: November 2011.



INGENIERIA Y SERVICIOS

SANT JOAN, 40
43201 REUS (TARRAGONA)
Tels. 977 32 07 04 - 699 58 04 55
Fax 977 33 13 89
E-mail: reus@dynatec.es

BRAVO MURILLO, 297-PTL. 2
28020 MADRID
Tels. 91 579 21 85 - 91 579 28 01 - 626 82 64 05
Fax 91 571 36 65
E-mail: info@dynatec.es
www.dynatec.es

DYNATEC

DYNATEC

DYNATEC

DYNATEC

DYNATEC

DYNATEC

