

SISTEMA QUE ALARGA EN UN 60% LA VIDA ÚTIL DE LAS TURBINAS DE LAS CENTRALES DE GAS DE RESPALDO

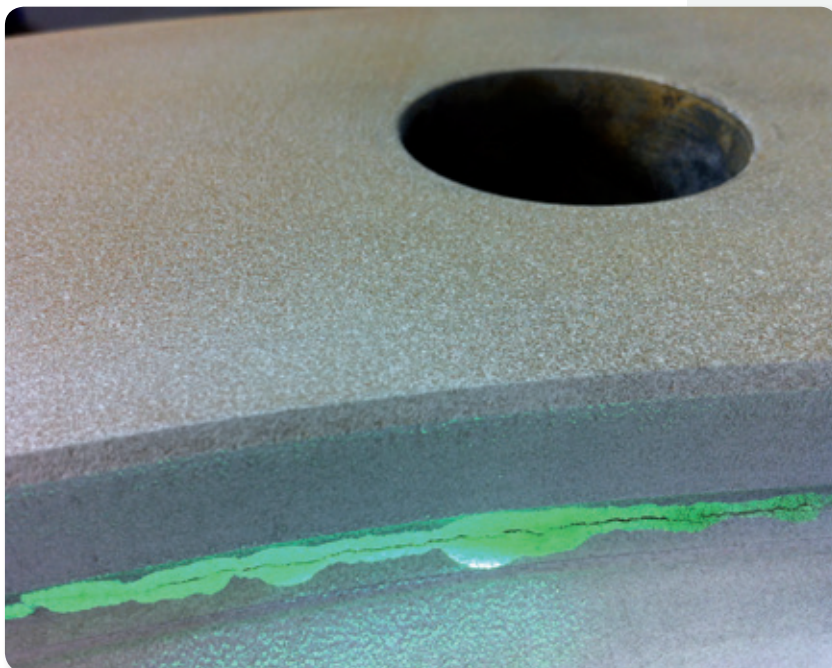
ENDESA HA CONSEGUIDO IMPLEMENTAR Y DISEÑAR CON ÉXITO UN PROGRAMA QUE PERMITE ALARGAR LA VIDA ÚTIL DE LAS TURBINAS DE LAS CENTRALES DE RESPALDO DE GAS EN UN 60%. ESTE SISTEMA, BASADO EN UN NUEVO MÉTODO DE INSPECCIÓN DE TURBINAS DE GAS, HA SIDO RECONOCIDO COMO UNO DE LOS NUEVE PROYECTOS MÁS INNOVADORES EN TODO EL MUNDO POR EL ESTADOUNIDENSE ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE (EPRI), MÁXIMO ORGANISMO INTERNACIONAL DE CERTIFICACIÓN EN EL SECTOR ELÉCTRICO, EN LOS PREMIOS ANUALES TECHNOLOGY TRANSFER AWARD 2014.

El programa diseñado por Endesa permite la extensión de vida e inspección en campo (en la propia instalación) de los rotores de turbinas de gas. Alarga la vida útil limitada a 5.000 arranques, contemplados por los fabricantes, a 8.000 arranques con todas las garantías de seguridad.

El sistema de inspección, en el que la compañía ha trabajado durante dos años, ya se ha implantado en las 18 turbinas que operan en las seis centrales de gas de Endesa de apoyo a la red de Canarias (Jinamar, Barranco de Tirajana, Candelaria, Granadilla, Punta Grande y Salinas) y en las tres centrales en Baleares (Alcudia, Son Reus y Mahón) que garantizan la seguridad del suministro eléctrico.

En línea con este método, a partir de los estudios de vida útil realizados sobre los distintos componentes de los rotores de turbina de gas bajo diferentes condiciones de operación, se pueden determinar los mecanismos de daños que limitan su vida. Estos análisis permiten definir y desarrollar técnicas de inspección, para detectar en una fase temprana el deterioro de los componentes que tengan que ser sustituidos. No hay que olvidar que las centrales con turbinas de gas son vitales como sistemas de respaldo eléctrico para garantizar la continuidad de suministro en sistemas eléctricos aislados, como las islas. El método de inspección, es extrapolable a otro tipo de turbinas que realicen el mismo servicio.

Este método de ensayo no destructivo, realizado en campo sin necesidad de desmontar el rotor, permite detectar grietas en zonas interiores



SYSTEM THAT EXTENDS THE USEFUL LIFE OF BACKUP GAS POWER PLANT TURBINES BY 60%

ENDESA HAS MANAGED TO SUCCESSFULLY IMPLEMENT AND DESIGN A PROGRAMME THAT ALLOWS THE USEFUL LIFE OF BACKUP GAS POWER PLANT TURBINES TO BE EXTENDED BY 60%. THIS SYSTEM, BASED ON A NEW GAS TURBINE INSPECTION METHOD, HAS BEEN RECOGNISED AS ONE OF THE NINE MOST INNOVATIVE PROJECTS WORLDWIDE BY THE US-BASED ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE (EPRI), THE LEADING INTERNATIONAL CERTIFICATION AGENCY IN THE POWER SECTOR, AT ITS ANNUAL TECHNOLOGY TRANSFER AWARD 2014.

The programme designed by Endesa enables the extension of life and field inspection (at the installation) of gas turbine rotors. It extends the useful life of turbines that is limited to 5,000 starts as envisaged by the manufacturers, to 8,000 starts, while maintaining all safety guarantees.

The inspection system, on which the company has worked for two years, has already been applied to the 18 turbines operating in Endesa's six gas-fired power plants supporting the Canary Islands network (Jinamar, Barranco de Tirajana, Candelaria, Granadilla, Punta Grande and Salinas) and in the three gas-fired plants of the Balearic Islands network (Alcudia, Son Reus and Mahón) that guarantee the safety of the electricity supply.

In line with this method, based on the useful life studies carried out on the different components of gas turbine rotors under a range of operating conditions, life-limiting damage mechanisms can be identified. These analyses allow the definition and development of inspection techniques to detect, at an early stage, the deterioration of components that need to be replaced. It should not be forgotten that gas turbine power plants are key as backup electricity systems to guarantee the continuity of supply in remote electricity systems, such as those on the islands. The inspection method can be applied to other types of turbines carrying out the same service.

This non-destructive trial method, which can be carried out in the field with no need to dismantle the rotor, allows cracks in interior areas to be detected without sending them to the manufacturer's workshop to be dismantled and inspected, an activity which would leave gas turbines out of use for at least six months and would mean an average cost of 2.2M€ per turbine. As a result, the system implemented in the 18 turbines has resulted in savings of 39.6M€.

Methodology

During the two years of work needed to define and develop this system, a rotor was fully dismantled and all its components underwent dimensional scanning as well as thermal-mechanical analysis under different operating conditions that cause the stress to which

sin enviarlos al taller del fabricante para ser desmontados e inspeccionados, actividad que dejaría indisponible la turbina de gas durante al menos seis meses y que representa un coste medio de 2,2 M€ por turbina. Así, el sistema implantado en las 18 turbinas ha permitido ahorros de 39,6 M€.

Metodología

Durante los dos años de trabajos necesarios para definir y desarrollar el sistema, se ha procedido al desmontaje de un rotor completo, al escaneado dimensional de todos sus componentes y al análisis termomecánico bajo las distintas condiciones de operación que determinan el esfuerzo a que están normalmente sometidos. Posteriormente, se identificaron las zonas críticas y modos de daño que limitan la vida de cada componente con ensayos mecánicos en laboratorio para determinar las propiedades del material en servicio frente al material nuevo. Con estudios de mecánica adicionales de la fractura ha sido posible determinar la formación y avance de las grietas y finalmente, con toda esta información, se definió y desarrolló el método de inspección.

Tradicionalmente, las turbinas de gas funcionando en operación de respaldo tienen que realizar muchos ciclos de arranque y parada que llevan a sus componentes al máximo esfuerzo. Las prácticas de inspección y retirada de turbinas, marcadas por los fabricantes, establecían hacer las revisiones a los 5.000 arranques, lo que obligaba a parar la instalación, desmontar la turbina y trasladar los rotores (el componente clave y que más se deteriora) para ser analizados por el fabricante.

Con este nuevo sistema de inspección, la revisión se realiza en la propia planta y solo se interviene en el caso de detectar fallos reales. El método de análisis proporciona una base técnica para evaluar objetivamente la situación real de los rotores y planificar intervenciones técnicas que garantizan en todo momento un funcionamiento seguro y continuo.

El método definido por Endesa, en el que han participado empresas como Navantia, Tecnomat y Aimen (Asociación de Investigación Metalúrgica del Noroeste), se ha desarrollado bajo la supervisión directa de EPRI. Permite que los usuarios de las turbinas de gas dispongan de criterios objetivos y específicos de modelo para determinar la vida útil del rotor a efectos de orientar y planificar sus decisiones de inspección y retirada.



they are usually subjected. Subsequently, the critical areas and damage methods that limit the life of each component were identified via mechanical trials in a laboratory to determine the properties of the material in service compared to the new material. Additional mechanical studies on fracturing identified the formation and progress of cracks and finally, all this information resulted in the definition and development of the inspection method.

Traditionally, gas turbines functioning as backups have to perform many start-stop cycles which put components under maximum stress. Inspection practices and the withdrawal of turbines identified by manufacturers led to a review of the 5,000 starts, which required the installation to be stopped, the turbine to be dismantled and the rotors (the key component which deteriorates the most) to be transferred for analysis by the manufacturer.

With this new inspection system, the review is carried out in the power plant itself and intervention takes place only when actual faults are detected. The analysis method provides a technical basis on which to objectively evaluate the real situation of rotors and plan technical interventions

that guarantee continuous and secure operation at all times.

The method identified by Endesa, in which companies such as Navantia, Tecnomat and Aimen (Northwest Association of Metallurgical Research) have participated, has been developed under the direct supervision of EPRI. It provides gas turbine users with specific and objective model criteria to establish the useful life of the rotor in order to guide and plan their inspection and withdrawal decisions.

