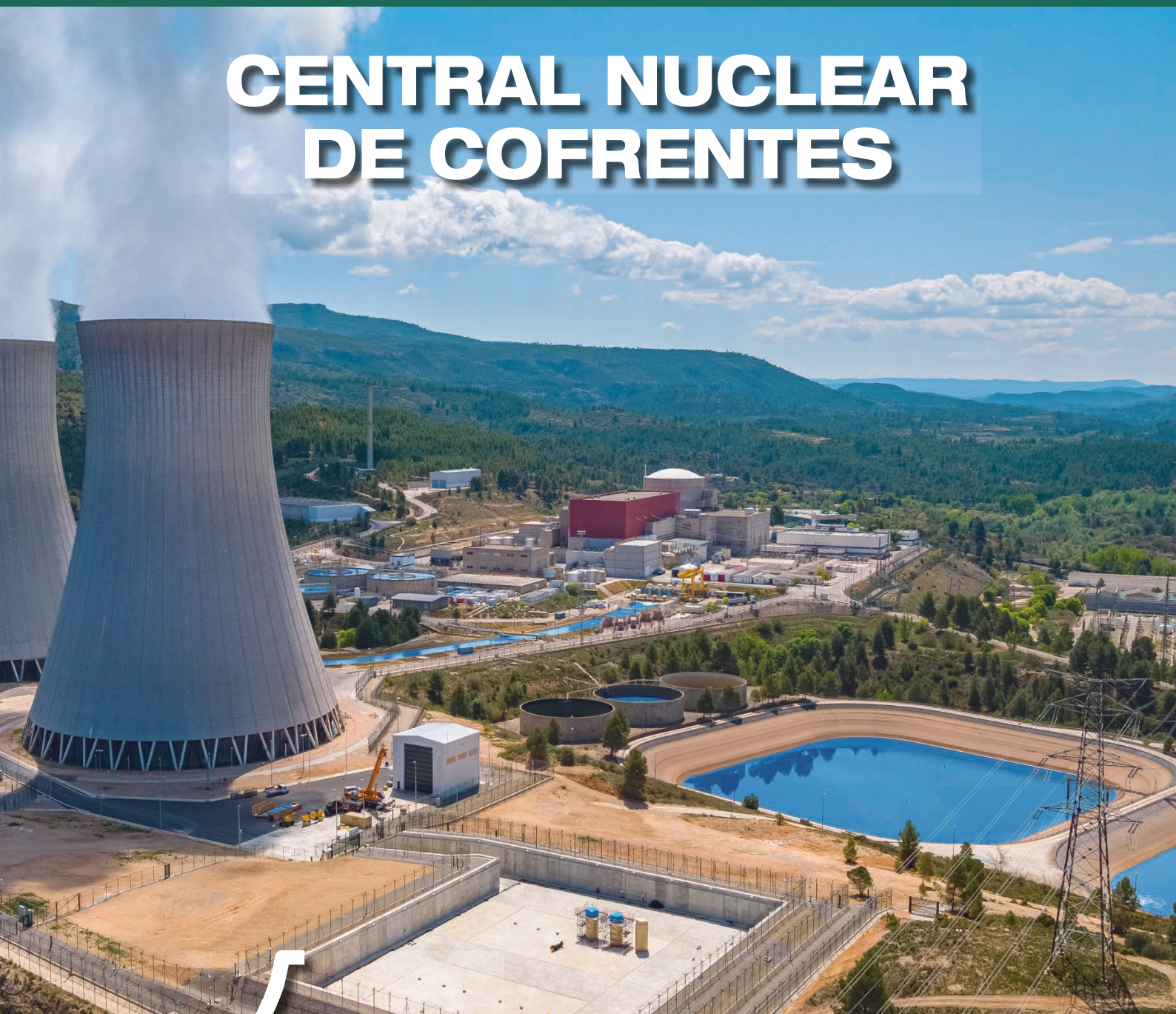


CENTRAL NUCLEAR DE COFRENTES





HITACHI



CONGRATULATIONS **CN COFRENTES ON THE 40 YEARS OPERATION**



Learn more about GE Hitachi Nuclear Energy at www.gevernova.com/nuclear

SOCIOS COLECTIVOS DE LA SNE

ACSA OBRAS E INFRAESTRUCTURAS, SAU
AHLBERG CAMERAS AB
AMARA, S.A.
AMPHOS 21 CONSULTING
APPLUS NORCONTROL, S.L.U.
ASOC. NUCLEAR ASCO - VANDELLOS II
CC.NN. ALMAZ - TRILLO AIE
CEGELEC, S.A.
CIC CONSULTING INFORMÁTICO DE CANTABRIA S.L.
CIEMAT
CLÚSTER DE LA INDUSTRIA NUCLEAR
DE CANTABRIA (CINC)
COAPSA CONTROL, S.L.
COLEGIO DE INGENIEROS DEL ICAI
CUADROS ELÉCTRICOS NAZARENO, S.L.
DMIM, S.L.
DOGRAM S.L.
DRACE GEOCISA, S.A.
EDP ESPAÑA, S.A.U.
EMPRESARIOS AGRUPADOS AIE
ENDESA GENERACIÓN, S.A.
ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS S.A.
ENWESA OPERACIONES
EPRI
EQUIPOS NUCLEARES, S.A.
ETSA GLOBAL LOGISTICS SAU SME
EULEN, S.A.
FRAMATOME
GAMESA ELECTRIC S.A.U.
GD ENERGY SERVICES, S.A.U.
GE - HITACHI NUCLEAR ENERGY INTERNACIONAL
GENERAL ELECTRIC STEAM POWER
IBERDROLA GENERACION NUCLEAR S.A.U.
IDOM CONSULTING, ENGINEERING,
ARCHITECTURE, S.A.U.
INGECID, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
DE PROYECTOS, S.L.
INNOMERICS
MANSERVA, S.L.
MANTENIMIENTOS, AYUDA A LA EXPLOTACION
Y SERVICIOS, S.A.
MARSEIN, S.A.
MEDIDAS AMBIENTALES S.L.
MOMPRESA
MONCOBRA
NATURGY ENGINEERING, S.L.
NATURGY GENERACION TERMICA, S.L.U.
NUCLENOR, S.A.
NUCLEONOVA S.L.
PREVENCIÓN DE INCENDIOS SEGURIDAD APLICADA, S.L.
PROINSA
RINGO VALVULAS S.L.
SERVEO SERVICIOS, S.A.U.
SGS TECNOS, S.A.U.
SIEMSA INDUSTRIA, S.A.
TECNASA
TECNATOM, S.A.
TENSOR AB
WESTINGHOUSE ELECTRIC SPAIN
WESTINGHOUSE TECHNOLOGY SERVICES, S.A.

Presentación 6

TOMÁS LOZANO

Director General de Iberdrola Generación Nuclear

Saludas de felicitación 8

Entrevista 11

JAVIER SALA

Director de la central nuclear de Cofrentes

40 años de funcionamiento 16

Una gran central. 16

El impacto social en el entorno. 23

Las personas. 26

¿Dónde estabas entonces? 28

Cómo hemos cambiado. 34

Mantenimiento. 38

Combustible nuclear. 42

Gestionamos los residuos. 49

Protección Radiológica. 54

Seguridad Física, Protección
contra Incendios y Emergencias. 58

Cofrentes: una central modernizada. 64

Tecnología Netzero. 70

Comunicación. 76



Edita Grupo SENDA 

Directora: Matilde PELEGRÍ

Consejo de Redacción: Comisión de Publicaciones de la SNE, Redacción de la Reunión Anual de la SNE

Diseño y Maqueta: Clara TRIGO

C/ Poeta Joan Maragall, 56. 7º D. 28020 MADRID - Tel: (34) 91 373 47 50 • email: nuclear@gruposenda.es

Depósito legal: M-22.829/1982 - ISSN: 1137-2885

Esta publicación está asociada a CLABE (que a su vez es miembro de CEDE, CEPYME, EMMA y FIPP) y a CEDRO



TODAS NUESTRAS PUBLICACIONES ESTÁN IMPRESAS EN PAPEL ECOLÓGICO LIBRE DE CLORO

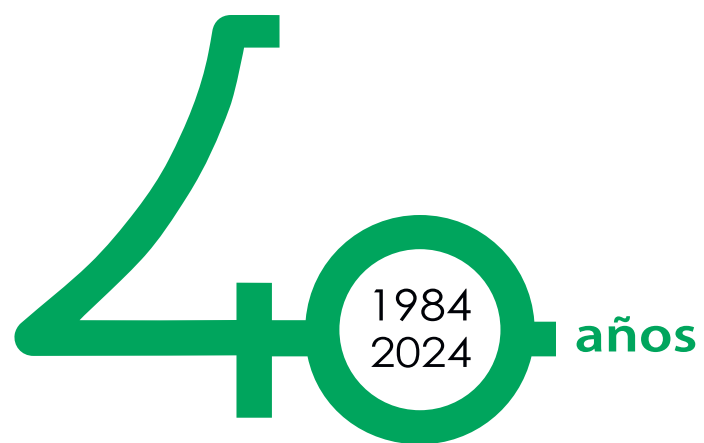
La SNE permite la reproducción en otros medios de los resúmenes de los artículos publicados en NUCLEAR ESPAÑA, siempre que se cite al principio del texto del resumen reproducido su procedencia y se adjunte un enlace a la portada del sitio web www.sne.es, así como también el nombre del autor y la fecha de publicación. Queda prohibida cualquier reproducción o copia, distribución o publicación, de cualquier clase del contenido de la información publicada en la revista sin autorización previa y por escrito de la SNE.

La reproducción, copia, distribución, transformación, puesta a disposición del público, y cualquier otra actividad que se pueda realizar con la información contenida en la revista, así como con su diseño y la selección y forma de presentación de los materiales incluidos en la misma cualquiera que fuera su finalidad y el medio utilizado para ello, sin la autorización expresa de la SNE quedan prohibidos.

NUCLEAR ESPAÑA no se hace responsable de las opiniones expresadas por los autores.

40 años de energía y trabajo en equipo





Central Nuclear de Cofrentes

PRESENTACIÓN



TOMÁS LOZANO

*Director General de Iberdrola
Generación Nuclear*



Desde estas páginas quiero transmitir nuestro homenaje a todas las PERSONAS, a todos los PROFESIONALES NUCLEARES que, con su trabajo diario y entusiasmo, han hecho de Cofrentes un referente en el mundo nuclear, del cual nos sentimos muy orgullosos.

La Central Nuclear de Cofrentes es un pilar fundamental en la generación de energía en España desde su entrada en operación en 1984.

A lo largo de sus 40 años de funcionamiento, esta instalación ha experimentado una evolución tecnológica y operativa que refleja los avances en la industria nuclear y la

capacidad de adaptación a los rigurosos estándares de seguridad y eficiencia energética.

Este monográfico reúne una serie de artículos técnicos que documentan y analizan los aspectos más destacados del funcionamiento de Cofrentes, proporcionando una visión detallada y comprensiva de su trayectoria.

A lo largo de estas cuatro décadas, Cofrentes ha implementado diversas mejoras tecnológicas, ha superado desafíos operativos y ha mantenido un compromiso inquebrantable con la seguridad, la protección ambiental y la innovación. Este compendio técnico no solo celebra los logros de Cofrentes; también ofrece un análisis de sus operaciones, el mantenimiento de las instalaciones, la gestión de residuos e, incluso, la planificación del desmantelamiento. Expertos en ingeniería nuclear, combustible, calidad, seguridad física, comunicación, prevención de riesgos laborales y otras áreas de la central capturan, a través de sus artículos, la esencia de la operación continua y exitosa de la central.

Esperamos que este monográfico sirva como una valiosa fuente de información para profesionales del sector, para nuestros colegas de las demás centrales nucleares españolas, para académicos y estudiantes interesados en la energía nuclear. Más allá de los datos técnicos, estos artículos destacan la importancia de la colaboración interdisciplinar y la innovación constante, elementos clave que han permitido a la central nuclear de Cofrentes mantenerse a la vanguardia de la tecnología nuclear durante casi medio siglo.

El contenido de esta publicación es fundamental para documentar y destacar los logros de esta instalación, y nos permite consolidar el conocimiento, recopilar y sintetizar los avances realizados a lo largo de estas cuatro décadas, a la vez que sirve como recurso educativo y de consulta, para informar a la comunidad científica y al público en general sobre los desarrollos tecnológicos y las innovaciones implementadas y do-

cumentar la evolución de la central, incluyendo mejoras en seguridad, eficiencia y producción de energía.

Esta edición es, en suma, el reflejo de un exitoso viaje por la tecnología nuclear, por la historia de Cofrentes, y también un registro histórico del trabajo hecho por muchos profesionales nucleares totalmente comprometidos con un proyecto que se ha mostrado firme y seguro en el tiempo.



SALUDAS



Quiero trasladaros en mi nombre y en el de todo el equipo de Centrales Nucleares Almaraz-Trillo (CNAT) la más sincera felicitación por estos 40 años desde la primera conexión de la central nuclear de Cofrentes a la red eléctrica.

Durante estas cuatro décadas os habéis posicionado como un referente de profesionalidad, compromiso, excelencia, rigurosidad y trabajo bien hecho, contribuyendo a que, sin emisiones de CO₂ a la atmósfera, la energía nuclear siga siendo la tecnología que produce más de un 20 por ciento de la electricidad nacional.

Me siento orgulloso de haber podido contribuir a este magnífico desempeño durante los años en que he tenido la oportunidad de trabajar codo con codo con el excepcional equipo humano que sois.

Os animo a continuar por este camino y seguir demostrando, día a día, que sois grandes profesionales nucleares.

¡Muchas felicidades!



JAVIER UGEDO

*Director General de las Centrales Nucleares
Almaraz-Trillo*



40 años de intensa actividad industrial produciendo un bien esencial como es la electricidad, de acuerdo a los más elevados estándares de seguridad, de un modo fiable y sin apenas emitir gases de efecto

invernadero, es un aniversario muy especial.

Desde ANAV enviamos nuestra más sincera felicitación a todos los colegas de la central nuclear Cofrentes, con el deseo de que puedan seguir así otros 40 años más.

¡Enhorabuena por este importante logro!



PAULO DOMINGUES

*Director General de la Asociación Nuclear
Ascó-Vandellós*



Es para mí un orgullo escribir estas líneas con motivo de los cuarenta años de operación de la central nuclear de Cofrentes. Es momento de celebrar, mirar al futuro con esperanza y echar la vista atrás para felicitarnos por todo lo que, juntos, habéis logrado en estos años.

En este aniversario tan especial y significativo, quiero reconocer y rendir homenaje a todos aquellos que han contribuido con su esfuerzo,

dedicación, profesionalidad y compromiso a hacer de esta central un referente en el sector dentro y fuera de nuestras fronteras.

Como antiguo trabajador y director de la central nuclear de Almaraz, sé muy bien la enorme responsabilidad que implica el trabajo de todos y cada uno de los que formáis o habéis formado parte de esta planta. Entiendo y comparto el orgullo de pertenencia y la gratificación que supone contribuir a garantizar un bien esencial como es el suministro eléctrico, así como la satisfacción de ayudar a alcanzar un futuro libre de emisiones.

Como presidente de Foro Nuclear, me siento muy orgulloso de representar a una industria competitiva, experimentada, innovadora, con grandes capacidades y que goza de un gran prestigio y reconocimiento dentro y fuera de nuestras fronteras.

Cofrentes y el resto de centrales nucleares españolas desempeñan un papel crucial e imprescindible en la transición energética hacia un futuro más sostenible y en el mantenimiento del bienestar económico y social de muchas familias que dependen de la actividad de estas instalaciones.

Es cierto que enfrentamos desafíos en el horizonte, con un panorama energético en constante evolución y un futuro incierto para la energía nuclear. Sin embargo, debemos mirar hacia adelante con optimismo y determinación. Nuestra experiencia y conocimientos nos respaldan, y formamos parte de un sector acostumbrado a enfrentarse a enormes retos y superar todo tipo de obstáculos.

Asistimos a un presente en el que la energía nuclear cobra cada vez más protagonismo y gana apoyos. Esto nos debe animar a seguir trabajando juntos, con pasión y determinación, para asegurar un futuro brillante y prometedor para la energía nuclear en nuestro país.

¡Felicidades a todos por estos 40 años de logros y éxitos! Juntos, seguiremos escribiendo la historia de la energía nuclear en el siglo XXI.



IGNACIO ARALUCE

Presidente del Foro Nuclear



La Central Nuclear de Cofrentes ha desempeñado desde su puesta en marcha hace cuatro décadas un papel fundamental en el suministro de energía segura, fiable y sostenible para España. Durante estos años, Cofrentes ha sido un pilar fundamental en la diversificación de nuestra matriz energética,

contribuyendo de manera significativa al desarrollo económico y tecnológico de nuestro país. En 2023 la central produjo el 44% de toda la energía eléctrica de la Comunidad Valenciana, evitó la emisión a la atmósfera de aproximadamente tres millones de toneladas de CO₂ anuales y produjo la electricidad equivalente al consumo de más de dos millones de hogares.

Esta fecha tan significativa de cuarenta años de vida de la central, es también un recordatorio del compromiso continuo con la seguridad, excelencia y la innovación de nuestro sector nuclear. Cofrentes ha demostrado en todo momento su capacidad para operar de manera segura, continua, estable y eficiente, aportando positivamente al bienestar de nuestros ciudadanos y al cuidado del medio ambiente.

En estos tiempos de desafíos globales y de transición energética, es más importante que nunca reconocer la importancia de la generación de electricidad con energía nuclear como una parte integral de la solución para abordar el cambio climático garantizando la seguridad energética. La central nuclear de Cofrentes ejemplifica este compromiso, demostrando la viabilidad y responsabilidad de energía nuclear en la búsqueda de un futuro sostenible.

La Sociedad Nuclear Española felicita a todos los profesionales que han contribuido a la operación segura y exitosa de la central nuclear de Cofrentes a lo largo de estos 40 años, a la vez que agradece su dedicación y profesionalismo como testimonio de la fortaleza y la resiliencia de nuestra industria nuclear.

¡Feliz 40 aniversario a la central nuclear de Cofrentes!



JULIO BLANCO

Secretario general de la SNE

40 Enhorabuena COFRENTES



Por 40 años más junto a vosotros,
proporcionando energía a nuestra tierra



ORGULLOSOS DE HABER SIDO PARTE DE VUESTRA HISTORIA DESDE 1984

- Protecciones pasivas ,
sellados de penetraciones y
aislamiento térmico
y reflectivo.
-
- Limpieza y descontaminación
-
- Apoyo a maniobras
-
- Apoyo a carga de
contenedores de combustible
gastado
-
- Diseño y suministro de taller
de descontaminación
-
- Gestión de grandes
componentes



Ronda Auguste y Louis Lumière, 15
Parque Tecnológico
46980 Paterna, Valencia (España)
Tel. +34 963 540 300
www.gdes.com • Info@gdes.com

ENTREVISTA



Ingeniero industrial de la Universidad Politécnica de Valencia se incorporaba a Iberdrola en la central nuclear de Cofrentes. Hoy, Javier Sala está al frente de esta instalación, en un momento en el que se celebran sus 40 años de funcionamiento y cuando se mira al futuro con la confianza de aportar un gran valor a la sociedad en su conjunto.

Alicantino aficionado a la música y al deporte, Javier vive con entusiasmo esta apasionante etapa.

Ingeniero Superior Industrial, especialidad eléctrica, por la Universidad Politécnica de Valencia, Javier Sala realizó su proyecto final de carrera en la Escuela Superior de Electricidad de París, y cuenta con un MBA Internacional.

En la central nuclear de Cofrentes ha dirigido las unidades de Mantenimiento y Producción, y ha sido coordinador del Plan de Emergencia Interior y Portavoz de la central.

En 2018 fue nombrado jefe de central, y desde enero de 2024 es el director de la central nuclear de Cofrentes, máximo responsable de la instalación.

JAVIER SALA

Director de la central nuclear de Cofrentes

40 AÑOS Y UN TRABAJO CONTINUO

Pregunta. Desde su incorporación a Cofrentes en 2004 y tras haber desarrollado previamente funciones como jefe de Mantenimiento y Jefe de Producción, usted asumió la jefatura de planta en 2018. En este periodo hemos atravesado una pandemia, tensiones geopolíticas internacionales que han generado situaciones complicadas en los mercados, y la borrasca Filomena, cuyos efectos en el sistema eléctrico se minimizaron gracias a las centrales nucleares, que garantizaron el su-

ministro. El pasado mes de enero fue nombrado director de la central. ¿Cómo ha vivido estos seis intensos años al frente de la planta?

Respuesta. Desde 2018 hasta 2023 la central nuclear de Cofrentes ha operado de forma segura, produciendo más de 50 TWh netos de energía en dicho periodo, con un factor de capacidad medio superior al 90 %. Con estos resultados, la central ha seguido en la misma senda que mantiene desde su origen, confirmando que es una instalación segura, fiable y fundamental para el sistema eléctrico nacional.

En las situaciones excepcionales que insdica (pandemia, crisis internacionales o fenómenos meteorológicos extremos) nuestra aportación a la sociedad es todavía más importante, garantizando el suministro de electricidad a los hogares españoles en esos momentos de máxima incertidumbre.

Adicionalmente, en estos seis años hemos realizado con éxito tres recargas de combustible y hemos llevado a cabo importantes proyectos de actualización tecnológica de la instalación, preparándonos para el futuro.

Todo ello ha sido posible gracias al enorme talento y al esfuerzo del gran equipo de profesionales que trabajan en la central y son perfectamente conscientes de la relevancia de su trabajo.

P. ¿Qué representa, personal y profesionalmente, ser director de Cofrentes en su 40º aniversario?

R. Trabajar para una compañía como Iberdrola y tener la suerte de desarrollar mi carrera profesional en una instalación como Cofrentes es un verdadero orgullo y una gran responsabilidad.

Formar parte del equipo humano que cruza la barrera de los 40 años de operación de la instalación supone, además, una satisfacción especial. Los profesionales que nos precedieron nos dejaron una central modernizada, fiable y con un buen funcionamiento. La generación de profesionales a la que pertenezco teníamos la misión de mantener y mejorar ese legado. Creo que estamos cumpliendo con nuestro cometido y una forma de visualizarlo es precisamente el paso por este 40 aniversario del inicio de la operación de la central nuclear de Cofrentes.

UN PLAN QUE MIRA AL FUTURO

P. La central nuclear de Cofrentes ha puesto en marcha el Plan de Gestión 2024-2028, que define de manera detallada las actuaciones que se llevarán a cabo en este periodo. ¿Cuál es el objetivo fundamental del Plan?

R. Nuestro Plan de Gestión es el documento que establece las actuaciones para mantener a CN Cofrentes en los mejores estándares de seguridad y fiabilidad. Actúa sobre las personas, los procesos y la instalación, y tiene una visión a largo plazo.

P. ¿Sobre qué pilares se asienta el plan?

R. El plan de gestión tiene siete pilares, que cubren todo nuestro rango de actuaciones, y engloban a todas las organizaciones internas y externas con las que interactuamos.

CN Cofrentes está preparada técnicamente para continuar su operación con plena seguridad y operatividad, pero los altos impuestos y la tasa de ENRESA, asfixian su rentabilidad

Los pilares del plan de gestión son:

- Excelencia y seguridad operacional
- Tecnología, fiabilidad y gestión de vida
- Protección radiológica y gestión de residuos
- Gestión de emergencias
- Comunicación
- Desarrollo del liderazgo y talento en la organización
- Evaluación y mejora continua

P. ¿Cómo se desglosa el Plan? ¿Hasta qué nivel de detalle llega?

R. Partiendo de cada uno de estos pilares se desarrollan los proyectos, hasta un total de 74, que incluyen las actuaciones más significativas a realizar en los próximos cinco años.

El documento que recoge el Plan de Gestión incorpora el detalle de cada uno de los proyectos en que se basa, qué objetivo persigue, el listado de acciones a desarrollar, así como el responsable asignado al proyecto, que se encarga de gestionar los recursos dedicados y liderar el cumplimiento de las tareas para lograr los objetivos definidos.

El Plan de Gestión ha sido comunicado a todos los trabajadores de la central de forma directa y personal, y también lo estamos dando a conocer en cada una de las reuniones con la plantilla, seminarios y encuentros internos.

En cualquier caso, hablamos de la revisión 2024-2028, porque el Plan de Gestión nunca cesa, y el seguimiento de todas las acciones es permanente.

P. ¿Cuáles son los proyectos prioritarios en los que se ha centrado la definición del Plan de Gestión?

R. En la última edición del Plan de Gestión 2024-2028 hemos querido destacar tres prioridades fundamentales para la central de Cofrentes.

Lo primero es siempre la seguridad, y nos hemos marcado el objetivo de tener **Cero accidentes laborales**.

Como segunda prioridad hemos destacado la excelencia en el desempeño humano, y queremos alcanzar la operación con **Cero Errores Humanos**.

Por último, pero no menos importante, se ha establecido un plan muy ambicioso para que CN Cofrentes vuelva a operar sin paradas automáticas del reactor, como ocurrió desde 2009 hasta 2021. Por esta razón hemos fijado la tercera prioridad como **Cero Scrams** (paradas automáticas no programadas).

Estos tres proyectos prioritarios son accionados a través del **programa de liderazgo**, impulsado por CN Cofrentes para alcanzar la excelencia.

P. ¿Cómo están contemplados estos objetivos prioritarios dentro del Plan de Gestión?

R. El propio documento destaca estas prioridades y las detalla en los proyectos de Prevención de Riesgos Laborales, Plan director de Prevención del Error Humano y "BacktoZeroScram".

Es significativo indicar que los dos primeros proyectos del documento se encuentran ubicados en el pilar de Excelencia y Seguridad Operacional, y son el "Enfoque Operativo" y el proyecto de "Maintenance Fundamentals".

Estos dos proyectos engloban a toda la organización en nuestra misión principal de operar y mantener la instalación con excelencia. El enfoque operativo es transversal, y transmite a toda la plantilla el mensaje permanente de que trabajamos en una central nuclear, en la que lo más importante es la operación segura y fiable, sin otras distracciones no relevantes. Los fundamentos de mantenimiento destacan la importancia de aplicar todos los

conocimientos, las habilidades y las técnicas precisas en las diferentes pruebas y actividades que se realizan en planta. Son proyectos alineados con las prácticas internacionales definidas por WANO en su programa *Action for Excellence*, y buscan alcanzar los mejores estándares de seguridad y fiabilidad en la instalación.

Hay multitud de proyectos asociados a modernización y mejoras tecnológicas, como por ejemplo la ciberseguridad, la instrumentación nuclear y convencional, y mejoras en múltiples equipos como motores, calentadores, la turbina o el generador...

EL TALENTO

P. ¿Cómo se aborda el programa de liderazgo sobre el que se sustentan los proyectos prioritarios del Plan de Gestión 2024-2028?

R. El primer paso que abordamos es la formación específica de liderazgo, para todos los profesionales y a todos los niveles. Algunos cursos se imparten internamente, otros con empresas especializadas y algunos, como es el caso de los jefes de turno, realizan formación de ámbito internacional en la que participan líderes de la industria nuclear de otros muchos países.

Como continuación de esa formación hacemos el seguimiento de lo que significa ejercer el liderazgo, que se traduce en demostrar en nuestro día tras día las mejores prácticas de trabajo, reforzar aquello que hacemos bien y ayudar a mejorar los aspectos que todavía distan de la excelencia.

En este sentido, en el Plan de Gestión hay proyectos como el de Líderes en Campo, que persigue la excelencia en el desempeño humano a través de las observaciones en planta, refuerzo, coaching y corrección a los profesionales de CN Cofrentes, que siempre estamos dispuestos a seguir mejorando.

Contamos con una aplicación que recopila información y nos permite valorar nuestro desem-



El programa de liderazgo es transversal, y transmitimos a cada uno de los miembros de la plantilla la importancia de tener iniciativa e impulso para realizar nuestro trabajo de forma excelente y en equipo.

peño en diferentes áreas, como la prevención del error, la protección radiológica, la prevención de riesgos laborales, etc. Periódicamente ponemos en común esta información y establecemos las siguientes líneas de mejora en las que poner el foco.

El programa de liderazgo es transversal, y transmitimos a cada uno de los miembros de la plantilla la importancia de tener iniciativa e impulso para realizar nuestro trabajo de forma excelente y en equipo, como forma esencial de contribuir a los objetivos globales de la organización.

P. ¿Cuántas personas trabajan en la central? ¿Cómo se mantiene actualizado el conocimiento en tiempos de avance tecnológico?

R. En planta somos unas 350 personas de Iberdrola y otras 350 de empresas colaboradoras, además de los aproximadamente 1.200 trabajadores que se incorporan en los trabajos de recarga, que se realizan cada dos años.

Sin duda, el talento de nuestro equipo es un valor fundamental de CN Cofrentes, y por eso prestamos mucha atención a todas las partes de la gestión del conocimiento.

Primero realizamos una selección de personal aprovechando el proceso desarrollado y optimizado por el área de Personas y Organización de Iberdrola, que siempre logran captar magníficos candidatos.

A partir de ese momento, los planes de formación inicial y continua son esenciales para obtener y mantener la cualificación necesaria para cada posición en CN Cofrentes, y por eso nos implicamos al máximo en disponer de una oferta formativa de gran calidad en nuestra central.

Y luego hay una serie de conocimientos que provienen del solape en el puesto de trabajo, del análisis de la experiencia operativa interna y externa, del *benchmarking* con otras centrales y organismos de todo el mundo, de la autoevaluación, etc. Para este tipo de conocimientos, en Cofrentes empleamos diversas metodologías, entre las que contamos con todas las opciones posibles: elaboración de cursos, manuales, boletines, reuniones, seminarios, visitas a instalaciones, participación en

grupos internacionales, observación de actividades en planta, prácticas en simuladores de factores humanos, desarrollo de maquetas, elaboración de vídeos, etc.

Los comités de formación de cada unidad organizativa valoran el desarrollo de estos procesos, anticipándose a las necesidades y asegurando que el equipo humano dispone de los conocimientos necesarios en todo momento.

P. *¿Cómo ha evolucionado la incorporación de las mujeres en la plantilla de la central?*

R. La incorporación de la mujer es un proceso imparable. Hace ya veinte años, en 2004, se incorporaron las primeras operadoras de sala de control, y desde hace más de dos años tenemos la primera jefa de turno en nuestro equipo de Operación. La mujer está presente en todos los ámbitos de la empresa, y en línea con el compromiso de Iberdrola con la igualdad de género, promovemos el interés por participar en nuestros procesos de selección a mujeres de perfiles STEM, para continuar avanzando en este ámbito.

LAS INVERSIONES

P. *En el escenario actual, ¿Cuáles son las previsiones de inversión con las que cuenta CN Cofrentes?*

R. Las inversiones en la central nuclear de Cofrentes se mantienen en valores relevantes y estables. Nuestro plan de gestión de activos determina las áreas de inversión, los recursos necesarios y los plazos de implementación de estos proyectos. En concreto, en los últimos diez años, CN Cofrentes ha invertido 450 millones de euros.

En 2021, tras la renovación de nuestra Autorización de Explotación hasta 2030, se desarrolló un número importante de proyectos de mejora asociados a la revisión periódica de seguridad. Una vez completadas todas estas mejoras, en los próximos años continuaremos invirtiendo para garan-

tizar la máxima seguridad y fiabilidad de la central en todo momento.

LOS DIFERENTES ESCENARIOS

P. *El 40º aniversario coincide con el debate abierto sobre la aplicación del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), que define el calendario de cierre de las centrales nucleares. ¿Puede afirmarse que la central está preparada para continuar operando hasta los 60 años, como ya es una realidad en las centrales de la misma tecnología en Estados Unidos?*

R. La central de Cofrentes está técnicamente preparada para poder operar hasta los 60 años. Todos los estudios que se realizaron para la renovación del permiso de operación, en 2021, fueron realizados con dicho escenario.

De hecho, la central continúa invirtiendo en mejoras tecnológicas y modernizando equipos y sistemas, y siguen incorporándose nuevos profesionales a la organización, porque el objetivo es funcionar con máxima seguridad hasta el último día de operación, actualmente previsto el 30 de noviembre de 2030.

Si a nivel estatal se revisara el calendario de cierre las centrales nucleares y se garantizaran unas condiciones aceptables para la retribución del sector, la central nuclear de Cofrentes estaría preparada para continuar con la operación más allá de dicha fecha.

P. *¿Cómo se gestiona el talento en una situación de contraste como la que vivimos actualmente?*

R. Como indicaba anteriormen-



te, la central sigue contratando personal, porque nuestra organización debe operar con máxima seguridad en todo momento y nuestras plazas vacantes cuentan con múltiples y valiosos candidatos interesados en unirse a nuestro equipo.

Trabajar en una instalación singular como Cofrentes, y en una compañía como Iberdrola, es una gran oportunidad laboral para las generaciones jóvenes de profesionales, que pueden desarrollar su carrera en un entorno único que ofrece posibilidades excepcionales de formación en múltiples áreas.

P. *¿Qué acciones tiene previsto poner en marcha Cofrentes para un posible cierre en 2030?*

R. Nuestro escenario actual requiere preparar muy bien el proceso de predesmantelamiento y desmantelamiento, que deben ser seguros y eficientes. Por este motivo estamos trabajando en la construcción de una instalación de tratamiento de residuos metálicos, y avanzando en la construcción de un almacén de combustible con capacidad para el 100 % del combustible gastado. Trabajamos de forma cercana con

ENRESA, para asegurar la coordinación en todas las actividades necesarias para preparar el escenario de cierre y desmantelamiento a partir de 2030.

P. ¿Dónde se almacena el combustible usado?

R. Nuestro combustible usado se almacena actualmente en las piscinas y en el Almacén Temporal Individualizado. Hemos iniciado ya los trámites para la construcción de un almacén con capacidad para todo nuestro combustible gastado que indicaba anteriormente.

Estos almacenes permitirían realizar una transición al desmantelamiento eficiente desde 2030, y también admitirían continuar con la operación si cambiasen las condiciones de contorno y así fuese requerido.

P. ¿Qué características tendrá el ATI (Almacén Temporal Individualizado) de capacidad total de Cofrentes?

R. El ATI de capacidad total, o ATI-100 para la gestión de todo el combustible gastado de la central, estará situado al noroeste de la instalación, junto al ATI actual para 24 contenedores, ATI-24, y es una instalación que permite realizar el traslado y el almacenamiento de combustible con máximas garantías.

Como particularidad, los contenedores que se utilizarán en el ATI-100 son diferentes a los que ya se han cargado y trasladado al ATI-24. Aunque se requerirán nuevos equipos auxiliares y el proceso de carga será algo diferente, el equipo de ingeniería nuclear y combustible de Iberdrola cuenta con todo el conocimiento y experiencia para ejecutar este importante proyecto.

COFRENTES Y SU ENTORNO

P. Las relaciones con el entorno, la información permanente y la transparencia son elementos clave para las centrales nucleares. ¿Qué aspectos destaca de esta relación de proximidad?

R. Tenemos una magnífica re-

“Trabajar en una instalación singular como Cofrentes, y en una compañía como Iberdrola, es una gran oportunidad laboral para las generaciones jóvenes de profesionales”

lación con nuestro entorno cercano. Mantenemos reuniones frecuentes con los ayuntamientos del entorno, y participamos en diferentes iniciativas para apoyar a las poblaciones próximas a nuestra instalación, que tienen que luchar continuamente para lograr oportunidades que generen riqueza en sus territorios.

P. ¿Ha valorado Iberdrola el impacto que tendrá en la región el cierre previsto por el PNIEC?

R. Una central como Cofrentes genera un impacto positivo muy relevante en su entorno. Son más de 700 empleos directos los que genera la actividad de la instalación, y por tanto se generan ingresos directos para 700 familias que viven en las poblaciones cercanas. Adicionalmente, hay otros muchos empleos y beneficios indirectos en la zona, derivados de la actividad de la central.

Iberdrola ya ha comenzado a desarrollar proyectos de energía renovable en el valle de Ayora Cofrentes, que podrán paliar parcialmente la pérdida de riqueza que supondrá el futuro cierre de la central nuclear.

UNA MIRADA EN PERSPECTIVA

P. Desde su perspectiva profesional, y más allá del futuro a medio plazo en España, ¿qué papel debe tener, en su opinión, la energía nuclear para alcanzar los objetivos de descarbonización marcados por los organismos internacionales?

R. El parque nuclear español produce más de 50 TWh anuales libres de emisiones de efecto invernadero. La descarbonización en el sector de la electricidad hoy no puede prescindir de una fuente libre de emisiones que supone

el 20 % de la generación a nivel nacional.

Pero más allá de la descarbonización, las instalaciones nucleares ofrecen estabilidad sincrónica a la red eléctrica, diversidad en las fuentes de energía primaria, e independencia de la volatilidad de precios del gas y del petróleo, que no se producen en nuestro país y tenemos que adquirir en los mercados energéticos internacionales.

El sector nuclear puede contribuir de forma eficiente a la descarbonización, si se eliminan ciertas cargas impositivas que se han establecido a su generación de electricidad y se dota de un marco de regulación más estable.

Las centrales nucleares ofrecen inercia al sector eléctrico porque, entre otras características, funcionan durante 18 meses o 2 años sin necesidad de suministro continuo de combustible, ofreciendo fiabilidad, estabilidad y garantía de suministro en la red eléctrica.

MÁS PERSONAL

- El libro que tiene en la mesilla de noche

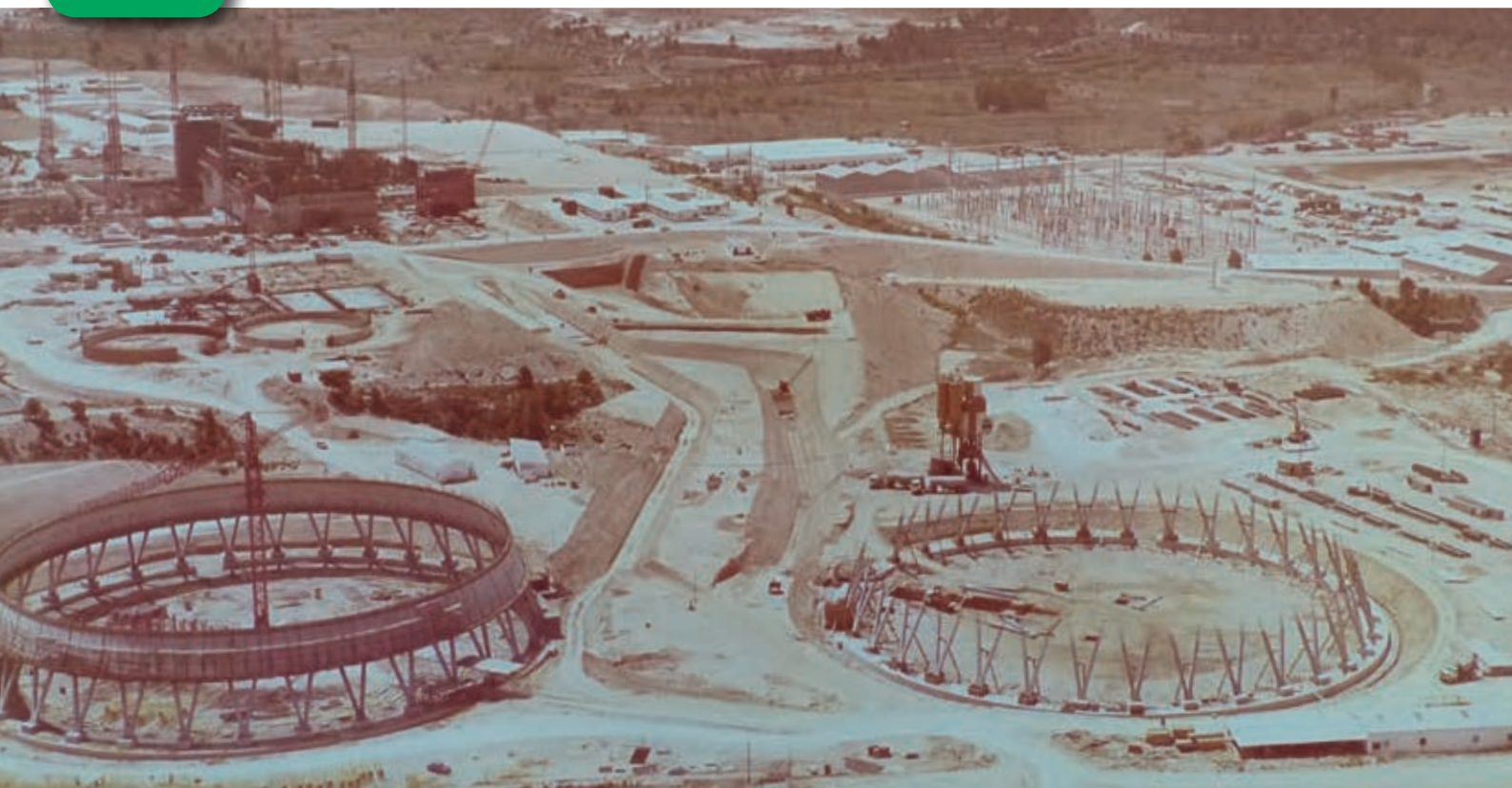
“El alquimista impaciente”, de Lorenzo Silva. Hace poco, conversaba con un buen amigo Guardia Civil sobre las implicaciones de seguridad de las instalaciones nucleares. Recordamos que había una novela policiaca que se desarrollaba en el entorno de una central nuclear, pero no recordábamos el nombre. A los pocos días, mi amigo me regaló un ejemplar de esta novela.

- Su música preferida

Me gusta casi cualquier tipo de música, aunque sin duda mi preferido es el rock acústico. Me encanta escuchar canciones e intentar versionarlas con mi guitarra.

- El lugar al que siempre regresa

Tanto a mi familia como a mí nos gusta mucho la playa, y siempre que podemos vamos a Alicante para disfrutar de la costa. Sólo el hecho de dar un pequeño paseo junto al mar es muy reconfortante. ●



40 AÑOS DE FUNCIONAMIENTO DE CN COFRENTES UNA GRAN CENTRAL



CARLOS GÓMEZ
Unidad de Soporte

La central nuclear de Cofrentes cumple 40 años de funcionamiento el 14 de octubre de 2024, y lo hace en plenitud de facultades, con un cúmulo de experiencias operativas que la han hecho más segura cada día, con un presente sustentado en porcentajes históricos de funcionamiento del noventa por ciento, con más de 300 TWh producidos en un generador que no ha dejado de dar vueltas ni un solo año, con un equipo humano que rezuma talento y profesionalidad, y con una capacidad de seguir hacia adelante más fuerte que el hormigón y el acero que recubre sus edificios.

Edificios que comenzaron a perfilarse en una autorización previa de 1972 del entonces Ministerio de Industria, confirmada posteriormente con la licencia de obras del ayuntamiento de Cofrentes de 18 de marzo de 1975, a partir de la cual se dieron los primeros pasos para la realización de la ingeniería básica y la adquisición de los equipos principales, sabiendo ya, en ese momento, que nuestro tecnólogo-proveedor sería General Electric, al elegirse para Cofrentes un reactor de tipo BWR, propio de la tecnología de esta empresa norteamericana.

El 29 de septiembre de 1976 se iniciaría el hormigonado de la losa del reactor, que un año más tarde, en 1977, acogería a la vasija del reactor, elemento esencial e insustituible de la central, fabricada en Rotterdam (Holanda) bajo licencia de GE, para viajar posteriormente al puerto de Alicante donde fue trasvasada a un vehículo especial para su transporte al emplazamiento. Todo un

ejercicio de ingeniería del transporte, cuyo paso por las diferentes poblaciones que atravesó no dejó indiferente a los vecinos que veían circular a paso humano un convoy de más de 60 metros, con más de 300 ruedas y casi un millón de kilos del conjunto vasija-patín, camino de un proyecto, del que hoy podemos sentirnos muy orgullosos.

Mientras tanto, en 1976 se obtuvo la concesión de aguas de la Confederación Hidrográfica del Júcar, elemento absolutamente necesario para su funcionamiento, porque no olvidemos que CN Cofrentes es una máquina térmica y como tal necesitará agua a lo largo de su vida para refrigerarse, agua que le proporciona el encuentro o confluencia de los ríos Júcar y Cabriel en las proximidades de la central (de ahí el nombre del pueblo de Cofrentes al que los romanos llamaron "Confluentum", probablemente por su ubicación en la confluencia de estos dos ríos), y que aguas arriba reciben la descarga de los embalses de Alarcón y Contreras respectivamente, con lo que tenemos una garantía de abastecimiento, que con el tiempo se ha visto reforzada por la construcción de Aprovechamiento Hidráulico de Cortes-La Muela, que permite embalsar agua suficiente en la zona de captación de CN Cofrentes.

En paralelo a lo anterior, con la vasija ya en su posición definitiva, se continuó con el montaje de los internos del reactor y el montaje del turbogenerador, ambos en 1978. El final de la construcción de las torres de refrigeración y sus circuitos asociados se produjo en 1979; mientras que el montaje del condensador finalizó en 1980 y en 1981 se inició el montaje de las tuberías del reactor.

1982 fue un año clave, en el que se dio un salto significativo en la obra civil al hormigonarse y cerrarse la cúpula del reactor, que de alguna manera permitía intuir el final del proyecto, aunque aún faltaban importantes hitos por alcanzar.

Ese mismo año se dio tensión al parte de 138 kV y se iniciaron las pruebas prenucleares, encajadas simultáneamente con las finalizaciones del montaje y los acabados de obra civil, una obra que se vería alterada por la tristemente célebre riada que se produjo en la Comunidad Valenciana en octubre de 1982 causando una importante crecida del río Júcar a su paso por la central, que además de daños materia-



les, desafortunadamente, también se llevó la vida de nueve compañeros de una empresa de montaje que salían de la instalación en un autobús que fue arrastrado por las aguas. Esta, sin duda, es la nota más triste en la historia de la construcción de CN Cofrentes y a través de este artículo, 42 años después, queremos rendirles un merecido y emotivo recuerdo.

Superada esta inesperada situación, que de paso sirvió para demostrar que los estudios previos sobre máximas avenidas en el emplazamiento fueron acertados, ya que la zona de edificios nucleares quedó a 35 metros sobre el nivel máximo alcanzado por el Júcar, se entró en una nueva y definitiva fase para el arranque de la central.

La prueba hidráulica de la vasija del reactor se realizó el 26 de marzo de 1983, en paralelo con la continuidad de las pruebas prenucleares.

Llegados al 23 de junio de 1984, como se describe detalladamente en otro artículo en esta misma publicación que firma Miguel Sánchez sobre hitos de licencia, se obtuvo el permiso de explotación provisional, que permitiría, un mes más tarde, iniciar la carga del combustible dar comienzo a las pruebas nucleares que, finalmente, culminarían con la conexión de la central a la red eléctrica a las 10:51 horas del día 14 de octubre de 1984.

Desde entonces, y con cuatro décadas de experiencia, CN Cofrentes no ha dejado de crecer, de ser una central referente a nivel nacional e internacional, en definitiva, **una gran central con un gran equipo humano.**

Es de justicia, recordar en estas líneas a todos los que participaron en su construcción, puesta en marcha y funcionamiento, en especial a los que

han ejercido la responsabilidad de dirigirla: Manuel Acero, Javier López-Aranguren, Mariano Gómez, Luis Cerezo, Felipe Galán, Tomás Lozano (actual director de Generación Nuclear), y Javier Sala (director actual).

Y, cómo no, a todos los hombres y mujeres, de Iberdrola y de empresas colaboradoras que, durante 40 años y los que están por venir, han sido parte activa de la historia de la central nuclear de Cofrentes.

UNA CUESTIÓN DE PRINCIPIOS: LA SEGURIDAD ES LO PRIMERO, LO SEGUNDO Y LO TERCERO

Se indica claramente en la definición de la misión de la central nuclear de Cofrentes: **Producir energía eléctrica de forma segura...**

La palabra **seguridad** es para CN Cofrentes la base sobre la que se sustenta todo su cometido, sencillamente CN Cofrentes no habría llegado a sus 40 años de funcionamiento si no lo hubiera hecho de **operando de una manera segura** y fiable, con el máximo respeto a las personas y al medio ambiente.

La **seguridad es inherente**, tanto a la central, como a los profesionales nucleares que la llevamos pegada a la piel. Todos nuestros gestos rezuman seguridad, en la operación y en nuestra actitud, y eso es lo que ha hecho grande a esta central, lo que la ha distinguido a lo largo de cuatro décadas de funcionamiento, lo que nos hace sentirnos orgullosos de nuestro trabajo. **La seguridad es lo primero, lo segundo, y lo tercero.**

Otro lema que ya forma parte de nuestra manera de trabajar es el que abre nuestro Manual de Expectativas: **"Hacer mejor lo que ya hacemos bien"**, o lo que es igual, una mejora continua en nuestros procesos con el claro propósito de ser mejores cada día, usando la experiencia operativa para ser más robustos, más fiables y más eficientes.

El sector nuclear es tremendamente exigente en to-

das sus facetas, y posiblemente sea el sector más regulado nacional e internacionalmente para garantizar que se cumplan las **normas de seguridad** establecidas. **Siempre la seguridad como foco:** seguridad en el diseño, seguridad para los trabajadores, seguridad respecto a las radiaciones, seguridad en la gestión de los residuos, seguridad frente a situaciones externas (inundaciones, sismos, impactos), **seguridad redundante** en la disposición de sistemas de respuesta ante incidentes. **Siempre seguridad, no como obsesión, si no como dogma: la seguridad es lo primero, lo segundo y lo tercero.**

Y para que no haya ninguna duda de que CN Cofrentes aplica la seguridad a ultranza, recordemos lo que recoge otra publicación de referencia para la central como son las **Directrices Nucleares** donde se define el conjunto de medidas que debemos aplicar para operar en un entorno de máxima seguridad.

En la industria nuclear es de vital importancia tener definidas unas buenas políticas y velar por su cumplimiento. Así lo demuestran las mejores prácticas internacionales, las directrices y consignas de organismos como WANO, INPO, OIEA, NEA, y el convenio firmado de todos nosotros, que tenemos altas responsabilidades en nuestra actividad nuclear, de que dotarnos de políticas y velar por su cumplimiento es la primera palanca en nuestro empeño en la mejora continua y aspiración hacia la excelencia operacional.

La evolución en la seguridad arranca ya en el siglo XIX con el establecimiento de los primeros departamentos de seguridad en la industria, continuando con el significativo cambio que se produce en el siglo XX con el reconocimiento de la seguridad en el diseño de productos y la implementación de métodos para prevenir accidentes, hasta la actualidad, en el que la **seguridad, como concepto, ha pasado de ser una medida reactiva a una proactiva.** Además, la seguridad se ha expandido más allá del





ámbito laboral, abarcando la seguridad pública, la seguridad de la información y la ciberseguridad, adaptándose a los nuevos desafíos y tecnologías de nuestra era.

La especial naturaleza de la tecnología nuclear se refleja en los requisitos que se aplican al diseño de las centrales nucleares y a las estrategias de respuesta a emergencia más allá de las bases de diseño, por ese motivo existe una adherencia total a las enseñanzas y experiencias operativas que prolonguen la cultura de seguridad nuclear más allá de cualquier escenario imaginable, de manera que los diferentes eventos que han forjado al sector para ser más seguros, queden plasmados en publicaciones como las que ilustran estas páginas, donde podemos ver que en CN Cofrentes aplicamos como propios estos principios nucleares auspiciados por organismos supranacionales, y damos pasos contundentes en materia de liderazgo, porque sobre esta base y sobre la responsabilidad personal descansa la expectativa de que todos los profesionales nucleares soliciten y respeten las aportaciones técnicas durante los procesos de toma de decisiones, ejecuten los trabajos con calidad y cuestionen las decisiones cuando sea necesario. Esa es la capacidad que a lo largo del tiempo hemos desarrollado en CN Cofrentes para convertirnos en una gran central.

LA EVOLUCIÓN HUMANA DE UNA CENTRAL EN EL TIEMPO

40 años de operación continuada proporcionan una experiencia total

Cuando la central nuclear de Cofrentes comenzó su andadura todo era una incógnita. Con personal de operación formado en plantas de referencia en USA y con la experiencia del funcionamiento de reactores diseñados por el mismo tecnólogo (General

Electric Hitachi), se iniciaba en ese momento una andadura que dura ya 40 años, en los que no hemos dejado de mejorar ni un solo instante, incluso de los momentos más duros y difíciles, como han sido algunos accidentes tipo Chernobil o Fukushima, hemos sabido aprovechar las enseñanzas de esas situaciones, no deseadas, para aplicar en nuestra planta nuevos equipos y nuevos elementos de seguridad, que hoy nos permiten afirmar que **disponemos de una central más segura y mucho más robusta en su capacidad de respuesta** ante transitorios.

Las mejoras tecnológicas, la permanente modernización, el uso de la experiencia propia y ajena, y sobre todo la capacitación y formación del personal han desembocado en una cultura de seguridad que lo impregna todo. **El equipo humano de la central se ha renovado casi por completo en estos 40 años;** a día de hoy se han incorporado a la plantilla de la central tantos profesionales como había al origen, y eso se traduce en una transmisión del conocimiento y en un enriquecimiento de nuevos conocimientos que, sumados, **elevan el talento nuclear a niveles de excelencia**, porque ese es precisamente uno de nuestros objetivos: **lograr la excelencia operacional basándonos en una sólida cultura de seguridad**, con adherencia a los procedimientos, adherencia a los principios de WANO, adherencia a las directrices nucleares, adherencia al modelo de liderazgo, adherencia al Manual de Expectativas, y adherencia al Plan de Gestión. En definitiva, adherencia a nuestras publicaciones,

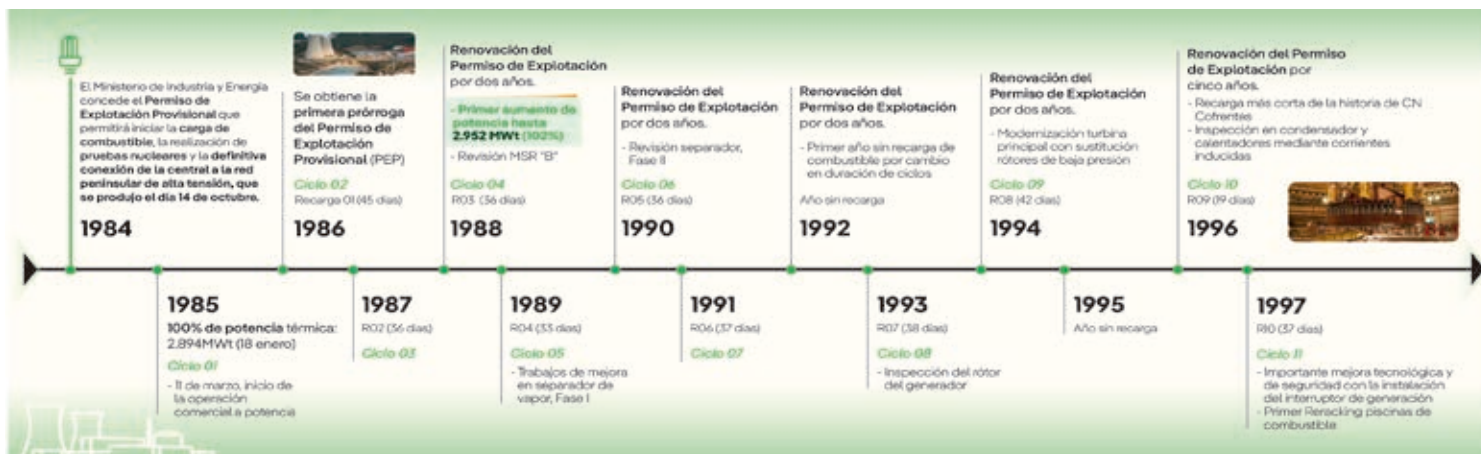
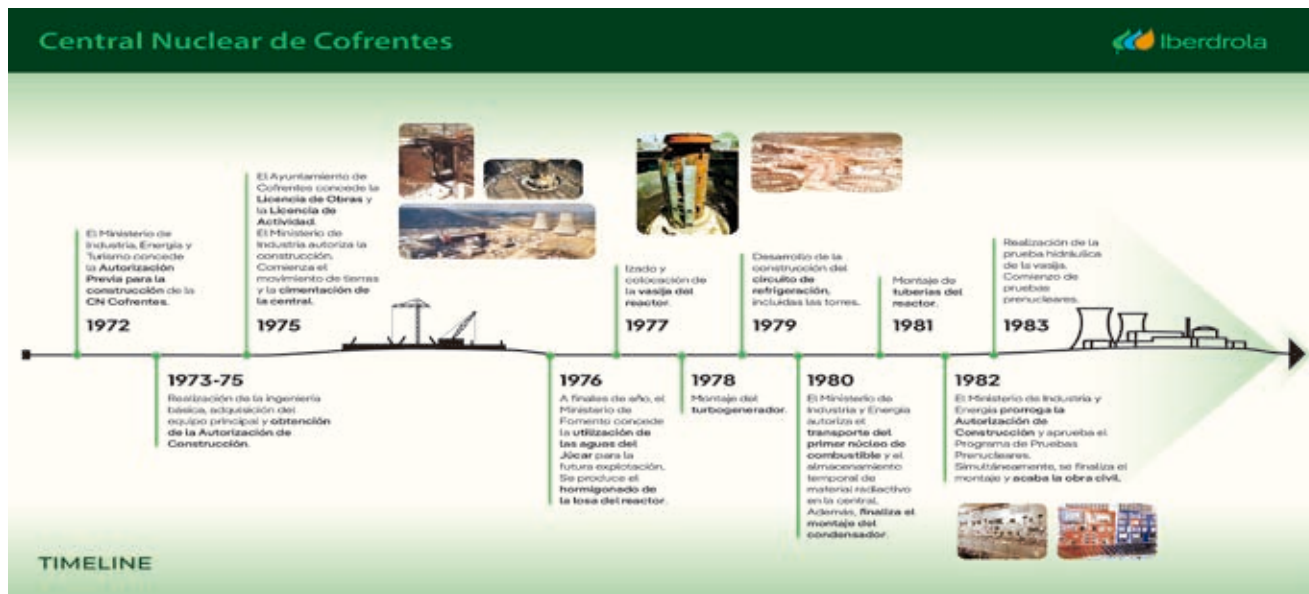
LA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA Y FÍSICA DE UNA CENTRAL EN EL TIEMPO

De la central que comenzó a operar en 1984 a la central que tenemos en la actualidad han cam-

biado, para mejor, muchas cosas, unas físicamente evidentes porque se trata de nuevas edificaciones o instalaciones de cierta magnitud, y otras menos visibles, pero igualmente importantes, que afectan, sobre todo, a un proceso de digitalización y modernización para evitar obsolescencias y para

disponer en la planta de tecnologías actuales que permitan dar respuesta a necesidades actuales.

Remontándonos al origen de la planta, y comparándola con la disposición actual, podemos observar que hay muchos elementos nuevos, como una pequeña planta solar fotovoltaica para au-

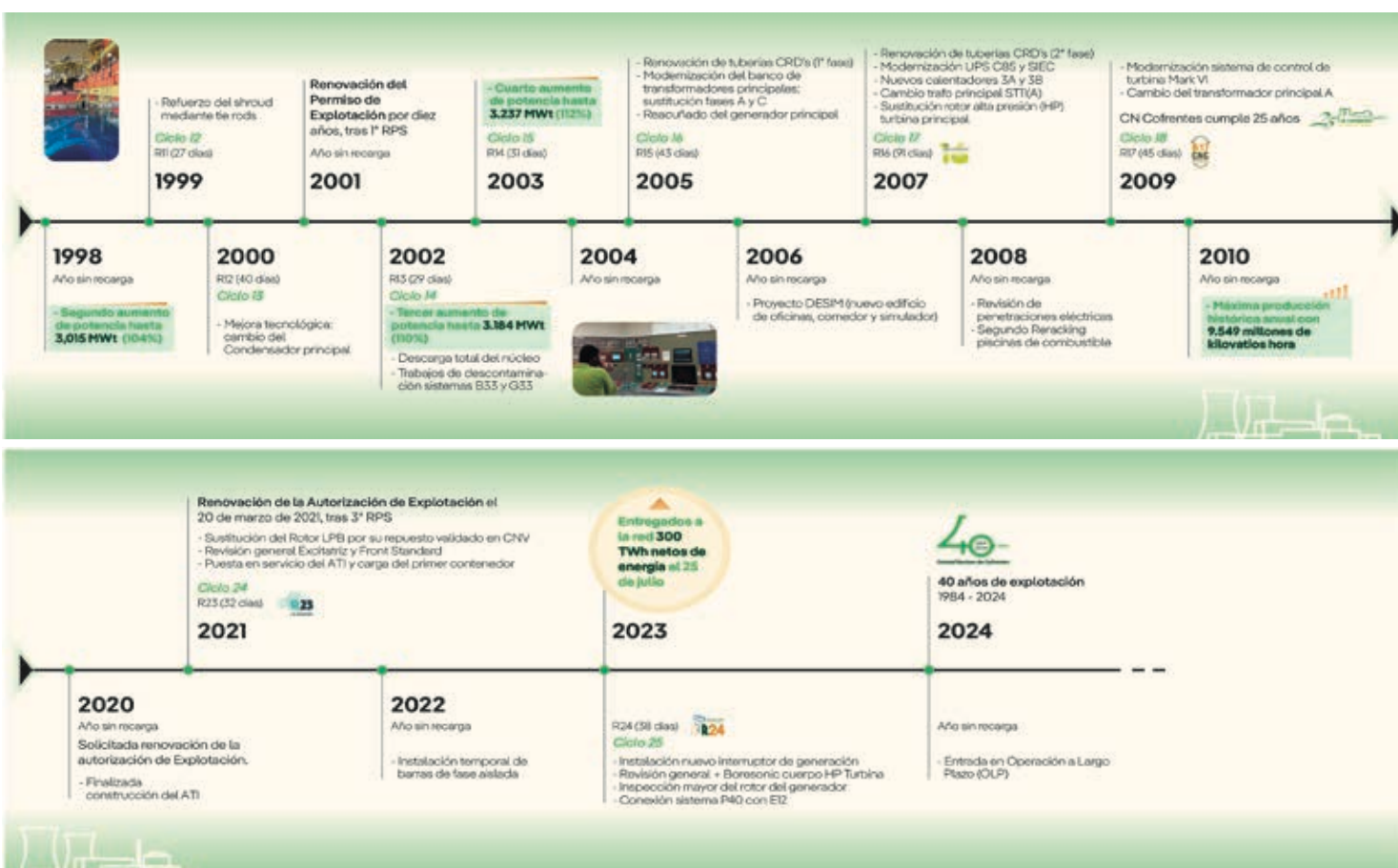


toconsumo; un carpa con base sísmica para acopiar equipos de respuesta en emergencia tras Fukushima; una serie de equipos exteriores para conexiones rápidas que permitan alimentar eléctricamente y refrigerar la planta en emergencias; un edificio con diseño sísmico que alberga un depósito y su equipo de bombeo para luchar contra incendios; un CAGE Centro de Alternativo de Gestión de Emergencias que proporciona apoyo logístico en emergencias; un edificio cuartel de la Guardia Civil para albergar la Unidad de Respuesta con base en la central; un taller caliente para descontaminación de piezas de gran envergadura; unas nuevas naves de almacenes para ubicar equipos de salvaguardia; un nuevo edificio de control de accesos; un nuevo vestuario de acceso a zona controlada; un nuevo edificio para la Oficina de Trámites de Recarga; un edificio polivalente que alberga oficinas, comedor y simulador de alcance total; un nuevo Campus para formación; un ATI Almacén Temporal Individualizado para gestión de combustible gastado; y otras muchas pequeñas edificaciones que hoy conforman una fotografía distinta del origen, aunque con el mismo criterio de seguridad de siempre.

De lo que es menos visible, pero no menos importante, hay que hablar sobre todo de moderniza-

ción de equipos, como el cambio del condensador principal en el año 2000; el cambio de rotores de turbina; cambio de transformadores principales; sustitución de calentadores; cambio del sistema de control de turbina; sustitución de los CRDs; sustitución de penetraciones eléctricas en la contención; cambio de los haces tubulares de los MSR; rebobinado del generador principal; cambio del interruptor de generación; cambio del relleno de las torres; reparación y saneamiento de la lámina de las torres; instalación de nuevo mástil de manejo de combustible; nuevas unidades de refrigeración; instalación de recombinadores pasivos; instalación del venteo filtrado de la contención; cambio de tubos secos de la instrumentación nuclear; descontaminación de sistemas de limpieza de agua del reactor; sustitución de válvulas y bombas de sistemas principales; nuevos paneles en sala de control como el de control de agua de alimentación; y una larga lista de actualizaciones y modificaciones de diseño, que le confieren a nuestra central una capacidad tecnológica de vanguardia.

Por todo lo descrito en este artículo, y por muchas cosas más, podemos afirmar que **la central nuclear de Cofrentes es una gran central.**





EAG (EMPRESARIOS AGRUPADOS - GHESA)

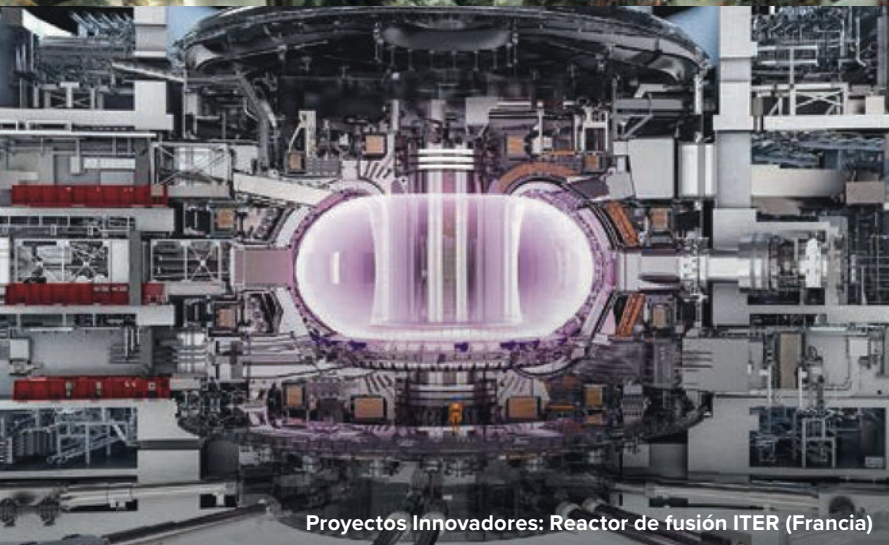
CAPACIDADES TECNOLÓGICAS PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS COMPLEJOS



Plantas en Operación: Central Nuclear de Almaraz (España)



Plantas de Nueva Construcción: Central Nuclear de Hinkley Point C (Reino Unido)



Proyectos Innovadores: Reactor de fusión ITER (Francia)

Desde EAG generamos calidad y desarrollo a través de nuestros servicios de ingeniería en todas las fases del ciclo de vida de los proyectos de generación de energía:

- **Nuclear:** Fisión y fusión.
- **Térmica Convencional:** Carbón, fueloil, gas en ciclos abiertos o combinados.
- **Energías Renovables:** Solar parabólica, solar de torre de concentración, solar fotovoltaica y eólica.



**+65.000
MEGAVATIOS**



**+250
PROYECTOS**



**+1.400
PERSONAS**



**80
PAÍSES**

EAG (EMPRESARIOS AGRUPADOS - GHESA) - Magallanes, 3. 28015 Madrid, España.

Teléfono: 91 309 80 00 - FAX: 91 591 26 55 - www.empresariosagrupados.es - www.ghesa.es



EL IMPACTO SOCIAL EN EL ENTORNO

LA CONSTRUCCIÓN DE LA CENTRAL NUCLEAR DE COFRENTES SUPUSO UN CAMBIO RADICAL PARA LOS HABITANTES DEL VALLE



FERMÍN PARDO
Unidad de Soporte

La década de los 70 se había iniciado en la Valle sin que se percibiesen cambios respecto a los años anteriores. Una agricultura de autoconsumo sostenida por los mayores mientras los jóvenes emigraban en busca de mejores oportunidades.

En Ayora se había empezado a desarrollar industria textil, Almansa pasaba por un periodo de gran actividad con la industria del calzado y Requena continuaba con su tradicional cultivo de la vid.

Sin elevar la voz se comentaba la inquietud por el deterioro de la salud del jefe del Estado y el incierto futuro político, transición o ruptura, temiendo, sobre todo, que se pudiesen generar episodios de violencia.

Mientras tanto, un empresario de Jalance había empezado a comprar terrenos en el Paraje El Plano, de Cofrentes, para hacer plantaciones de melocotoneros que se regarían con el agua de la Fuente Grande.

De pronto se extendió un rumor, los terrenos de El Plano no eran para cultivar melocotones, se habían comprado en nombre de Hidroeléctrica Española (la Hidro) para construir una central nuclear. Los mayores lo comentaban con temor, estaban seguros de que se alteraría su modo de vida y desconocían los riesgos a los que estarían expuestos,



Reunión del Comité de Comunicación del MITER con los vecinos de Cofrentes

cómo afectaría al clima y a sus cultivos. Los jóvenes lo vieron con ilusión, se generaría trabajo y podrían mejorar sus condiciones de vida sin tener que emigrar.

Y llegó el tsunami. Se iniciaron las obras y el posterior montaje de la central nuclear. A la zona llegaron centenares de profesionales de múltiples orígenes generando un gran impacto en el modo de vida tradicional. Toda la oferta de alojamiento se agotó y se reformaron o construyeron nuevas viviendas. Los ayuntamientos recibieron una inyección económica que les permitió mejorar las redes de agua potable y saneamiento, pavimentar las calles e implementar mejoras que facilitarían la vida de los vecinos. Los locales de ocio se tuvieron que adaptar a las nuevas demandas de los recién llegados y surgieron otros nuevos. Los precios subieron notablemente, pero los ingresos también, elevando el nivel de vida de la población en general.

El jefe del Estado falleció y en España se inició un periodo de transición hacia la democracia que produciría importantes avances sociales y un acercamiento hacia el modo de vida y costumbres de las democracias occidentales. En "la Valle", los cambios en las costumbres se aceleraron notablemente por la influencia de los recién llegados, muchos de ellos extranjeros, sobre todo americanos, y en pocos meses se evolucionaron varias décadas.

Hacia 1983 la ola del tsunami se retiró, las obras y el montaje estaban prácticamente finalizados y se iniciaban las pruebas de funcionamiento. La mayor parte de los trabajadores que habían llegado se fueron marchando a otros proyectos. Sin embargo, dejó su poso y muchos de los que habían venido se quedaron, bien para integrarse en el equipo de explotación de la Central, en la Hidro o en empresas contratistas, o bien pasaron a otras empresas de la zona, sobre todo en Ayora y Almansa, o iniciaron negocios propios.

Entre los años 1984 y 1988 llegó una segunda ola, ésta mucho más suave, formada por jóvenes profesionales que se incorporaban para completar la plantilla necesaria para la explotación de la Central. Eran perfiles diferentes que llegaban con ánimo de permanencia y, por tanto, dispuestos a integrarse, participar e influir en la vida social del entorno.

Estos jóvenes llegaron con sus familias o las crearon aquí. Trajeron a sus hijos pequeños o los tuvieron aquí, aumentando las ratios de las aulas y generando nuevas demandas en las necesidades educativas. Se involucraron en la creación y funcionamiento de las AMPAS y han venido participando activamente en los Consejos Escolares, contribuyendo a la mejora de las instalaciones y al desarrollo de nuevas instalaciones educativas, como el Instituto de Jalance, luchando por la mejora de la calidad de la enseñanza.

Del mismo modo, como jóvenes aficionados y practicantes del deporte, se asociaron en los clubes existentes o contribuyeron a la creación de nuevos clubes y asociaciones. Tales como clubes de tenis en los que se practicaba el tenis y el frontenis y que han ido evolucionando hacia el squash y el pádel. Asociaciones de cazadores y pescadores, ciclistas, corredores de fondo, practicantes de fútbol y baloncesto, natación etc. Con el paso de los años, a todos estos clubes y asociaciones se han ido incorporando los hijos de los empleados, contribuyendo a su pujanza y favoreciendo la aparición de nuevas instalaciones deportivas y la mejora de las existentes.

Preocupados por mejorar las condiciones de vida de la zona, muchos trabajadores de la Central han participado y participan activamente en la vida política, resultando elegidos concejales e incluso alcaldes. Desde estas posiciones han gestionado la mejora de las comunicaciones, el desarrollo de infraestructuras, la mejora de las condiciones sociosanitarias, la potenciación del turismo y la preparación del entorno para un previsible futuro sin central nuclear.

El personal de la central nuclear de Cofrentes y sus familias también han colaborado y colaboran activamente como voluntarios con ONG's y asociaciones como Cruz Roja, Cáritas, Protección Civil, comedores sociales, huertos solidarios, etc., contribuyendo a la lucha contra la pobreza y la mejora de las condiciones de los más desfavorecidos.

Así mismo, colaboran activamente en la organización de las fiestas patronales de los distintos municipios en los que residen, en las asociaciones y grupos festeros y en todos los eventos y encuentros lúdico-festivos que se celebran.

En resumen, los trabajadores de la central nuclear de Cofrentes y sus familias se han integrado plenamente en la sociedad de los municipios del entorno. Los hijos que han tenido se consideran naturales de aquí, son cofrentinos, jalancinos, jarafuelinos, ayorinos, almanseños o requenenses, igual que los descendientes de los antiguos habitantes de la zona antes de la llegada de la central nuclear.

Los trabajadores de la central nuclear y sus familias supusieron un revulsivo en la sociedad de la zona acelerando su modernización y son un factor dinamizador de la misma. Su presencia permite el mantenimiento de la actividad económica en los pueblos de "la Valle", tales como establecimientos de pequeño comercio, bares y restaurantes, generando un empleo indirecto que contribuye al desarrollo económico.

Desde el optimismo confiamos en que un rayo de lucidez ilumine a nuestros dirigentes y nos permitan

seguir contribuyendo al desarrollo social y económico durante varias décadas más. ●



La vasija a su paso por Jalance (9 de febrero de 1977)



años

apoyando
a Cofrentes en
servicios de
inspección
y formación

Enhorabuena
por **40 años** de excelencia
en la operación





LAS PERSONAS: 40 AÑOS DE TALENTO AL FRENTE DE LA CENTRAL NUCLEAR DE COFRENTES



JOSÉ MIGUEL NAVALÓN
*Jefe de Unidad
de Soporte*

La central nuclear de Cofrentes, ubicada en la provincia de Valencia, ha sido durante las últimas cuatro décadas, y sigue siendo hoy un pilar fundamental en la producción de energía eléctrica en España. La central nuclear de Cofrentes genera el 45% de la energía producida en la Comunidad Valenciana, que en estos 40 años asciende a más de 300.000 GWh.

Detrás de sus imponentes estructuras y tecnología avanzada, nos encontramos todas y cada una de las personas que dedicamos nuestra vida profesional a operar, mantener y mejorar esta planta nuclear.

Tras nueve años dedicados a la obra civil de la central (desde 1973 hasta 1982), con más de 2.000 personas colaborando en la construcción, fue en 1984, cuando un grupo de profesionales iniciaron la puesta en marcha de la central nuclear de Cofrentes. En aquel entonces, la energía nuclear era una apuesta necesaria para abastecer la creciente demanda eléctrica del país. Estos pioneros se enfrentaron a grandes desafíos técnicos, regulatorios y culturales mientras aprendían a operar la planta de manera segura y eficiente.

A lo largo de estos años, la tecnología nuclear ha evolucionado significativamente. Desde los sistemas de control hasta los protocolos de seguridad. Todo el equipo de personas que componen la central

de Cofrentes, trabajando unidos desde la planta y desde las oficinas de Madrid, ha estado liderando estos cambios, han aprendido a utilizar las tecnologías y herramientas más avanzadas, a comprender los procesos nucleares con mayor profundidad y a adaptarse a las actualizaciones constantes. Todo esto nos permite afirmar que en la actualidad nos sentimos preparados para abordar los retos tecnológicos actuales.

La central nuclear de Cofrentes también se ha enfrentado cambios políticos y sociales. Desde la entrada de España en la Unión Europea hasta las reformas energéticas, las personas hemos tenido que adaptarnos a nuevas regulaciones y políticas. Además, hemos trabajado incansablemente para ganarnos la confianza de la comunidad local y demostrar que la central nuclear de Cofrentes produce energía libre de CO₂ de forma segura, fiable y respetando el medio ambiente.

A medida que la central nuclear de Cofrentes ha ido evolucionando también se ha ido avanzando en valores, principios éticos, buen gobierno, transparencia y compromiso social. Siendo la no discriminación y el respeto a la diversidad prioridad en nuestras relaciones laborales.

Gracias a nuestro firme compromiso con la igualdad, la diversidad y la inclusión, hemos dado grandes pasos hacia la igualdad de género. En las últimas dos décadas, las mujeres de nuestra plantilla en la central han llegado a ocupar todos los niveles de responsabilidad: dirección, operativos, ingeniería y mantenimiento.

Esta organización es indicativa de nuestra adhesión a la equidad de géneros y muestra nuestro interés en crear un lugar de trabajo inclusivo y diverso.

Si tuviéramos que resaltar algo de estas décadas,

sería el talento, la capacidad de adaptación, la innovación constante y la colaboración entre todas las personas que han contribuido a nuestro éxito.

El talento de las personas que hemos trabajado en la central nuclear de Cofrentes ha sido crucial en el éxito continuo. Las personas que forman parte de este gran equipo han demostrado su liderazgo motivando, inspirando y guiando a sus equipos a lo largo de los años. Han fomentado la cultura de seguridad, la comunicación efectiva y la colaboración entre departamentos. El trabajo colaborativo, poniendo el foco en el equipo, ha sido esencial para superar desafíos y lograr los objetivos comunes.

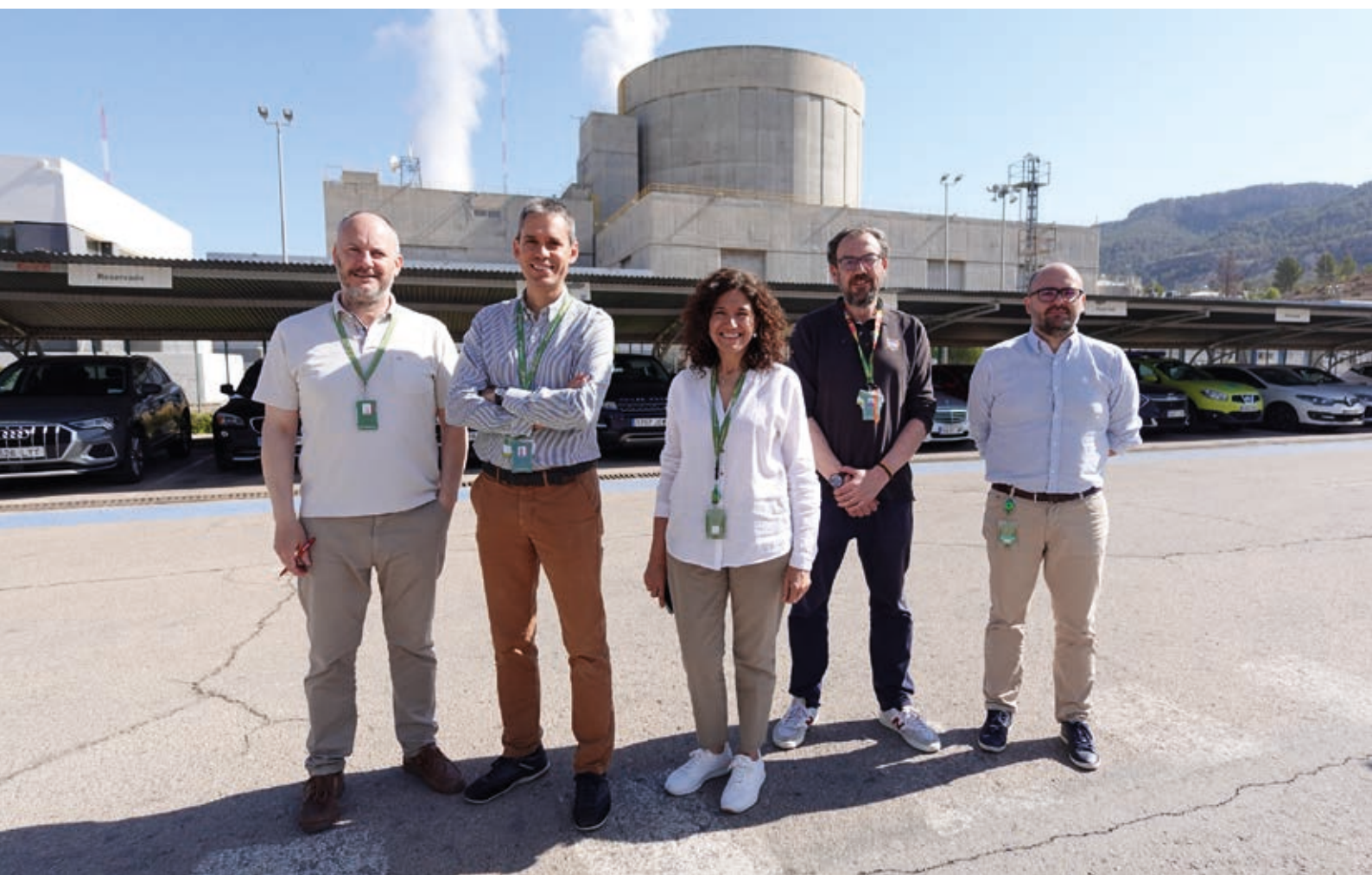
El secreto de los 40 años de vida de nuestra central radica en la dedicación incansable de nuestro equipo y su compromiso con la excelencia. A lo largo de estas cuatro décadas, las personas de la central nuclear de Cofrentes hemos logrado hitos importantes y superado grandes retos. Hemos conseguido altos estándares de seguridad, mejorado la eficiencia operativa y contribuido a la estabilidad del sistema eléctrico nacional.

En el año 2024, cuando nuestra central celebra su 40 aniversario, es importante reconocer el papel fundamental de cada una de las personas en su éxito. Su dedicación, esfuerzo y compromiso han permitido que esta planta siga funcionando de manera segura y eficiente.

Tras el paso de 40 años, lo más valioso que hemos conservado es la energía y pasión de las personas que forman parte de nuestra empresa. A medida que miramos hacia el futuro, sabemos que estamos preparados para abordar nuevos retos y seguir avanzando, como lo hemos realizado hasta el momento, por un mundo más sostenible. ●



Un gran equipo



¿DÓNDE ESTABAS ENTONCES? GRANDES HITOS DE LICENCIA EN CN DE COFRENTES

A lo largo de estos 40 años que han transcurrido desde el inicio de la operación hasta hoy se han producido numerosos y relevantes hitos en la licencia de la central nuclear de Cofrentes que han marcado de manera muy determinante aspectos tan diversos como su nivel de seguridad, su potencia, su organización o la disposición general de sus estructuras, sistemas y componentes. Hablar de hitos de licencia es equivalente a hablar de las autorizaciones preceptivas concedidas por la Administración en respuesta a las solicitudes cursadas por la propia central. Mediante este artículo se pretende realizar un viaje en el tiempo, identificando los principales hitos de licencia y poniéndolos en contexto con otros acontecimientos sonados que ocurrieron en el mismo marco temporal, y que con seguridad traen a todos recuerdos a la memoria.

INTRODUCCIÓN

Las autorizaciones administrativas las otorga el Ministerio competente (actual Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) de acuerdo con el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR). Este Reglamento tiene precisamente por objeto la regulación del régimen de estas autorizaciones, tanto para instalaciones nucleares y radiactivas como para otras actividades específicas relacionadas con la aplicación de radiaciones ionizantes. El RINR establece los requisitos y documentación a presentar por el solicitante, titular de la instalación (la central). Una vez realizada la solicitud por el titular, el Ministerio la remite al Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) para que la evalúe y emita su informe preceptivo para que sea de nuevo el Ministerio el que, en base a ese informe, conceda la autorización.

Ciertas modificaciones a los Documentos Oficiales de Explotación (DOE) requieren autorización del Ministerio e informe previo del CSN, tal y como se recoge en la Autorización de Explotación de la central. Así mismo existen otros procesos que requieren apreciación favorable previa del CSN, de acuerdo con las diferentes Instrucciones del CSN.

Todo este conjunto de autorizaciones administrativas anteriormente descritas, se han concedido de manera habitual a lo largo de la vida de la central y seguirán siendo necesarias en el futuro. Han respondido a las necesidades de la central en cada momento y han permitido su explotación y la incorporación de cambios y mejoras significativas que han redundado en el incremento sostenido de la seguridad y la fiabilidad. Cada autorización lleva detrás un gran esfuerzo por parte de todo el equipo de la central en la preparación de la documentación, estudios soporte, modificaciones necesarias..., para su presentación al Ministerio, y en la resolución de las cuestiones posteriores por parte del CSN durante la fase de su evaluación. Este proceso se denomina comúnmente "licenciamiento" e implica en todos los casos al equipo de Licencia de la central y, además, según cada caso, a los equipos especialistas más directamente afectados por el tema en cuestión. En algunos licenciamientos de gran alcance ha estado implicada prácticamente la totalidad de la organización.

PRINCIPALES HITOS DE LICENCIA EN ESTOS 40 AÑOS

A continuación, se hace un resumen de algunos de los hitos de licencia (autorizaciones administrativas) más relevantes que CN Cofrentes ha logrado en sus 40 años de operación.

• Primeros permisos de explotación

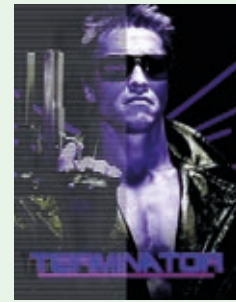
El primer permiso de explotación de CN Cofrentes fue concedido el 23 de julio de 1984 por el Ministerio de Industria y Energía de la época. Este permiso permitió el inicio de la operación comercial de la central el 11 de marzo de 1985.

De acuerdo con la práctica en España durante esos primeros años de operación de las centrales, estos permisos se fueron renovando cada dos años hasta el año 1996. De esta forma se obtuvieron renovaciones de los permisos de explotación los meses de marzo de 1986, de 1988, de 1990, de 1992, de 1994 y de 1996.

• Autorizaciones de explotación, Revisiones Periódicas de Seguridad (RPS) y entrada en Operación a Largo Plazo (OLP)

El Permiso de Explotación concedido en 1996 tenía un período de validez de 5 años, en lugar de los 2 años de los precedentes. Este permiso requería además llevar a cabo una Revisión Periódica de Seguridad (RPS) de acuerdo con la Guía de Seguridad GS 1.10 del

1984



Se estrena la película *Terminator*, dirigida por James Cameron y protagonizada por Arnold Schwarzenegger.

Primer permiso de explotación de C.N. Cofrentes.

1986

La selección argentina de fútbol de Diego Armando Maradona gana el Mundial de México, que será recordado por el gol de "la mano de Dios".



Renovación del permiso de explotación por 2 años.

© Creative Commons

1988

Tiene lugar el emblemático discurso de Ronald Reagan en Berlín, considerado como la antesala de la caída del muro al año siguiente.



Aumento de potencia al 102%.

Renovación del permiso de explotación por 2 años.

1990

La NASA lanza al espacio el telescopio espacial Hubble, que ha proporcionado imágenes y datos científicos valiosos para nuestra comprensión del universo.



Renovación del permiso de explotación por 2 años.

1992

Barcelona acoge los XXII Juegos Olímpicos de la era moderna y Sevilla la Exposición Universal (Expo 92).



Renovación del permiso de explotación por 2 años.

1994

Sony lanza la videoconsola PlayStation, una máquina de 32 bits que fue la primera en vender más de 100 millones de unidades



© Wikimedia

Renovación del permiso de explotación por 2 años.

1996

Miguel Induráin pone fin a su carrera tras haber ganado 5 Tour de Francia, 2 Giro de Italia, y ser campeón olímpico y del mundo en contrarreloj.



Renovación del permiso de explotación por 2 años.

© "Ciclismo a fondo"

1997

Los países industrializados firman el Protocolo de Kioto para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), estableciendo objetivos vinculantes.



Primer Reracking de la piscina de combustible gastado.

1998

El Real Madrid conquista en la final de Amsterdam su 7ª Copa de Europa (Champions League) frente a la Juventus de Turín, tras 32 años de espera.



Aumento de potencia al 104,2%.

© AS.com

2000

No se producen los fallos catastróficos que se habían predicho por el "efecto 2000" en las computadoras de todo el mundo.



Autorización genérica de la Metodología GIRALDA.

CSN, y presentarla en apoyo de la siguiente solicitud de renovación. Así se procedió, obteniéndose la renovación el 19 de marzo de 2001. A partir de ese momento el anterior permiso pasa a denominarse Autorización de Explotación. El período de validez de esta autorización fue de 10 años, hasta 2011.

En marzo de 2011, tras elaborar y presentar con la antelación requerida una nueva RPS, entre otros documentos, CN Cofrentes obtuvo la renovación de la Autorización de Explotación, con una validez de otros 10 años, hasta 2021.

La siguiente renovación presentaba la particularidad de que dentro del subsiguiente período de 10 años (el actual) se produciría la entrada en la llamada Operación a Largo Plazo (OLP), superándose los 40 años de vida de la central. Eso implicó un tratamiento específico para esta renovación, requiriéndose además de llevar a cabo una nueva RPS, como en las anteriores renovaciones, el desarrollo de un Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento (PIEGE). Adicionalmente, para la realización de esta RPS el CSN emitió una nueva revisión de la GS 1.10, modificándose sustancialmente el enfoque, de acuerdo con los últimos estándares internacionales marcados por el OIEA (Organismo Internacional de Energía Atómica) en su guía SSG-25. Tras presentar la documentación requerida en los plazos previstos, se obtuvo la renovación de la Autorización de Explotación vigente en la actualidad, hasta el 30 de noviembre de 2030. Se trata de un importante hito en la vida de la central, pues permite la operación de la misma más allá de los 40 años, que cumple la central en el año 2024.

• Aumentos de potencia

A lo largo de estos 40 años CN Cofrentes ha solicitado y obtenido autorización para llevar a cabo varios aumentos de potencia, que le han permitido mejorar su rentabilidad e incrementar su contribución al sistema eléctrico español, con respecto a la potencia térmica original (PTO) de 2894 MWt. A continuación, se reflejan estos aumentos de potencia y el año en que se autorizaron:

- 1988: aumento de potencia al 102% PTO por mapa de operación extendido (MEOD): 2952 MWt.
- 1998: aumento de potencia al 104,2% PTO por ampliación del programa de mejora de la capacidad del reactor: 3015 MWt.
- 2002: aumento de potencia extendida (APE) al 110% PTO: 3184 MWt.
- 2003: aumento de potencia por ajuste de caudal (APAC) al 111,85% PTO: 3237 MWt.

• Especificaciones Técnicas de Funcionamiento

Las Especificaciones Técnicas de Funcionamiento (ETF) de CN Cofrentes fueron editadas en su primera versión en enero de 1983, como parte de la documentación que acompañaba a la solicitud del permiso de explotación, tal y como establece el RINR. Este documento oficial de explotación ha estado sujeto a procesos continuos de revisión, debiendo ser autorizados estos cambios por el Ministerio, previa evaluación del CSN. Las modificaciones más relevantes de este documento a lo largo de estos 40 años son:





- **Transición de ETF a ETFM** (Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas) Mediante Resolución Ministerial del año 2003 se aprobó la sustitución de las ETF por las ETFM, en las que se revisó completamente el alcance y formato del documento, haciéndolo más claro y manejable, siguiendo el estándar de EEUU recogido en el documento NUREG-1434. Dio lugar a tres nuevos documentos, en sustitución de las ETF anteriores: ETFM, Bases de las ETFM y MRO (Manual de Requisitos de Operación)
- **Consideración de la fuente de 400 kV como fuente de alimentación de corriente alterna exterior**
En el año 1997, durante la 10ª parada por recarga de combustible, CN Cofrentes instaló un Interruptor de Generación entre el generador, el transformador principal y los transformadores auxiliares. Esta modificación supuso un incremento en la seguridad de la central, al permitir alimentar de forma inmediata los servicios auxiliares desde la red exterior de 400 kV en caso de disparo del generador, añadiendo esta alimentación adicional a las previamente existentes en la central. Fue en 2003 cuando se puso en vigor el cambio a las ETFM que incluía la consideración de la fuente de 400 kV como fuente de alimentación alterna exterior, tras recibir la autorización del mismo.
- **Extensión del ciclo de operación a 24 meses**
Inicialmente la duración de los ciclos de operación de CN Cofrentes era de 18 meses. En 2005 se obtuvo autorización de la modificación de las ETFM para extender a 24 meses los ciclos de operación, pasando por consiguiente la central a realizar las paradas por recarga de combustible cada 2 años.

2001

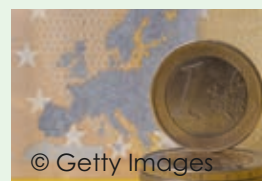


Se produce el atentado del 11-S en EEUU, en el que varios terroristas estrellaron aviones comerciales contra las Torres Gemelas, el Pentágono y en una zona boscosa de Pensilvania.

Renovación de la autorización de explotación por 10 años tras la 1ª RPS.

2002

El euro entra en circulación en 12 países de la Unión Europea. Decimos adiós a la peseta.



Aumento de potencia extendida (APE) al 110%. Risk-Informed In Service Testing (RI-IST).

2003

El Concorde realiza su último vuelo comercial y pone fin a casi tres décadas de viajes supersónicos a una velocidad superior a 2400 km/h.



Aumento de potencia al 111,85%. ETFM (Especificaciones Técnicas de Funcionamiento Mejoradas). Consideración de la fuente de 400 kV como fuente de alimentación de corriente alterna exterior.

2005

Muere Juan Pablo II tras casi 27 años como papa de la Iglesia Católica. Se inicia el pontificado de su sucesor, Benedicto XVI.



Extensión del ciclo de operación a 24 meses.

© Wikimedia

2007

El CEO de Apple, Steve Jobs, presenta el primer iPhone en San Francisco.



Risk-informed In Service Inspection (RI-ISI).

© Wikimedia

2008



© Goodfon

La final del torneo de Wimbledon de este año, entre Rafa Nadal y Roger Federer, es considerado el mejor partido de la historia del tenis. Tras casi 5 horas de partido, Rafa Nadal conquista el torneo, ganando ese mismo año también

Roland Garros y el oro olímpico en Pekín.

Segundo Reracking de la piscina de combustible gastado

2011

El megaterremoto de Tohoku y posterior tsunami del 11 de marzo de 2011 provoca más de 15000 muertes en Japón y una enorme devastación, causando un accidente en la central nuclear de Fukushima Dai-ichi.



© RTVE.es

Renovación de la autorización de explotación por 10 años tras la 2ª RPS.

2013

El mundo se despide de Nelson Mandela, icono de la lucha contra el Apartheid en Sudáfrica.



Reanálisis del sumidero final de calor (UHS).

© Getty Images

2015

Llega la "Uberización" de la economía mundial. Plataformas digitales como Uber y Airbnb revolucionan los sectores del transporte privado y del alojamiento, disparándose el valor de mercado de estas empresas.



Recombinadores Pasivos Autocatalíticos (PAR).

© Wikimedia

• Almacenamiento de combustible gastado

En este ámbito cabe mencionar los siguientes hitos:

- Primer Reracking de la piscina de almacenamiento de combustible gastado (piscina Oeste), para aumentar las posiciones de almacenamiento en piscinas mediante la instalación de bastidores de almacenamiento de mayor capacidad (compactos). En el año 1997 fue autorizada esta modificación.
- Segundo Reracking de la piscina de almacenamiento de combustible (piscina Este), con el mismo objeto que el anterior Reracking. En el año 2008 fue autorizada esta modificación.
- Almacén Temporal Individualizado (ATI) de combustible gastado en seco, con objeto de liberar posiciones en las piscinas y poder así continuar con la operación de la central. En el año 2019 se obtuvo la autorización de ejecución y montaje, que permitiera el inicio de la construcción, y en 2021 se obtuvo la de puesta en servicio del ATI para poder almacenar 24 contenedores de doble propósito del sistema HI-STAR 150.

• Modificaciones de diseño relevantes

Del gran número de modificaciones de diseño llevadas a cabo en la central en estos 40 años, algunas de ellas han requerido aprobación administrativa de acuerdo con el marco regulador existente. De estas últimas, se destacan a continuación algunas que se consideran representativas, bien por su importancia o bien por la complejidad del proceso de licenciamiento asociado:



- Nuevos combustibles nucleares y Metodología GIRALDA

A lo largo de su vida CN Cofrentes ha incorporado al núcleo nuevos diseños de combustible nuclear y de barras de control, adaptándose en cada momento a los últimos avances tecnológicos en estas áreas. Aparte de obtener las autorizaciones preceptivas para los nuevos combustibles, se obtuvieron también con anterioridad apreciaciones favorables del CSN para llevar a cabo programas de demostración de los mismos.

Así mismo CN Cofrentes ha desarrollado y licenciado una metodología propia para la realización del diseño y la evaluación de seguridad de las recargas, denominada Metodología GIRALDA, que fue autorizada de forma genérica mediante Resolución Ministerial del año 2000. Las modificaciones a esta metodología también se han sometido a aprobación administrativa a lo largo de este tiempo.

- Reanálisis del sumidero final de calor (UHS)

CN Cofrentes solicitó autorización para la modificación de los requisitos de temperatura del UHS y de los caudales del sistema de agua de servicios esenciales, en base a un reanálisis completo del UHS, considerando unas condiciones meteorológicas del emplazamiento actualizadas. Fue autorizada mediante Resolución Ministerial del año 2013.

- Modificaciones derivadas del accidente de Fukushima

Tras someterse a las denominadas Pruebas de Resistencia como consecuencia de este accidente, se implantaron numerosas mejoras en la central para hacer frente a accidentes más allá de la base de diseño (extensión del diseño CED-B). De todas estas mejoras destacan las siguientes, que requirieron autorización administrativa previa a su puesta en servicio:

- * Instalación de Recombinadores Pasivos Autocatalíticos (PAR) en la contención primaria, apreciada favorablemente por el CSN en 2015.
- * Implantación del Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE), apreciada favorablemente por el CSN en 2016.
- * Implantación del Sistema Venteo Filtrado de Contención (SVFC), autorizada mediante Resolución Ministerial del año 2017.

• Aplicaciones del Análisis Probabilista de Seguridad (APS)

En este ámbito se han llevado a cabo numerosas actividades de licenciamiento. Cabe destacar los siguientes proyectos:

- Risk-Informed In Service Testing (RI-IST): optimización informada en el riesgo de los intervalos de pruebas de bombas y válvulas de la planta incluidas en el Manual de Inspección y Servicio (MISICO). Fue aceptado por el CSN en el año 2002.
- Risk-informed In Service Inspection (RI-ISI): programa de inspección en servicio (ISI) de tuberías Clase 1 y 2 basado en su contribución al riesgo de la planta y en la susceptibilidad a diferentes mecanismos de degradación. Fue apreciado favorablemente por el CSN en el año 2007.

CONCLUSIONES

Todos estos procesos de licenciamiento han supuesto un reto significativo para todo el equipo humano de la central. Haberlos culminado con éxito ha contribuido a conseguir durante estos 40 años la misión de CN Cofrentes de producir energía eléctrica de forma segura, fiable, respetuosa con el medio ambiente y manteniendo su rentabilidad. Y contribuirá sin duda a que siga siendo así en el futuro. ●

2016

Se celebran los XXXI Juegos Olímpicos en Río de Janeiro. Carolina Marín conquista la medalla de oro en Bádmiton, convirtiéndose en la primera jugadora no asiática en lograrlo.



© Wikimedia

Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE).

2017

Donald Trump toma posesión de la presidencia de EEUU, sucediendo a Barack Obama y convirtiéndose en el 45º presidente del país.



Venteo Filtrado de Contención (SVFC).

© Goodfon

2019

Felipe VI es proclamado Rey de España tras la abdicación de su padre, Juan Carlos I.



Autorización de ejecución y montaje del ATI.

© EFE

2021

El Brexit se hace efectivo, suponiendo la desconexión definitiva entre el Reino Unido y la Unión Europea.



© Wikimedia

Renovación de la autorización de explotación hasta 2030 tras la 3ª RPS.

Autorización de puesta en servicio del ATI.

2024



40 años de operación.



CÓMO HEMOS CAMBIADO UNA MIRADA RETROSPECTIVA A NUESTRA SALA DE CONTROL: 40 AÑOS ATRÁS



ANA LANDETE
*Jefa de turno de
CN Cofrentes*

Si los paneles de Sala de Control hablasen...

Seguramente podrán contarnos muchas cosas, muchas vivencias y muchas experiencias técnicas y personales, pero sobre todo podrían contarnos cómo ha ido evolucionando en estos 40 años el cerebro de la central nuclear de Cofrentes. Los paneles han sido testigos de muchos cambios, ellos mismos lucen en la actualidad un aspecto mucho más moderno, más acorde al estado actual de la tecnología. Cofrentes es una central viva, en constante evolución, y la Sala de Control, como elemento esencial de la operación de la central, ha vivido en estos 40 años un cambio casi total. Ha cambiado el mobiliario, la distribución de los puestos, las prácticas de trabajo, las relaciones entre las personas, el concepto de equipo de trabajo, las propias personas que trabajan ahí (ya no queda nadie de las promociones que arrancaron y acoplaron por primera vez la central), la presencia de ordenadores y pantallas que de manera invasiva ocupan mesas y zonas de trabajo, incluso el propio suelo de la Sala, que pasó de ser un suelo de goma negra a ser un suelo azul mucho más acogedor, donde hacer un poco más agradable el espacio que durante un turno completo se convierte en el "hogar" de los operadores.

Por suerte, contamos con un compañero que vivió los prime-



ros momentos de esta Sala de Control hace 40 años y que nos ha acompañado hasta hace muy poco. Con la inestimable ayuda de Ángel Valentín Sánchez Díaz, antiguo Jefe de Turno de la CNC, vamos a tratar de hacer una comparativa de cómo hemos cambiado y evolucionado en estos 40 años.

Nos cuenta Ángel que, “en Sala de Control no había ordenadores personales, solo existía un ordenador

de tarjetas perforadas en el cuarto del computador actual, que, al poco se sustituyó por un ordenador convencional. Nosotros no lo utilizábamos, solo lo usaba el personal del computador. Sí había un ordenador para realizar el precalentamiento, rodaje y acoplamiento de la turbina pero no recuerdo que se usara nunca. Las demandas de trabajo se escribían en un impreso de papel con copia que se les hacía llegar al personal de Mantenimiento, y las tarjetas de peligro o descargos se firmaban una a una por el propio jefe de turno.

Pronto dispusimos de una máquina con transparencias, eran como diapositivas (microfichas) y en ellas figuraban todos los planos de la central y otra documentación. La máquina se colocó a la entrada de la sala del Computador y tenía una pantalla para visualizar las transparencias. También se podía imprimir lo que se visualizaba”. Aquello fue un gran avance, y sin embargo estaba todavía muy lejos de conseguir como ocurre hoy en día, que se puedan consultar los documentos en nuestros ordenadores personales sin movernos del puesto.

Más de 30 pantallas puedo llegar a contar hoy en la Sala de Control. Hoy en día sería inconcebible trabajar sin ordenadores personales. Los utilizamos para todo: hacer demandas, buscar información, graficar tendencias en PI, transmitir información...

El SAP es fundamental hoy en día para el tratamiento de las demandas y órdenes de trabajo y para el seguimiento de estas, un proceso que difícilmente hoy se entiende con solo papel y boli y que, hace 40 años funcionaba así.

Los ordenadores nos permiten hoy en día comunicarnos rápidamente a través del Teams y del correo. Y es que las comunicaciones han evolucionado de una manera abismal, según Ángel, “en Sala de Control no había teléfonos con salida a la red exterior, solo había uno en el despacho del Jefe de Turno y otro en la sala del computador. Solo disponíamos de la telefonía interna y de la megafonía para comunicarnos con el personal de planta o del resto de secciones. Al poco tiempo del arranque dispusimos de buscas para localización de los rondistas, actuales encargados, y para comunicarnos con personal de otras secciones. En la planta inferior a Sala de Control se disponía de telefonía que se utilizaba en el plan de emergencia para comunicación con el CSN y con el Despacho de Explotación”.

En la actualidad, como poco, disponemos de un teléfono fijo y uno inalámbrico en cada puesto. La forma de realizar el seguimiento de las maniobras ha cambiado totalmente. Antes, la comunicación con el personal de campo era a través de teléfonos fijos, lo cual implicaba unos tiempos de espera y una pérdida del directo respecto a lo que hoy podemos tener gracias a la telefonía inalámbrica. Ahora es todo más online, en tiempo real, mientras que antes, se mandaba realizar las maniobras y confiabas en el buen hacer del personal de campo que te avisaba cuando estaban ejecutadas.

“Otra mejora que se hizo muy pronto fue la identificación por sistemas en los paneles de la Sala”. Los paneles de Sala de Control no siempre fueron de colores que ayudan a situarse y operar mejor la planta, sino que inicialmente eran totalmente grises. Afortunadamente, por lo que nos cuenta, esta mejora llegó pronto, y hoy es una inestimable ayuda para operar.

“También se incorporó relativamente pronto el computador ERIS que es la base del actual SIEC (Sistema integrado ERIS – Computador). Y con



Primeros años de funcionamiento de la central

ello un par de impresoras situadas en la entrada de la Sala de control que eran las encargadas de imprimir las alarmas y señales que llegaban del ERIS y del computador y que eran de gran utilidad para el estudio y análisis de transitorios y disparos de planta". Un sonido típico de la Sala de control era el de estas impresoras imprimiendo sin parar señales, eventos y alarmas en un papel continuo que iba cayendo sobre una mesa. Era digno de un auténtico investigador analizar y recopilar señales y alarmas para averiguar qué había sucedido. Con los años el ERIS fue sustituido por el actual SIEC y estas impresoras por las pantallas de alarmas actuales.

"Un armario alargado, no más grande que cualquiera de los actuales, en el centro de la Sala de Control, albergaba toda la documentación disponible (POSES, PO-GAS y planos eléctricos)", nos cuenta Ángel. Hoy, en Sala de Control, son muchos más armarios los que albergan documentación, también son muchísimos más los procedimientos que se utilizan. Los Procedimientos de Operación en Emergencias (POES) no existían, la lista de Procedimientos de Operación Normal y de Emergencias, los Procedimientos de Central, Generales o Administrativos, era muchísimo más corta, y por supuesto, no existían las actuales Guías de Accidentes Severos ni GEMDES.

"Inicialmente, en Sala de Control había cuatro mesas, la del Supervisor de Sala, los Operadores de Reactor y Turbina y la del Operador Auxiliar. Poco antes del arranque inicial se incorporó otra mesa para el Supervisor de Ingeniería. El despacho del Jefe de Turno estaba donde está actualmente el despacho del Jefe de Operación". Esta disposición de la Sala y el hecho de que el Jefe de Turno no estuviese dentro de la misma, hacía que el concepto del equipo de Sala de Control fuese diferente al de ahora, ya que no estaba tan integrado en el equipo, siendo su puesto mucho más administrativo y muy distante del papel de liderazgo y de conexión entre Sala de Control y el resto de secciones que tiene ahora.

Nos cuenta Ángel que "para los encargados, los Jefes de Turno no eran tan accesibles como pueden ser ahora, de hecho había algún Jefe de Turno que utilizaba el usted en lugar del tuteo con los encargados. Normalmente no se realizaba el trabajo en equipo. Solo en determinadas maniobras se hacía algún comentario general sobre lo que



Composición de un turno actual

se esperaba. Por ejemplo, el mismo Jefe de Turno o incluso el Jefe de Operación / Producción le decía al rondista: "Ya sabes, hay que poner el filtro del G36 despacio", entonces los componentes de la Sala de Control asentíamos y si el filtro era muy eficaz, poca caída de presión y disminución de conductividad a la salida, el rondista en cuestión era calificado como excelente operario. Generalmente la orden de maniobras a realizar la daba el Jefe de Turno o el Supervisor de Sala sin consenso, y por supuesto sin reuniones previas".

Así pues, vemos que la organización de Sala de Control estaba mucho más jerarquizada. Los conceptos de trabajo en equipo, coaching, colaboración entre los puestos y todo eso no existía. Con los años, la relación entre los diferentes puestos se ha hecho mucho más cercana, más colaborativa. Es común consultar dudas entre compañeros, compartir experiencias, dar consejos, planificar las maniobras de manera conjunta, teniendo en cuenta la experiencia y opinión de todos los intervinientes sin menospreciar a nadie, en resumen, hay una auténtica dinámica de trabajo en equipo intrínseca en cada maniobra, prueba o trabajo que se realiza.

A este respecto, se han establecido numerosos procedimientos y formatos para documentar las diferentes reuniones pre y post – job y de otro tipo que nos sirven para mejorar y aprender, numerosos procesos de tomas de decisiones conservadoras y de herramientas de reducción de errores que minimizan los riesgos y las situaciones no deseadas, teniendo en todo momento el control de lo que se está realizando y la respuesta que se espera ante cualquier maniobra o trabajo. En contraposición,

en otros tiempos, "en general no se realizaban reuniones y por descontado no se documentaban".

¿Y la rotación de turnos? "Era una rotación de turnos clásica, 7 noches, 7 tardes y 7 mañanas. Había un descanso muy apreciado que llamábamos LIBRE LARGO, y comprendía los días entre la salida de noches del viernes y entrada del siguiente miércoles por la tarde. El problema de 7 noches seguidas era que el cuerpo se habituaba a no dormir por las noches y por ello se empezaron a buscar otras alternativas". Afortunadamente para el personal que trabajamos hoy a turnos, las rotaciones de turno que llevamos son más cambiantes, se alternan mañanas, tardes y noches, pero, como mucho, 3 días seguidos del mismo turno y no más de 5 días seguidos trabajados sin ninguno libre. Es difícil tener una buena conciliación familiar en el trabajo a turnos, pero debía ser imposible con un turno que te hiciera trabajar 7 noches, 7 tardes o 7 mañanas seguidas.

Por último, Ángel nos cuenta cómo era la organización en los periodos de Recarga: "no había una organización especial, el personal de oficina se encargaba de realizar las pruebas de recarga, el movimiento de combustible, la organización de los trabajos.... Pronto se vio la necesidad de establecer el Grupo Filtro y el Grupo de pruebas". Después fueron apareciendo los diferentes grupos y los diferentes puestos de Coordinación, estableciéndose la organización de la Recarga tal y como ahora la conocemos. Así pues, según parece, en las primeras recargas, el Jefe de Turno era el encargado de asignar, según las necesidades y el personal disponible en cada momento, la tarea que cada uno iba a ejecutar, sin más preparación ni organización. La estructura empleada actualmente en las Recargas permite tener no solo al personal instruido y preparado para la tarea que va a desempeñar durante la Recarga, sino también estudiados y planificados todos los trabajos y maniobras que se van a realizar, al igual que definidas y estudiadas las posibles contingencias que puedan surgir.

En resumen, aquí estamos, 40 años después, rodeados por los mismos paneles, las mismas paredes, pero con un concepto de trabajo, de organización muy diferente a los primeros momentos vividos en la Sala de Control de CN Cofrentes. Se ha aprendido y mejorado en muchos aspectos, se ha acumulado mucha experiencia de la gente que se marchó y que ha dejado muestras de talento en cada maniobra y en cada toma de decisiones. Afortunadamente hemos sabido aprender de los errores y fomentar los aciertos, se ha intentado transmitir las enseñanzas y mejorar las formas. Los que aquí estamos ahora seguiremos aprendiendo y enseñando y, aunque el futuro es incierto, ojalá y podamos hacerlo con la misma ilusión y seguridad por otros 40 años más. ●

Felicidades CN Cofrentes por vuestros 40 años de energía y compromiso

Nos enorgullece celebrar cuatro décadas de colaboración y logros con CN Cofrentes. Durante estos años, hemos tenido el privilegio de ser parte de su historia, contribuyendo con nuestra experiencia en la Reparación de Estructuras de Hormigón, Obra Civil, Trabajos Verticales, Recubrimientos, Fontanería y Albañilería.

¡Gracias por confiar en nosotros y permitirnos ser parte de su éxito!

IOC
MARTINEZ





MANTENIMIENTO

LA ANTICIPACIÓN ES UN FACTOR CLAVE PARA UN FUNCIONAMIENTO SEGURO Y FIABLE DE LA CENTRAL



JAVIER MELERO
Jefe de Mantenimiento

Son muchos los retos que conlleva cada día al empezar la jornada de trabajo realizar las actividades de Mantenimiento en una central nuclear.

Lo más relevante por supuesto es **priorizar la seguridad en todas sus vertientes**, empezando para ello por cuidar del bienestar de los trabajadores que realizan las tareas de mantenimiento mediante una adecuada valoración de los trabajos desde el punto de vista de la Prevención de Riesgos Laborales. Es fundamental para las personas que trabajamos en Mantenimiento ser conscientes todos los días de la importancia de preparar bien cada trabajo y tener en cuenta antes de comenzar los trabajos todas las precauciones y medidas preventivas que se tengan que adoptar, así como asegurarse de que sean comunicadas a todo el equipo.

Es de máxima importancia que sean conocidas por Mantenimiento las **implicaciones operativas de los trabajos** y que conjuntamente con Operación, se establezcan las medidas oportunas para **minimizar el riesgo asociado a la ejecución de trabajos** por Mantenimiento. La anticipación es un factor clave para un funcionamiento seguro y fiable de la central, y para ello es fundamental una actitud proactiva para poner en común y reportar aquellos aspectos que se identifiquen en las inspecciones en campo y en los análisis de tendencias de los parámetros de planta.

En la central de Cofrentes tanto semanal como diariamente se establecen prioridades desde el punto de vista del enfoque operativo, lo que nos permite a todo el equipo de la central estar alineados con las necesidades de planta en cada momento.

Asimismo, la organización de Mantenimiento debe ser consciente de la importancia de la actuación humana, y utilizar todos los mecanismos disponibles para **reforzar el uso de las técnicas de prevención del error**.

Cabe destacar la **importancia de los programas de formación** que se están realizando en el simulador de Factores Humanos, para reforzar el conocimiento y cumplimiento con las expectativas de planta al respecto.

Otro de los aspectos esenciales a los que tenemos que hacer frente con nuestro personal, es garantizar que se realice una buena **transferencia del conocimiento**, de manera que la experiencia del personal más veterano se traslade adecuadamente al personal de nueva incorporación.

Disponemos de muchas herramientas para monitorizar el desempeño y los resultados del mantenimiento, y para ello uno de los aspectos esenciales



Sesión de reentrenamiento en simulador de FFHH

es disponer de un feedback continuo y directo de los trabajos mediante el programa de **supervisión de trabajos en campo**, que nos permitirá identificar si hay algún área específica que precisa ser reforzada, así como garantizar que los trabajos se realizan acorde a nuestras expectativas y con la calidad requerida.

Uno de los importantes retos que tenemos que afrontar en Mantenimiento para seguir mejorando,

AUTOCARES MAPEX SA

Viajes a Colegios, fábricas y excursiones a nivel nacional e internacional

Buses adaptados para personas con movilidad reducida



AUTOCARES MAPEX SA
Ctra. Madrid-Valencia, km. 281
46340 REQUENA (Valencia)
autocaresmapex@autocaresmapex.es
Tel. 96 230 11 13 - 679 966 083

EMVI BUS SL
Av. de la Industria, 5
46300 UTIEL (Valencia)
emvibus@gmail.com
Tel. 679 966 083

IBAR-BUS, SL
C/ La Pau, 7
46960 ALDAIA (Valencia)
info@ibar-bus.es
Tel. 961 521 770

AUTOCARES CERVERA SL
C/ del Metal, 1
46340 REQUENA (Valencia)
info@autocarescervera.es
Tel. 699 524 789

es la **gestión de trabajos en planta en sistemas digitales y en ciberseguridad**, contando con personal especializado que conozca en detalle su impacto



Guía para el programa de supervisión de trabajos en Mantenimiento

operativo para evaluar que trabajos se pueden realizar en operación normal y que trabajos deben diferirse a recarga.

Otro de los retos significativos para la mejora continua, es garantizar que el personal de mantenimiento conoce y aplica los **conocimientos, competencias, habilidades, comportamientos y prácticas de trabajo** necesarios para desempeñar su trabajo con seguridad y de forma efectiva.

Para conseguir este objetivo, además de los programas propios de formación y reentrenamiento impartidos en la central, es importante que el personal de Mantenimiento participe periódicamente en el benchmarking y colaboración con otras centrales a nivel nacional e internacional, así como en los grupos de trabajo existentes en la industria, como la comunidad de prácticas de trabajo de Mantenimiento (WANO Maintenance fundamentals Community of practices), para facilitar el intercambio de información con nuestros homólogos en otras centrales.

Gracias al **trabajo en equipo y al compromiso** y la cohesión de las personas que componen la unidad de Mantenimiento en Cofrentes, es como conseguiremos asumir los retos que supone trabajar en una central nuclear y mejorar los resultados de los últimos años. ●



Servicios de montaje y mantenimiento de Electricidad e Instrumentación



Nuclear



Oil & Gas



Industria

Montaje



Mantenimiento



Puesta en
Marcha



Paradas y
Recargas





COMBUSTIBLE NUCLEAR

Desde la obtención de la Autorización de Explotación de la central nuclear de Cofrentes, Iberdrola ha impulsado el desarrollo de unas capacidades que permitieran una gestión eficiente y segura del combustible nuclear.

En primer lugar, con la creación de los distintos servicios técnicos de Iberdrola y Cofrentes, dotados con los recursos necesarios para llevar a cabo las diferentes tareas relacionadas con el ciclo de combustible nuclear y posteriormente con la creación de la sección de ingeniería de combustible.

El mantenimiento de estas capacidades ha dotado a Iberdrola de una independencia y gran competitividad en el área de combustible nuclear, que abarca desde el acopio del combustible fresco hasta la gestión del combustible gastado, pasando por todas las tareas relacionadas con la operación del reactor.

En su afán por mantenerse en la vanguardia tecnológica, CN Cofrentes ha venido incorporando al núcleo los diseños más fiables y avanzados disponibles en el mercado.

El núcleo inicial de CN Cofrentes constaba de 624 elementos combustibles de diseño General Electric (GE), con una retícula de 8x8 varillas combustibles.

Este diseño, se incorporó también en el ciclo 2 y con algunas modificaciones en los ciclos 3 al 7.

En el ciclo 7, se modificó la retícula del diseño GE para aumentar el número de varillas y disminuir la densidad de potencia lineal. Este diseño, conocido como GE-11, con una distribución de varillas 9x9, se introdujo en las recargas 6, 7, 8, 9 y 10 operó en CN Cofrentes hasta el ciclo 11.

A finales de los años 80, Iberdrola tomó la decisión de desarrollar su propia metodología para

el licenciamiento de las recargas de combustible, permitiendo disponer de suministradores alternativos de combustible. Esta ardua tarea culminó en junio de 2000 con la autorización por parte del Consejo de Seguridad Nuclear de la Metodología para el Análisis y Licenciamiento de Recargas de Combustible para reactores.

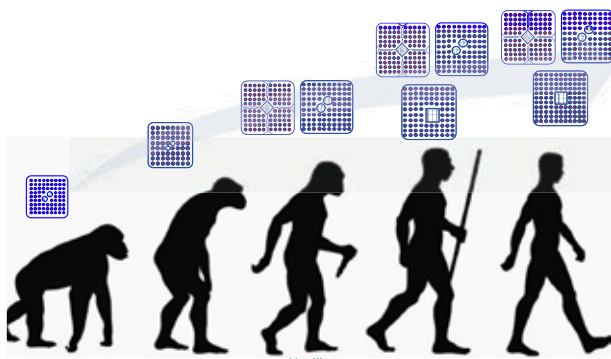
El diseño de una recarga requiere la realización de múltiples análisis de criticidad y termohidráulicos, así como el mantenimiento y validación de códigos de cálculo complejos y bases de datos que garanticen la fiabilidad y la utilización óptima del combustible en el reactor.

El licenciamiento de esta metodología permitió a CN Cofrentes licenciar de manera independiente el diseño de combustible SVEA-96 de Westinghouse, para su incorporación al núcleo del ciclo 12.

Desde entonces, la metodología GIRALDA ha permitido la incorporación al núcleo de CN Cofrentes de los diseños GE-14, GNF2, SVEA-96 Optima 2, ATRIUM 10XP y ATRIUM-11.

En la actualidad, CN Cofrentes afronta su sexto proceso de licencia de combustible para la incorporación del diseño SVEA-96 Optima 3.

Todos y cada uno de los diseños mecánicos incorporados al núcleo han supuesto una mejora en la fiabilidad del combustible utilizado y, por tanto, han redundado en la seguridad de la planta.



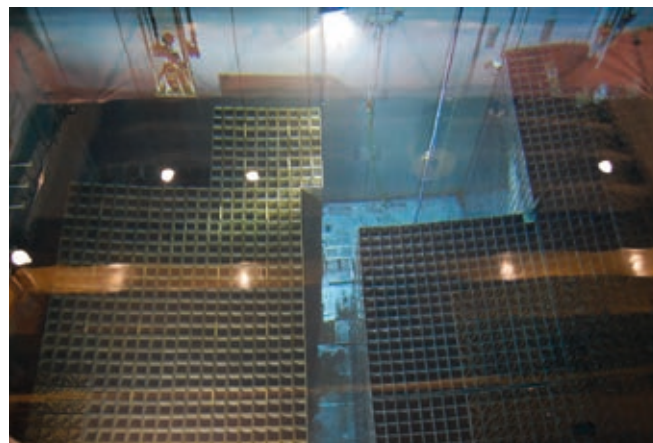
Evolución de los diseños nucleares utilizados en CN Cofrentes

La metodología GIRALDA, no sólo permite el licenciamiento de las recargas de combustible sino la operación de los núcleos de forma eficiente y segura durante todo el ciclo de operación del combustible.

Durante el desarrollo del ciclo de operación el Equipo de Ingeniería Nuclear de Planta realiza un seguimiento exhaustivo de todos los parámetros del núcleo y todas las pruebas nucleares necesarias y, además, analiza y supervisa todas las maniobras de variaciones de reactividad para garantizar la operación segura y eficiente. Al final de cada

ciclo, los elementos combustibles que ya han alcanzado su quemado de descarga óptimo son sustituidos por elementos combustibles nuevos.

Los elementos descargados se depositan en las piscinas de combustible gastado, para su gestión posterior mientras que los elementos nuevos que llegan a la central son inspeccionados para garantizar que no han sufrido ningún daño durante su transporte a la central y están en perfecto estado para su uso en el reactor.



Trabajos en el interior del Edificio de Combustible



GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE GASTADO

Piscinas de Combustible Gastado - Reracking

En cada parada para recarga se sustituye aproximadamente un tercio de los elementos

combustibles del núcleo por elementos frescos. Los elementos que se descargan del núcleo se almacenan en dos piscinas de combustible gastado ubicadas en el Edificio de Combustible: Piscina de Almacenamiento de Combustible gastado Oeste (PACO) y Piscina de Almacenamiento de Combustible gastado Este (PACE). Originalmente, la capacidad de almacenamiento de estas piscinas era de 3024 posiciones.

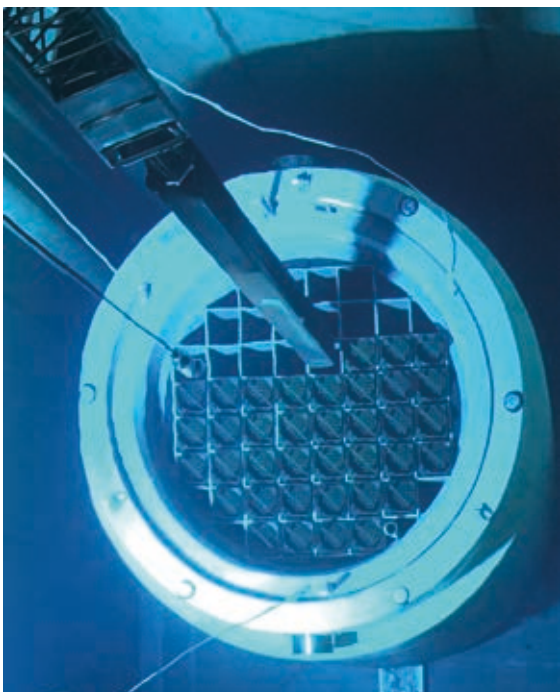
Con el paso de los años, a medida que se han ido saturando las piscinas se han ido implantando soluciones para mantener siempre la capacidad de almacenamiento de combustible gastado para poder continuar con la operación de la Central.

En 1997 fue necesario aumentar por primera vez la capacidad de almacenamiento de las piscinas. Para ello se sustituyeron los racks de almacenamiento originales de la Piscina de Almacenamiento de Combustible gastado Oeste (PACO) por otros más compactos de acero borado de alta densidad. En 2008 fue necesario de nuevo aumentar la capacidad de almacenamiento de combustible gastado. En esta ocasión se sustituyeron los racks de almacenamiento de la Piscina de Almacenamiento de Combustible gastado Este (PACE).

Una vez finalizadas las dos campañas de sustitución de los racks de las piscinas, la capacidad máxima para almacenamiento de elementos combustibles aumentó de 3024 a 5404 posiciones.

Almacén Temporal Individualizado ATI

En 2019 se inició la construcción del Almacén Temporal Individualizado (ATI), con una capacidad de



Contenedor de combustible gastado

almacenamiento de 24 contenedores de doble propósito HI-STAR 150, diseño de Holtec Internacional, para el almacenamiento de 52 elementos combustibles BWR cada uno, con el objetivo de liberar suficientes posiciones en las piscinas para continuar la operación al menos hasta el 30 de noviembre de 2030, que es la fecha de vencimiento de la última Autorización de Explotación concedida por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico del 18 de marzo de 2021.

Este ATI inicial, denominado ATI-24, se localiza al norte del emplazamiento de la central, en una zona próxima a las torres de refrigeración. Se trata de una instalación a la intemperie, cuyos componentes principales son dos losas sísmicas con capacidad para albergar, en cada una de ellas, hasta 12 contenedores en posición vertical. Alrededor de las losas se dispone de un vallado para controlar el acceso a la zona de almacenamiento y otro vallado de protección radiológica, para controlar el acceso a la instalación.

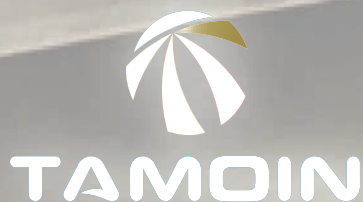
Rodeando todo el perímetro de las losas (salvo en el acceso a las mismas), hay un muro de hormigón armado que sirve como blindaje de la radiación directa emitida por los contenedores. Además, el ATI-24 cuenta con una explanada de maniobras en la que se ubican un edificio para albergar los sistemas auxiliares de control y otro edificio para almacenar el equipo de manipulación y transporte de los contenedores. La conexión del ATI-24 con el Edificio de Combustible se realiza a través de un vial.

En 2021, antes de iniciarse la recarga, se cargaron 5 contenedores HI-STAR 150. En 2023 se cargaron otros 4. Está previsto que en el último cuatrimestre de 2024 se carguen 6 contenedores adicionales de este mismo modelo.

Actualmente, se encuentra en proceso de licenciamiento una nueva instalación de almacenamiento temporal, denominada ATI-100, que permitirá continuar con la operación segura y el vaciado posterior de las piscinas acorde con la estrategia actualmente recogida en el 7º Plan de Gestión de Residuos Radiactivos.

Construcción del Almacén Temporal Individualizado de alcance total (ATI100)

El 6 de julio de 2018, la Secretaría de Estado de Energía, perteneciente al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, remitió al CSN una comunicación en la que solicitaba al organismo regulador la suspensión temporal de la evaluación de la autorización de construcción del ATC. Dicha solicitud se efectuó al objeto de poder analizar las circunstancias y previsiones de una nueva planificación en materia de gestión de residuos radiactivos que se concretaría en el



experiencia

eficacia

seguridad

tecnología

calidad



POWER GENERATION

- Ingeniería
- Mantenimiento Integral y trabajos en Recarga (Mecánico, Eléctrico e Instrumentación)
- Modificaciones de Diseño (Mecánico, Eléctrico e Instrumentación)
- Supervisión y Puesta en Marcha
- Servicios Especiales
- Soluciones específicas para cada Cliente

tamoin.com



40 años colaborando con la CN de Cofrentes



Transporte de un contenedor HI-STAR 150 desde el edificio de combustible hasta el ATI



7º Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR). La publicación del 7º Plan General de Residuos Radiactivos el 27 de diciembre de 2023 confirma que el Gobierno de España ha tomado la decisión de poner fin de manera definitiva al proyecto de construcción del Almacén Temporal Centralizado (ATC) en Villar de Cañas, ubicación que fue previamente designada para albergar el combustible nuclear gastado y residuos de alta actividad tecnológica. La Resolución de 29 de diciembre de 2023 ha sido publicada en el Boletín Oficial del Estado (BOE) el 16 de enero de 2024, marcando un hito importante en la política nuclear del país.

Por otra parte, en el 7º plan se da continuidad a las actuaciones para ampliar la capacidad de los Almacenes Temporales Individualizados (ATI)



Inspeccion combustible nuevo



Almacén Temporal Individualizado (ATI)



para el combustible gastado, mediante la construcción de los siete Almacenes Temporales Descentralizados (ATD) requeridos en cada emplazamiento (Cofrentes, Almaraz, Trillo, Ascó y Vandellós) que permitan su explotación hasta la fecha de cese, en el caso de Cofrentes noviembre de 2030, fecha establecida en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), y, además, posibilitar su posterior desmantelamiento.

La construcción del ATI de capacidad total denominado ATI-100 y la carga de un nuevo diseño de contenedor HI-STORM FW licenciado para su almacenamiento en el emplazamiento a largo plazo son los retos más relevantes a los que CN Cofrentes se enfrenta tras sus cuarenta años de vida.

Al igual que el resto de las centrales, la preparación del desmantelamiento es crítica. Las labores previas se iniciarán entre tres y, preferentemente, cinco años antes de la fecha de cese definitivo.

Las principales tareas para 2024-2030 de la sección de Combustible Gastado y ATIs son además de la construcción del ATI-100, la preparación del vaciado de las piscinas en tres años tras el cese, lo que requiere la caracterización y acondicionamiento de todo el inventario de combustible almacenado en las piscinas y el diseño de un plan de vaciado detallado que permita la carga de contenedores y su traslado al ATI-100 de forma realista.

El ATI-100 de CN Cofrentes constará, fundamentalmente, de una zona de almacenamiento con

dos losas sísmicas de hormigón armado donde disponer los contenedores de combustible gastado y un foso de transferencia de contenedores al este de la losa Norte. Para las maniobras en el transporte del contenedor se utilizará la explanada existente junto a la instalación, que se amplía



Proceso de carga de un contenedor de combustible gastado en el edificio de combustible para su traslado al ATI

hacia el oeste con una nueva parcela auxiliar. Ubicado entre las dos losas de almacenamiento de contenedores se dispondrá un pasillo distribuidor de hormigón que permitirá tanto la circulación de los medios de transporte y manipulación de los contenedores, como las maniobras para su colocación en las losas de almacenamiento.

El acceso a la zona de contenedores se realizará desde el extremo noreste de la explanada de maniobras del ATI a través de un acceso en rampa.

Toda la zona de almacenamiento estará rodeada por un muro perimetral de hormigón armado, con la función de salvar la diferencia de elevaciones entre los elementos perimetrales y la zona de almacenamiento.

En la explanada de la parcela auxiliar al sur del ATI-24 se dispondrá el Edificio auxiliar del ATI-100; una superficie para el hormigonado de los contenedores HI STORM FW; y una superficie de reserva. El ATI-100 de CN Cofrentes contará con un vallado de protección radiológica.

Caracterización del combustible

Para la carga de elementos combustibles en los sistemas de almacenamiento que albergan los almacenes temporales individuales, ATIs, es necesario disponer de una caracterización y clasificación de los elementos de combustible gastados, EECC.

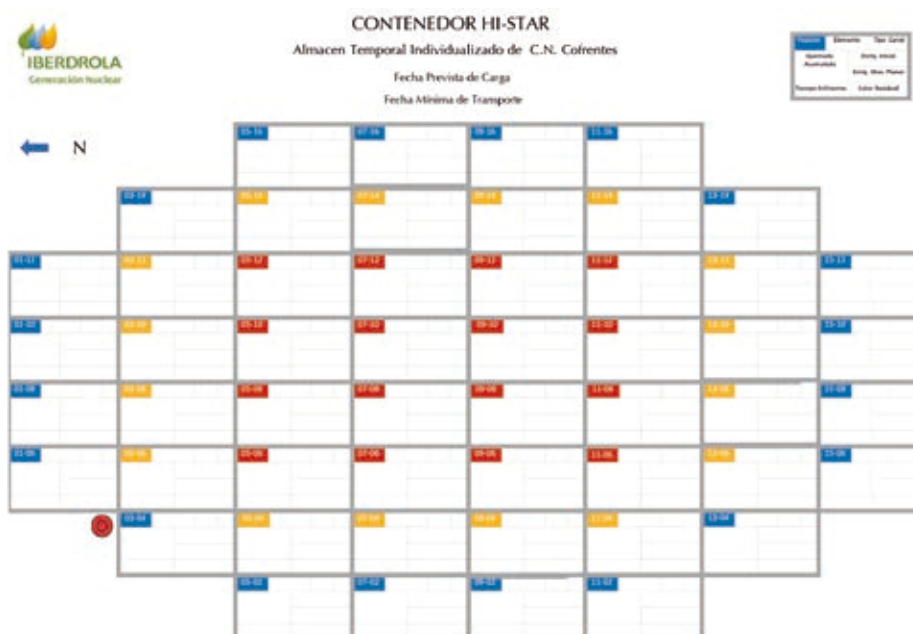
La caracterización de los EECC tiene como objetivo su clasificación para su carga. El proceso de caracterización consiste en recabar la información acerca del estado del elemento que justifique el

cumplimiento de las funciones de seguridad del sistema de almacenamiento, en CN Cofrentes el contenedor de doble propósito HI-STAR 150 y el HI-STORM FW Versión G.

La caracterización debe permitir identificar si un determinado defecto está presente en un elemento combustible y, en caso afirmativo, si dicho defecto compromete alguna de las funciones de seguridad del sistema de almacenamiento. Como consecuencia, debe permitir clasificar un elemento en Dañado o No Dañado para su almacenamiento y/o transporte respecto a un defecto concreto y, además, proporcionar información relevante para su gestión posterior.

CN Cofrentes ha optado por la caracterización preliminar de todo el inventario de EECC almacenados en las piscinas de combustible gastado. En base a dicha caracterización preliminar se seleccionan los elementos candidatos para la carga de un lote de contenedores y se realizan las inspecciones necesarias para proceder a la clasificación definitiva de los elementos y a la elaboración del "Plan de Carga".

La caracterización se irá actualizando añadiendo EECC que van siendo almacenados en las piscinas tras las recargas, revisando los informes soporte generados y actualizando la base de datos de combustible de CN Cofrentes SIRENA y la de ENRESA para la gestión de combustible gastado y residuos especiales GECYRE. ●



Caracterización del combustible.



GESTIONAMOS LOS RESIDUOS CON UNA MIRADA RESPONSABLE HACIA EL FUTURO

La gestión de residuos radiactivos engloba todas las operaciones técnicas y administrativas necesarias para la manipulación, tratamiento, acondicionamiento, transporte, almacenamiento y expedición de residuos radiactivos, cuyo objetivo final es proteger a los trabajadores, a la población y el medio ambiente de las radiaciones que emiten los radionucleidos contenidos en los residuos, minimizando el impacto a las generaciones futuras.

Los residuos operacionales son aquellos que se generan durante la explotación. De cara a la gestión se pueden dividir en dos grupos:

- Como resultado de la purificación y tratamiento de los efluentes líquidos y gaseoso se producen las resinas de intercambio iónico, concentrados del evaporado, lodos húmedos y filtros.

Estos residuos se gestionan mediante incorporación del residuo a una matriz sólida, cuando el residuo es homogéneo y de naturaleza líquida (resinas de intercambio iónico, concentrados de evaporador, lodos húmedos) o mediante la inmovilización del residuo asegurando un espesor de pared cuando el residuo es sólido (filtros de circuitos de agua, lodos/concentrados llevados a sequedad, sólidos pulverulentos).

En general este tipo de residuos se gestionan según se producen. Para dichos residuos se dispone de libros de proceso aprobados por Enresa que establecen las pautas a seguir, para producir ese tipo de bultos.

A lo largo de los años se han ido mejorando los sistemas de tratamiento con el objetivo de optimizar los procesos y reducir el volumen de residuo así como minimizar las dosis a los trabajadores.

- Como consecuencia del mantenimiento, modificaciones y sustitución de equipos se producen residuos sólidos heterogéneos. Los residuos compactables como textiles, plásticos, papel se compactan dentro de bidones para reducir su volumen. Los residuos no compactables son en su mayoría materiales metálicos que deben ser despiezados para su acondicionamiento en contenedores metálicos.

Los sólidos no compactables generalmente se almacenan a la espera de ser clasificados como residuos ya que en muchos casos es necesario mantener los equipos como repuestos y por tanto su gestión debe ser retrasada. Por ello, un gran volumen de este tipo de residuos está pendiente de ser gestionado.

La gestión de los residuos metálicos y en particular los grandes componentes, debido principalmente a las grandes dimensiones, requiere la adaptación o construcción de las zonas de tratamiento.

La gestión de residuos en los próximos años supone un gran reto para los titulares de las instalaciones ya que según el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas, el titular de la Autorización de Explotación, antes de la concesión de la autorización de desmantelamiento, deberá haber acondicionado los residuos operacionales.

De cara a garantizar la gestión de todos los residuos operacionales sin interferir el comienzo del desmantelamiento en CN Cofrentes se han puesto en marcha tres líneas de actuación que se consideran críticas para gestionar los residuos pendientes de manera óptima y respetuosa con el medio ambiente.

La primera de ellas va enfocada a solucionar la presencia de residuos con modalidad de gestión Nivel 3, que son aquellos que no disponen de una vía de gestión implantada y que están a la espera de la definición y aplicación de actuaciones para su gestión posterior.

Las dos siguientes tienen un objetivo común, la gestión de residuos metálicos:

- **Proyectos de reducción de volumen** para enfocar los procesos de tratamiento a la minimización del volumen de residuo a almacenar en El Cabril
- **Proyectos de desclasificación** para disponer de metodologías de desclasificación aprobadas por el regulador que permitan demostrar el cumplimiento de los niveles de desclasificación establecidos para liberar los materiales

Con el objetivo de optimizar el proceso de gestión de dichos residuos metálicos, se considera conveniente disponer de instalaciones especí-

ficas diseñadas con el propósito de minimizar el volumen de residuo a almacenar en El Cabril.

En concreto en CN Cofrentes se ha puesto en marcha un proyecto para disponer de una nueva instalación de tratamiento de residuos metálicos, que contará con las capacidades necesarias para reducir el volumen de residuo final, incluyendo áreas para llevar a cabo procesos exhaustivos de corte y segregación, descontaminación, acondicionamiento y desclasificación.

Además, estas instalaciones se podrán utilizar tras el cese definitivo, ya que en el desmantelamiento se producirán cantidades significativas de componentes metálicos con modalidades de gestión similares a las requeridas durante la fase de operación.

Este tipo de instalaciones son comunes en otros países: Zwiag (Suecia), Belgoprocess (Bélgica), Greifswald Central Warm Workshop y Philippsburg y Neckarwestheim Residual Processing Center (Alemania).

1. PROCESO DE GESTIÓN OPTIMIZADO PARA MATERIALES METÁLICOS

El proceso de gestión optimizado asume la reducción de volumen que se consigue mediante procesos de segregación y descontaminación que permiten la reclasificación de los materiales de Residuos de Baja y Media Actividad (RBMA) a Residuos de muy Baja Actividad (RBBA) y de RBBA a material desclasificado, reduciendo en ambos casos los costes de producción de residuos y minimizando el residuo a almacenar en el Cabril y con ello reduciendo el impacto al medio ambiente.

De acuerdo con la naturaleza de los materiales a tratar, los grandes equipos inventariados se clasificarán por sus potenciales vías de gestión, estableciéndose, dependiendo de las características físicas, químicas y radiológicas, las diferentes actividades de pretratamiento, segregación y corte, así como las técnicas de descontaminación a aplicar.

Las etapas del proceso de gestión serán las siguientes:

- Clasificación inicial: caracterización radiológica preliminar con el objetivo de determinar qué procesos de corte/segregación y descontaminación son aplicables en base a la geometría, tipo de material y niveles y distribución de la contaminación de los materiales. Esta actividad facilitará la segregación de materiales por tipología optimizando la gestión de las corrientes de materiales en la instalación.
- Pretratamiento, segregación y corte: operación

de segregación y desmontaje de los distintos equipos, componentes y/o piezas, de acuerdo con su clasificación radiológica para identificar las siguientes etapas del proceso en cada caso.

- Descontaminación: actividades de descontaminación de materiales para bajar su categoría radiológica de RBMA a RBBA y de RBBA a desclasificable.
- Proceso desclasificación/control radiológico: medidas de los materiales desclasificables para demostrar el cumplimiento con los límites de desclasificación, que permitirán la liberación del control regulador y su retirada por un gestor autorizado.
- Acondicionamiento: operaciones para transformar el residuo radiactivo en un producto final aceptable para su almacenamiento definitivo en El Cabril.

La reducción de volumen esperada se muestra en la figura siguiente.

Entre los equipos más significativos a tratar en CN Cofrentes se encuentran los haces tubulares del condensador. Se trata de cuatro haces compuestos cada uno de ellos por 15.000 tubos de más de



Clasificación radiológica prevista con el proceso de gestión optimizado

15 metros unidos a los extremos a las placas tubulares y soportados por 14 placas guía.

2. INSTALACIÓN DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS METÁLICOS (ITREM)

El ITREM tendrá una superficie aproximada de 53mx24m y se construirá dentro de la central nuclear en una parcela de unos 3.800 m² al oeste del aparcamiento.

OMEXOM

El mejor aliado para hacer realidad la transición energética

Nuestras expertise:



GENERACIÓN



TRANSPORTE



TRANSFORMACIÓN

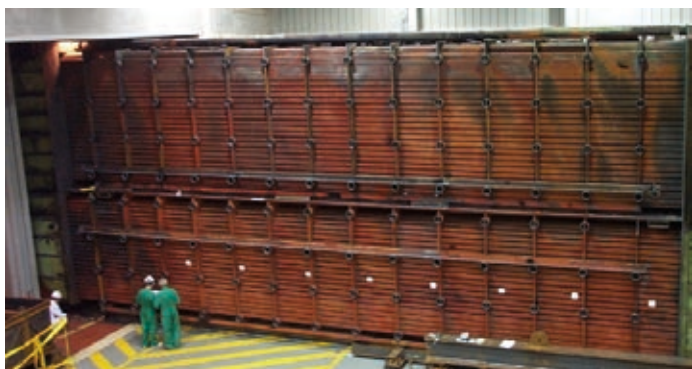


DISTRIBUCIÓN



TERRITORIOS

¡Felicidades a CN Cofrentes por sus 40 años de actividad!



Haces tubulares en el interior del AHTC

En ITREM se llevarán a cabo todas las actividades de gestión a excepción de la medida de desclasificación que se realizará en el edificio donde se almacenan actualmente los haces tubulares (Almacén de Haces Tubulares AHTC) que será reacondicionado para tal uso.

Para vigilar de forma continua los niveles de radiación se instalarán monitores de área fijos en puntos



Ubicación ITREM

significativos del interior del edificio, principalmente en la zona de corte y en la de descontaminación.

Los efluentes gaseosos generados durante la operación de ITREM serán tratados en el sistema de filtración, muestreados y descargados a la atmósfera a través de un nuevo punto de emisión garantizando el cumplimiento con los límites aplicables.

Los efluentes líquidos potencialmente contaminados serán conducidos hasta un depósito de efluentes situado en el exterior del edificio, para su recogida y almacenamiento de forma temporal. Desde ahí, los líquidos drenados serán muestreados y se recogerán mediante cisternas para su incorporación al sistema de tratamiento de efluentes líquidos de la central.

El ITREM será una instalación independiente, formada por tres naves contiguas:



Nave de Corte y Segregación

En esta nave se realizarán las principales actividades de pretratamiento, corte y segregación. Tendrá un portalón de acceso para la entrada de grandes equipos y un puente grúa para el manejo de materiales dentro de la nave.

La nave incluirá un recinto confinado donde se desmontarán y cortarán los componentes de mayor actividad o aquellos que por sus características físicas requieran de un proceso de corte con sistemas de refrigeración.

Las técnicas de corte dependerán de la geometría de los equipos, del tipo de material, del espesor de corte y de otros parámetros que se analizarán en cada caso particular.

Nave de Tratamiento

La nave de tratamiento estará configurada funcionalmente en distintas áreas, en función de los procesos que en ellas se realicen.



- Área de descontaminación:

En esta zona se llevarán a cabo los procesos de descontaminación de materiales. En un principio se plantea disponer de una cabina de granallado y equipos para la descontaminación manual, además se contará con una zona de buffer de material.

La cabina de granallado será estanca y dispondrá de su propio sistema de ventilación y filtración de aire conectado al sistema de ventilación principal del edificio.

En la zona de descontaminación manual se tratarán piezas o despieces que presenten superficies accesibles y con niveles de contaminación bajo aplicando disolventes químicos u orgánicos o detergentes mediante útiles tales como cepillos, brochas, pinceles, espátulas y trapos.

- Área de acondicionamiento:

Esta área contará con los equipos y medios necesarios para llevar a cabo las actividades de acondicionamiento de bultos previos a su expedición a El Cabril, incluyendo equipos para la preparación del mortero, equipos para realizar el vertido sobre los contenedores y equipos de pesado y control radiológico.

En esta zona se llevará a cabo el acondicionamiento de los materiales categorizados como RBBA y RBMA de Nivel 1 y Nivel 2.

- Área de almacenamiento:

En esta zona se acopiará residuo a la espera de ser retirado por Enresa. Se contemplan áreas diferenciadas para los residuos RBMA y RBBA.

- Muelle de expedición:

Se trata de un área de expedición de bultos acondicionados donde se recogerán para su expedición al exterior. También por este muelle se expedirá el material potencialmente desclasificable hacia la instalación de desclasificación.

Nave de Accesos e Instalaciones Auxiliares

Se dispondrá en la planta baja de una zona de entrada del personal con sus vestuarios, sala de descontaminación y puesto de PR.

En la primera planta se situarán la sala de ventilación destinada a albergar los equipos de filtración de la última etapa de filtrado previo al punto de emisión. Además, en esta nave se dispondrán los equipos de los sistemas de climatización y ventilación del edificio.

La disponibilidad de este tipo de instalaciones dedicadas y dotadas de los medios necesarios para llevar a cabo la segregación/corte, descontaminación y desclasificación de los materiales permite una reducción significativa del volumen de residuos a almacenar en El Cabril, minimizando con ello el impacto al medio ambiente y reduciendo los costes asociados al almacenamiento y el coste global de gestión de los residuos.

Disponer de una instalación de este tipo supone además ventajas para el futuro desmantelamiento, ya que implica tener instalaciones operativas antes del cese lo que contribuirá a optimizar la gestión de residuos metálicos durante el desmantelamiento. ●





PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

SERVICIO DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

¿Tú qué haces exactamente en la central nuclear? Esta es una de las preguntas más recurrentes que recibimos los que nos dedicamos a la protección radiológica. Y es que cuando tu especialidad es la mecánica, la electricidad o la química es relativamente sencillo encontrar similitudes con la industria convencional, pero cuando se introduce el apellido "radiológico" el ámbito de aplicación es un completo desconocido.

Por eso, este artículo no está pensado para los profesionales nucleares. Este artículo está dedicado a todas aquellas madres, padres, abuelos, primos, amigos o simplemente gente curiosa que tiene interés en conocer cuál es nuestro día a día.

Como punto de partida, es fundamental destacar que nuestro objetivo es la protección radiológica de los trabajadores, de los vecinos del entorno y del medioambiente.

Para poder proteger, es imprescindible medir y disponer de la mayor información posible sobre las componentes radiológicas. Una de las competencias del servicio de protección radiológica es llevar a cabo las verificaciones y calibraciones de los equipos de medida de radiación y contaminación tanto de materiales como de personas.

- En la central tenemos inventariados más de **500 equipos de medida**, que van desde los contaminómetros de tecnología más sencilla, hasta equipos portátiles de última generación que realizan espectrometría gamma en pocos minutos.
- Además disponemos de una **sala de irradiación** con fuentes de alta actividad, que nos permite ser autónomos a la hora de realizar las actividades de calibración de los equipos de medida, ganando en eficiencia y conocimiento de los equipos, y haciendo que nuestro trabajo sea más rentable desde el punto de vista empresarial.

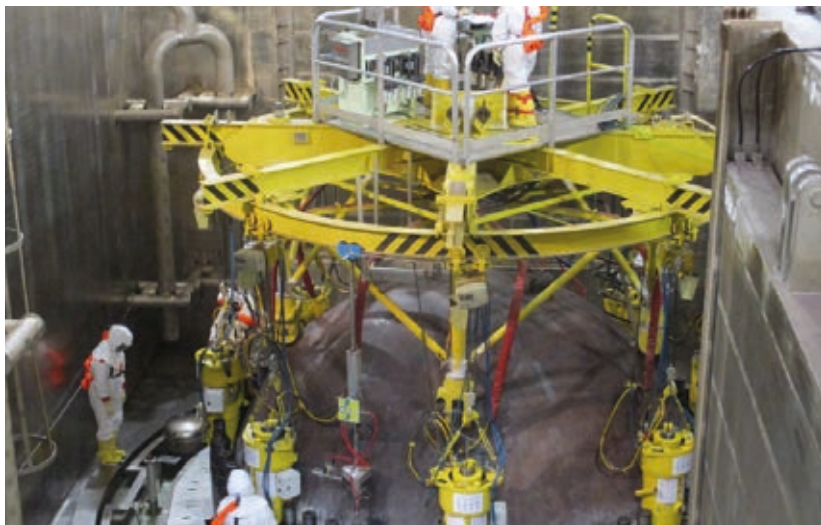
- También tenemos un amplio inventario de fuentes radiactivas que se gestionan desde el servicio de protección radiológica y que implica más de **500 entregas de fuentes radiactivas** al año.
- Pensando en las personas, realizamos más de **2.000 medidas** en un año sin recarga y más de **4.500 medidas** rutinarias de trabajadores en un año con recarga. Estas medidas se realizan para corroborar la ausencia de contaminación en los trabajadores de la central.

Otra de las actividades que se realizan por parte de los técnicos en protección radiológica es el control radiológico de la instalación y de los trabajos que se realizan en zona controlada.

- La cantidad de **accesos a zona controlada** asciende a más de **60.000** en un año sin recarga y pasa de los **150.000** accesos en un año con recarga.
- Los trabajos a realizar en zona controlada requieren una evaluación de riesgos radiológicos, con las medidas de protección a tener en cuenta así como la información a los trabajadores de las condiciones del trabajo. Esta evaluación se recoge en los **permisos de trabajo con radiaciones**. En términos numéricos en un año sin recarga

se evalúan más 600 permisos de trabajo con radiaciones y en un año con recarga prácticamente se llega al millar de permisos.

- En función de la complejidad de los trabajos se requiere una evaluación más detallada de [1] nominada **Estudio ALARA**. En algunos años con recarga se pueden alcanzar hasta 60 Estudios ALARA, rondando los 10 estudios anuales en un año sin recarga.
- Y para disponer de la información actualizada, es imprescindible llevar a cabo **vigilancias**



**DESARROLLOS MECANICOS INDUSTRIALES
MIRANDESES S.L.**



Visite nuestro sitio web:
<https://www.dmim.es/>





Protección radiológica de los vecinos del entorno y del medioambiente.

radiológicas de cada una de las zonas de trabajo. En un año sin recarga se realizan alrededor de **7.500** vigilancias, pasando de las **12.000** en un año con recarga.

En la organización de la central nuclear de Cofrentes la **ingeniería de protección radiológica** está integrada dentro del servicio, encargándose de realizar cálculos radiológicos de dosis a las poblaciones que rodean la central, analizar las implicaciones de las modificaciones de diseño, calcular el análisis coste-beneficio por la instalación blindajes y evaluar las consecuencias radiológicas en caso de accidente.

El trabajo enfocado a la protección de los vecinos del entorno y del medioambiente se desarrolla en las cuatro áreas siguientes:

- Existe un estricto programa de **control de efluentes líquidos y gaseosos**, basado en la toma de muestras, análisis de resultados y estimación de impacto al exterior. En un año convencional se realizan alrededor de **300** controles sobre los efluentes líquidos y otros **300** sobre los efluentes gaseosos. Cada uno de esos controles conlleva evaluaciones por parte del servicio de protección radiológica para corroborar el cumplimiento con la legislación vigente.
- Uno de los programas más potentes e independientes que dispone la central es el **programa de vigilancia radiológica ambiental**, que se

caracteriza por realizar más de 1.600 análisis sobre más de **1.100 muestras**, recogidas en un radio de hasta 30 kilómetros de la central, realizado por un **laboratorio independiente** y con **resultados públicos** dentro de la página web del CSN. Desde el servicio de protección radiológica nos encargamos de elaborar el programa de muestreo y análisis, recoger los resultados y realizar análisis de tendencias.

- Otra de las actividades que llevamos a cabo en el servicio es la gestión administrativa de los residuos radiactivos, encargándonos de tener actualizado el **inventario de residuos de media y baja actividad de la central**, así como llevando a cabo las comprobaciones pertinentes que acrediten que se cumple con los criterios de aceptación de los distintos tipos de residuos.
- Por último, dentro de las actividades que tienen un potencial impacto al exterior es el **transporte de material radiactivo**. Desde el servicio de protección radiológica nos encargamos de asegurar que los transportes se realizan de acuerdo a lo que marca la legislación vigente, autorizando entre 10 y 20 expediciones al año de material radiactivo de la central con destino a otras instalaciones radiactivas.

Y con este resumen esperamos haberte acercado al mundo de la protección radiológica y haber despejado dudas de cuál es nuestro trabajo en las centrales nucleares. ●

PREVinsa os da la Enhorabuena a Cofrentes



*Por otros 40 años más a vuestro lado
protegiendo a la Central y todos
los que formamos parte de ella.*



BRIGADA DE BOMBEROS DE CONTRA INCENDIOS.



MANTENIMIENTO EN INSTALACION DE PCI



ESTUDIOS DE SEÑALIZACION



PLANES DE AUTOPROTECCION



previnsa@previnsa.com



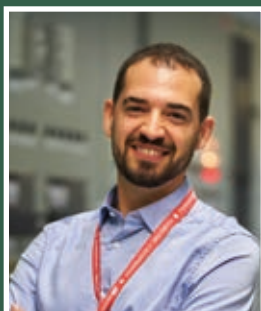
www.previnsa.com



Pol. Industrial Riaño III nave 27-30B, 33920, Langreo – Asturias



SEGURIDAD FÍSICA, PROTECCIÓN



CARLOS GUTIÉRREZ
Jefe de Seguridad Física, Protección contra Incendios y Emergencias

ENTORNO VUCA: UN DESAFÍO CONSTANTE

En estos 40 años, el conocimiento acumulado en la explotación de la central, unida a la experiencia los riesgos, amenazas y capacidades de respuesta que atañen a nuestra organización, han hecho que Cofrentes evolucione y se organice de una manera cada vez más eficaz para coordinar tareas de prevención y reacción ante cualquier posible evento.

Vivimos en un entorno VUCA (de siglas en inglés: Vulnerable/Incierto/Complejo/Ambiguo) fomentado por los rápidos avances tecnológicos, la globalización y la importancia de proteger la información. Esta situación nos obliga a afrontar una serie de desafíos motivados por causas tanto internas (sucesos operativos) como externas (conflictos geopolíticos, sociales etc.) en los que la organización debe funcionar como un ente único que priorice siempre la seguridad en todas sus vertientes. Este entorno cambiante requiere de un estilo de liderazgo basado en la versatilidad y el trabajo en equipo, que incumbe por igual a todas las unidades de la central.

ANTE LA INCERTIDUMBRE, RESILIENCIA COMO RESPUESTA

Debemos estar preparados para funcionar en operación normal, así como para gestionar una potencial crisis, mientras se mantiene el control de la operación con todas las herramientas necesarias y la mejor manera es tener una estructura capaz de liderar en ambos sentidos. Para ello, el Reglamento de Funcionamiento de la central ha evolucionado constantemente en estos cuarenta años, y en la parte de protección de las personas y el patrimonio, ha terminado unificando el área de Seguridad Física, Protección Contra Incendios y Gestión de Emergencias siendo la única central en España que dispone de dicha integración, galardonada por organismos internacionales como WANO.

Un departamento preparado para coordinar a todo la organización ante una respuesta unánime y definida, ante cualquier amenaza externa o interna de diversa índole; la integración de dichas áreas además de generar una estructura sólida de respuesta ante cualquier amenaza en la que cada área



CONTRA INCENDIOS Y EMERGENCIAS

aporta su *expertise* propio generando una estructura sólida: el control y coordinación de personas por parte de Seguridad Física, la excelente cultura en prevención de Protección contra Incendios, y el liderazgo necesario para mover a toda la organización, de Gestión de Emergencias. Además esta unidad cuelga directamente del director de central, lo que simplifica el proceso para poder coordinar a toda la organización; asimismo posee una dependencia de la Dirección de Seguridad Corporativa en el área Territorial de Iberdrola, que apoya a la central con el conocimiento en materia de seguridad, protección contra incendios y emergencias, a nivel nacional e internacional.

LA CLAVE: TRABAJO EN EQUIPO

A nivel legislativo, la coordinación del Plan de Protección contra Incendios, Plan de Emergencia Interior y Plan de Protección Física (documentos oficiales de obligado cumplimiento para la operación de la instalación), es clave para poder garantizar una adecuada respuesta multidisciplinar ante cualquier situación sobrevenida. El responsable de la unidad posee por tanto el cargo de Director de Seguridad de la instalación (habilitado por el Ministerio de Interior), así como Coordinador del Plan de Emergencia Interior (de acuerdo a Instrucciones de Seguridad del regulador), lo que evita duplicidades y garantiza una respuesta unívoca ante un mismo suceso: por ejemplo ante una agresión hostil, ¿un operador de campo deberá ir a su punto de concentración o realizar sus funciones de emergencia escoltado con vigilancia?; tener unificada la respuesta, facilita evitar potenciales errores.

El compromiso de la unidad es lograr que la actuación de cada persona de la organización ante un suceso sea excelente, y que a la vez, la respuesta de todo el equipo en conjunto supere en gran medida a la suma de las actuaciones individuales.

Juntos somos más fuertes.

SEGURIDAD FÍSICA SIEMPRE PRESENTE.

El área de Seguridad Física tiene como misión realizar una gestión adecuada de los riesgos relacionados tanto con la seguridad de las personas como con los activos y la información.

Esta área siempre ha estado presente en el emplazamiento analizando de forma constante todas las amenazas y haciendo frente a los nuevos desafíos de seguridad que han ido surgiendo a lo largo de este tiempo; su evolución ha sido constante: cumpliendo de forma estricta la normativa nacional apli-



cable a Seguridad, leyes y reales decretos nacionales y requisitos del Consejo de Seguridad Nuclear, y teniendo en cuenta todas aquellas referencias internacionales que puedan aportar una ventaja sustancial para la seguridad de nuestra central.

La seguridad física de una infraestructura crítica de tipología nuclear supone exigentes retos; esto unido a la gran sensibilidad social que despierta cualquier suceso en el que esté presente el riesgo radiológico, hace necesaria disponer de una excelente respuesta coordinada entre seguridad privada y FCSE para contrarrestar posibles amenazas.

La incorporación de un equipo de elite como el Grupo de Reserva de la Guardia Civil sin duda ha incrementado el nivel de seguridad de todas las centrales nucleares españolas; no obstante, la gran mejora se encuentra en la integración de esta unidad en los ejercicios y simulacros realizados por la organización de Cofrentes, dónde además de sumar recursos, fomentan una adecuada cultura de seguridad que termina difundiéndose por todos los eslabones de la central.

TECNOLOGÍA QUE NUNCA DUERME Y SE ANTICIPA

Los sistemas de seguridad física también han evolucionado desde el diseño base original de protección física de la central. Un punto en el que se han focalizado esfuerzos ha sido la detección temprana, considerada como un pilar fundamental para salvaguardar personas y activos, es clave para identificar y, en su caso, contrarrestar potenciales amenazas antes de que se conviertan en incidentes graves.

Este tipo de detección proporciona un adelanto en los tiempos de localización de posibles intrusiones, detectando riesgos antes de que éstos afecten a las áreas de protección consideradas en las bases de diseño. Además, la respuesta de la organización de seguridad física es más efectiva al permitir el desarrollo de acciones proactivas como el refuerzo de barreras físicas o la implementación de procedimientos específicos de respuesta ante emergencias.

Otro aspecto importante es la optimización de los recursos. La detección temprana permite focalizar los recursos en áreas específicas y acotadas según donde se identifique la potencial amenaza, en lugar de adoptar un enfoque reactivo genérico. Se puede esperar, por tanto, un uso más efectivo y racional de los recursos disponibles.

Adicionalmente, la contribuye a la disuasión de actos delictivos o malintencionados. La presencia visible de sistemas de seguridad y la capacidad de detectar y responder rápidamente a posibles amenazas actúa como un elemento disuasorio para potenciales atacantes.

En el caso particular de CNC, la detección temprana se ha basado en la extensión del primer anillo de protección en el área supervisada, como fortaleza

adicional al existente en área protegida, dotado de medidas físicas y electrónicas similares.

La evolución de la tecnología digital ha permitido desarrollar este segundo anillo de una forma eficiente, tanto técnicamente como económicamente.

No obstante, seguimos buscando soluciones tecnológicas ante los cada vez más exigentes retos que no surgen cada día en seguridad física y que, igualmente, están ligados a la evolución de la tecnología.

MÁS ALLÁ DE LOS SISTEMAS: LA ORGANIZACIÓN, NUESTRO GRAN ALIADO

Cabe destacar la evolución observada en la actitud y comportamiento de la central en cuanto a Cultura de Seguridad Física, siendo conscientes de su importancia, y colaborando y apoyando al personal de seguridad.

La Seguridad Física de las centrales nucleares, por su transcendencia, forma parte como pilar confidencial del Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC), con los indicadores determinados por el CSN. Uno de estos indicadores ha sido seleccionado por el Organismo Regulador de forma específica para cuantificar la implantación de la Cultura de Seguridad Física en la operativa diaria de la instalación, pasando a ser un indicador crítico que muestra el grado de implicación y cumplimiento de las normas de seguridad por todos los trabajadores de la instalación.

Las rutinas habituales de toda la organización, en cumplimiento con las normas de Seguridad Física,



son la mejor herramienta para estar preparados para cualquier suceso inesperado. Así mismo, la formación específica y los entrenamientos continuos de la organización para situaciones de crisis fortalecen nuestra capacidad de respuesta.

Somos el resultado de lo que hacemos repetidamente: la excelencia no es un acto, es un hábito.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS: LA PREVENCIÓN EN EL ADN

La misión del área de Protección Contra Incendios es la de formar al personal en la prevención, gestionar el control de riesgo de incendio en la instalación y

proporcionar una adecuada respuesta, ante cualquier suceso que pudiera concurrir en una situación de incendio.

En particular, la brigada de protección contra incendios tiene una tarea que muchas veces pasa desapercibida pero que es vital para la protección de la vida de las personas que trabajan en la central, para la propia instalación y para el Medio Ambiente.

FORMACIÓN: LA MEJOR ARMA

En 2024 un miembro de la Brigada tuvo que realizar la maniobra Heimlich a un trabajador, practicada previamente en multitud de ocasiones en formación, evitando un atragantamiento severo en el comedor de planta; este es un ejemplo de lo importante que es la formación de la brigada. Se dedican cada año entre 2.400 y 2.800 horas en formación para el personal de la Brigada de Bomberos, y aproximadamente 1.400 horas para formar al personal de IBERDROLA y colaboradores externos en materia de prevención y técnicas de lucha contra incendios.



La brigada está cualificada y preparada para afrontar cualquier situación de riesgo y para ello, se forma al personal con cursos específicos como fuego interior, fuego exterior, rescate y primeros auxilios; además la formación de la brigada está en continua evolución y se adapta a nuevos retos y desafíos que van llegando, como, por ejemplo, los fuegos eléctricos en baterías de coche en los que nuestro personal ya está formando.

Se dice que la inversión que más retorno aporta a la organización es en formación, y en la central nuclear de Cofrentes se apuesta por ella: se dispone de un campo de prácticas profesional, en el que además de formar a toda la organización en materia de PCI, se realizan ejercicios coordinados con organizaciones externas como el consorcio provincial o la Unidad Militar de Emergencias (UME).

RESPUESTA: PREPARADOS PARA CUALQUIER RIESGO DE INCENDIO

La brigada profesional de bomberos realiza multitud de simulacros de gran alcance y con colaboración de prácticamente todas las unidades de la central. Con

más de quince (15) ejercicios al año, donde cada miembro de la Brigada realiza un mínimo de dos escenarios diferentes afrontando todo tipo de desafíos, involucrando a brigadas de apoyo y a nuestros Colaboradores Externos (como el Consorcio Provincial de Bomberos de Valencia o Unidad Militar de Emergencias) con los que practicamos la intervención conjunta entre organizaciones, la dirección y mando de la emergencia y la recepción de los medios externos, entre otros.

PREVENCIÓN: EN EL ADN DE LA ORGANIZACIÓN

En CN Cofrentes puede decirse que la protección contra incendios es un área multidisciplinar, ya que todas las organizaciones de la central tienen algún tipo de responsabilidad o función relacionada con la misma, siendo la prevención una tarea de todos los que trabajan conjuntamente de manera destacada.

la Brigada de Bomberos está implicada directamente en la prevención; se realizan cerca de 42.000 rondas de vigilancias preventivas en un año sin recarga, y supervisando aproximadamente 1.700 trabajos con riesgo de incendio que se llevan a cabo. Además, junto con personal de diferentes áreas de la organización (Producción, Mantenimiento, etc.) se vela porque los sistemas de detección y extinción de incendios funcionen a la perfección en caso de necesidad, realizando las pruebas pertinentes en todos los equipos instalados en la Central. Para poder optimizar toda esta coordinación se invierte en tecnología: se ha desarrollado internamente una aplicación informática con Tablet, que garantiza la centralización, gestión y supervisión en campo de todos los trabajos diarios relacionados con algún posible riesgo. Este proceso de trabajo ha sido catalogado como un "STRENGTH" por la asociación mundial de operadores nucleares (WANO).

El compromiso con la seguridad es máximo en la brigada de protección contra incendios, trabajando en evitar cualquier "casi" y teniendo siempre presente que la PREVENCIÓN, es la clave del éxito en lo que a Seguridad Contra Incendios se refiere.





GESTIÓN DE EMERGENCIAS: LIDERAZGO EN LA RESPUESTA

La misión del área de Gestión de Emergencias es la de preparar a toda la organización para conseguir una respuesta excelente de todo el colectivo ante incidentes o accidentes de cualquier índole.

La Unidad Organizativa de Gestión de Emergencias ha evolucionado durante los años, implementando un proceso de mejora continua en el que es necesario la colaboración y el trabajo en equipo de todos los miembros de la organización. Estos cambios se han materializado en las revisiones del Plan de Emergencia Interior de la central, en el que se establecen los requisitos y actuaciones a realizar durante la emergencia.

De la misma manera, la unidad ha trabajado con organismos internacionales, como la Agencia Internacional de la Energía Atómica (IAEA), el Grupo de Propietarios de Centrales BWR (BWROG), para el desarrollo de guías de emergencia que sirven para que centrales del resto del mundo puedan disponer de estrategias de respuesta ante graves accidentes, incluso más allá de las bases de diseño. CN Cofrentes se encuentra a la vanguardia en todos los procesos internacionales relacionados con emergencias.



EJERCICIOS DE ALCANCE INTEGRADO: LA PRUEBA DE FUEGO.

Las mejoras de todos estos años se han afrontado desde un enfoque integral, en el que la preparación de emergencias es una parte fundamental de la cultura de seguridad fomentada en la instalación por todos los trabajadores.

Un ejemplo se materializa en los Ejercicios de Alcance Integrado (EAI) que se planifican y desarrollan anualmente desde la unidad. Los Ejercicios de Alcance Integrado (más de 7 al año, sin contar con el Simulacro Oficial), son ejercicios de carácter práctico y multidisciplinar, en los que el personal que sería responsable en caso de una emergencia real se enfrenta

a escenarios retadores donde poner a prueba sus aptitudes y habilidades a la hora de afrontar un accidente. Estos ejercicios hacen participes a diferentes grupos de intervención de forma simultánea (personal de PCI, personal de Seguridad Física, Servicios Médicos, Operación, Mantenimiento, Sala de Control (desde simulador de alcance total) etc.) utilizando además todos los medios disponibles para emergencias (equipos portátiles, Centro Alternativo de Gestión de Emergencias (CAGE) etc.) de este modo se incrementa el realismo en la comunicación entre participantes.



Estos ejercicios, no solo sirven no solo para realizar la formación del personal de la ORE, sino también para identificar puntos de mejora que son analizados e implementados para garantizar la mejora continua y que de otra manera pudieran ser solo descubiertos en una emergencia real.

Además se realizan diferentes tipos prácticos algunos de ellos con apoyos externos como la Unidad Militar de Emergencias (UME) o el Consorcio de Bomberos de la Comunidad Valenciana; también se realizan ejercicios fuera de horario laboral y/o de duración extendida para entrenar relevos de turno, etc.



Esta preparación fomenta que nuestra respuesta a una emergencia sea más robusta, más fiable...y en definitiva que la central sea más segura.

RESPONSABILIDAD INDIVIDUAL: SIEMPRE PREPARADOS

De nada sirve la preparación, si cada integrante de la Organización de Respuesta de Emergencia (ORE) no está concienciado con el compromiso requerido. Se realizan más de 3000 pruebas de retén al año, para garantizar que se dispone de personal

preparado y con capacidad de acudir a la central, en caso de estar fuera de horario laboral, en menos de una hora; el porcentaje de éxito de estas pruebas en estos últimos años siempre ha sido superior al 98%.

En el caso de tener que afrontar una emergencia, el compromiso de toda persona de la organización es clave: todos somos importantes.

"Solos llegaríamos más rápido, pero juntos llegamos más lejos." ●



OFICINA LLOSA DE RANES: Pol. Ind. de la Llosa de Ranes, C/ Garbi, 6

Tel. 962 236 149 – Fax: 962 924 193 – 46815 Llosa de Ranes

OFICINA AYORA: López Trigo, 29 – Tel. 962 192 036 – Fax: 961 890 392 – 46620 Ayora

autobuses@chambitos.com – www.chambitos.com



COFRENTES: UNA CENTRAL MODERNIZADA Y A LA VANGUARDIA EN LA ERA DE LA ENERGÍA SOSTENIBLE

**BEATRIZ LIÉBANA,
CARLOS GAVILÁN,
MIGUEL ÁNGEL
CALATAYUD,
JOSÉ RAMÓN SOLER,
ÁNGEL PEINADO**
*Servicio Técnico
Nuclear*

INTRODUCCIÓN

Las centrales nucleares españolas, en su afán por ser instalaciones fiables, seguras y predecibles a lo largo de toda su vida útil, están constantemente sometidas a exigentes procesos de modernización y actualización basados en la experiencia operativa y en la normativa aplicable, y la central nuclear de Cofrentes no es una excepción.

Las modificaciones de diseño realizadas en la central de Cofrentes en los últimos años han supuesto una oportunidad de actualización y renovación de la instalación, aportando robustez y modernidad, así como mejoras relevantes en la seguridad y fiabilidad de la planta.

La central ha llevado a cabo un importante esfuerzo para mantenerse tecnológicamente actualizada. A continuación, se detallan los principales proyectos y actividades más relevantes que se han llevado a cabo en los últimos 10 años, bien por requisitos regulatorios que han aumentado aún más si cabe la seguridad de la instalación o bien por procesos propios de gestión del envejecimiento y obsolescencia de la central, que hacen que la central de Cofrentes se

encuentre actualmente en perfectas condiciones técnicas para poder operar de manera segura y fiable durante los próximos años.

MODIFICACIONES MÁS RELEVANTES LLEVADAS A CABO

Actuaciones en el turbogruppo

En la central Nuclear de Cofrentes, se han llevado a cabo tanto en el turbogruppo como en sus sistemas auxiliares una serie de actuaciones importantes y muy interesantes, a la vez que retadoras. Estas actuaciones tienen como origen dos aspectos: por un lado, la mejora de la fiabilidad de los componentes y por otro, la modernización y digitalización de los componentes.

Rebobinado del estator del generador

En la recarga de 2011, se detectó una degradación en las cabezas de las bobinas del generador de CN Cofrentes debido a corrosión en grieta ("crevice corrosión"). En esta situación se decidió llevar a cabo el rebobinado completo del estator del generador, al tener la máquina un tiempo de operación de más de 30 años, y de forma coherente con experiencias operativas similares en la industria.

Dentro de la especificación técnica y condiciones del proyecto se estableció que las nuevas bobinas debían cumplir, entre otros, los siguientes requisitos:

- Permitir la extensión vida útil del equipo hasta los 60 años.
- Mejora la refrigeración del estator (aumento de la fiabilidad).
- Recuperación de márgenes tras el aumento de potencia activa al 111.85%
- Eliminación de la posibilidad de degradación del bobinado debido al mismo fenómeno detectado en 2011.

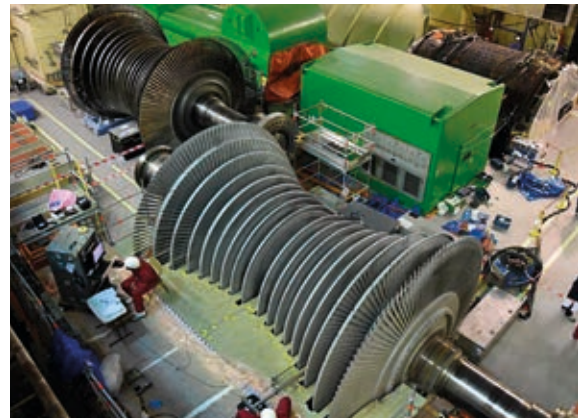
Esto dio como resultado un diseño de barras del estator con un 18 % más de capacidad, anillos de

conexión diseñados con soldaduras libres de fósforo, sistema de sujeción Tetraloc para los "baskets" de las cabezas de bobinas y nueva placa de características del generador (de 1098 a 1196 MVA y con un factor de potencia de 0.98 a 0.96). Asimismo, se realizaron mejoras en el sistema de agua de bobinas, para adecuar su capacidad de refrigeración a los nuevos requisitos impuestos por el nuevo bobinado del estator.

El cambio las bobinas del estator se llevó a cabo de forma exitosa durante la recarga 20 (2015), con una duración de 34 días.

Gestión de los rotores de turbina de baja presión

Como parte del programa de gestión de activos y de fiabilidad del turbogruppo, la situación de CN Cofrentes en este aspecto es muy particular, ya que ha tenido como potenciales repuestos desde los primeros años de operación, los cuatro rotores de las turbinas de la CN Valdecaballeros 1 y 2, completamente intercambiables con pequeñas modificaciones en los acoplamientos.



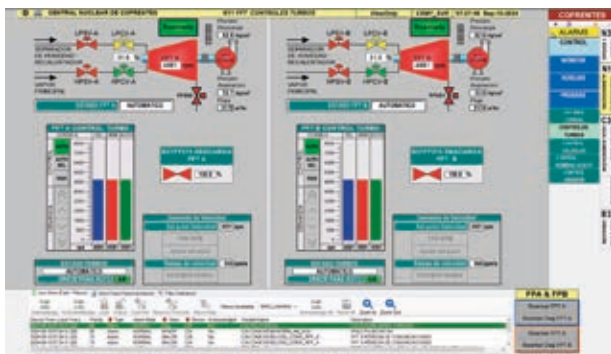
Los dos rotores iniciales de CN Cofrentes presentaron indicaciones en los chaveteros de las ruedas de los mismos, que hicieron que se sustituyeran por los de CN Valdecaballeros 2 en el año 1994. En el año 2003, aparecieron indicaciones en discos y colas de milano en el rotor B, el cual, tras un exhaustivo programa de seguimiento e inspección, fue sustituido en 2021 por el rotor B de CN Valdecaballeros 1.

Modernización sistema de control

En la recarga 20 (2015) se procede a la modernización del sistema de control de nivel de vasija y de control de las turbobombas de agua de alimentación. Este sistema se integra en la plataforma Mark 6 de control de turbina y además en los sistemas digitales de Eris-Computador, también modernizado en el año 2011.

En este caso este proyecto es pionero en el mundo de los reactores de agua en ebullición, ya que es la primera planta BWR-6 que instala este





sistema de control de nivel y turbobombas. Adicionalmente se pone el valor el uso del simulador, no ya solo para labores de formación sino también como herramienta para optimizar los ajustes de lazos de control.

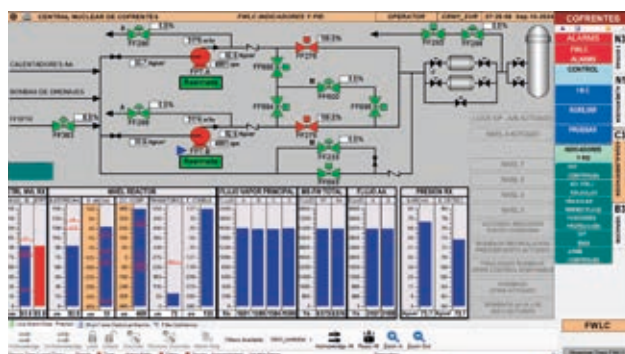
GESTIÓN DE VIDA DE LOS CALENTADORES DE AGUA DE ALIMENTACIÓN

Los calentadores de agua de alimentación han tenido un seguimiento exhaustivo para vigilar los fenómenos de degradación que aparecen, debido principalmente a los años que llevan en servicio, ya que algunos de los equipos están en servicio desde el comienzo de la operación de CN Cofrentes. Existe un programa de monitorización de parámetros durante el ciclo, que en los últimos años se ha visto reforzado con técnicas de aprendizaje automático para detectar posibles anomalías y tendencias en dichos parámetros. La monitorización está estrechamente relacionada con un programa de inspecciones que hace que cada recarga se haga una inspección de entre 5 y 7 calentadores. Dichas inspecciones incluyen tanto inspecciones de la parte vapor, como de la parte de agua realizándose corrientes inducidas al 100% de los tubos de los cambiadores analizados.

La monitorización y las inspecciones han permitido evaluar el modo de operación de los calentadores con objeto de mitigar y reducir algunos fenómenos de mitigación, optimizar la compra de repuestos estratégicos, así como prever contingencias y diseñar métodos y maniobras de reparación y sustitución de los calentadores que pudieran surgir en los próximos años de operación.

MODIFICACIONES DE DISEÑO A RAÍZ DE LAS PRUEBAS DE RESISTENCIA POST-FUKUSHIMA

A raíz del accidente de la central nuclear de Fukushima Dai-ichi, el 11 de Marzo de 2011, las centrales nucleares españolas realizaron las pruebas de resistencia para verificar las medidas de seguridad ante escenarios accidentales extremos, incluyendo su progresión hasta daño al combustible. Derivado de este proceso, el Regulador emitió una serie de Instrucciones Técnicas Comple-



mentarias en las que se requería la implementación de varias modificaciones en la CN Cofrentes, entre las que se destacan:

Recombinadores Pasivos Autocatalíticos de hidrógeno (PAR)

En un escenario de pérdida de la refrigeración en vasija con descubrimiento del núcleo, se emiten grandes cantidades de hidrógeno a la contención procedentes de la oxidación de las vainas de zircaloy de los elementos combustibles y también de las estructuras internas de la vasija. Si el accidente progresa hasta el fallo de la vasija, el combustible reubicado puede seguir reaccionando con el hormigón de las estructuras de la contención, generando nuevo hidrógeno y también monóxido de carbono. Ambos son gases no condensables que reaccionan en presencia de oxígeno de forma exotérmica. A medida que las concentraciones de los gases combustibles son mayores, la intensidad de la reacción también crece y podrían suponer una amenaza a la integridad estructural de la contención.

El proyecto de instalación de 47 PAR en conten-



ción y 6 PAR en pozo seco de CN Cofrentes, fue culminado a finales del 2016.

El diseño seleccionado (AREVA) consta de una caja de acero inoxidable con una entrada de gases por la parte inferior y una salida en la parte superior con cobertura horizontal para protegerse frente a la aspersión de agua o a la deposición de aerosoles. A la entrada se ubican las placas, construidas de un material metálico revestido de un elemento catalizador en el que se induce la reacción de recombinación de forma espontánea. El calor de la reacción modifica la densidad de los gases e induce un flujo natural en el dispositivo, manteniendo su funcionamiento de forma pasiva.

Gracias al dimensionamiento y funcionamiento pasivo de los equipos instalados, CN Cofrentes amplía el rango y severidad de los escenarios accidentales para los cuales dispone de un control eficiente de los gases combustibles, minimizando aún más el riesgo de daño a la contención por combustión y mejorando la seguridad de la Planta en condiciones de emergencia.

Centro Alternativo de Gestión de Emergencias

El accidente en la central de Fukushima puso de manifiesto la importancia de disponer en el emplazamiento de un edificio destinado a la coordinación de actuaciones en la gestión de grandes emergencias en la planta, con los máximos requerimientos de seguridad y que permita el descanso para los trabajadores y personal actuante durante dichos escenarios.

Por ello, el organismo regulador español, el Consejo de Seguridad Nuclear, estableció una serie de requisitos con los que se diseñaron los CAGE de las centrales nucleares españolas, que, tras la puesta en servicio de estos, cuentan ahora con un centro que contribuye a la mejora de la capacidad para la gestión de una emergencia que vaya más allá de las bases de diseño de la planta.

El CAGE ha sido diseñado con unos criterios muy estrictos en cuanto a mantener las condiciones de habitabilidad de este de forma prolongada en el

tiempo, garantizando siempre la protección frente a sucesos externos extremos, tanto naturales como inducidos por el hombre.

Asimismo, en el caso de la central nuclear de Cofrentes, el edificio, de 1020 m², tiene capacidad para albergar 70 personas, facilitando de manera segura su participación ante una potencial emergencia, estando diseñado para dar servicio durante al menos 72 horas, de forma autónoma.

La ubicación del CAGE ha sido determinada respetando los requisitos del CSN, quedando situado a más de 90 metros de edificios sensibles a potencial impacto de avión, en cota no inundable, con diseño sísmico frente a un terremoto de 0,5 g para el movimiento horizontal y 0,33 g para el vertical, para garantizar su funcionalidad.

Las comunicaciones desde y hacia el CAGE están garantizadas en todo momento mediante la interconexión de redes y sistemas diversos, teniendo en cuenta los criterios de independencia y autonomía de los mismos.

En el caso de la CN Cofrentes, el CAGE está operativo desde el 30 de Noviembre de 2016.

Sistema de venteo filtrado de la contención

La implantación del sistema surge con objeto de prevenir la ocurrencia de accidentes severos (daño en combustible) y mitigar las consecuencias de estos en caso de que se produjeran.

En el caso de la Central de Cofrentes, esta disponía ya de un venteo dedicado (no filtrado) para aliviar la presión en la contención tanto para prevenir como tras situaciones de accidente severo como último recurso, conectando directamente la atmosfera de Contención con la atmósfera exterior a través de una chimenea de descarga.

El sistema de venteo filtrado se ha diseñado como un "bypass" de la línea actual del venteo dedicado, y está compuesto principalmente por un deshumidificador, que acondiciona la corriente a ventear y permite la conducción de los condensados al sistema de drenajes potencialmente contaminados de la planta, una etapa de filtros de alta eficiencia (HEPA), para filtrado de los aerosoles contenidos en la mezcla y una etapa de dos filtros de yodos. En caso de requerirse la operación del sistema, la corriente venteada sería filtrada con altos factores de descontaminación para conseguir limitar la dosis emitida al exterior. El proceso es monitorizado a través de la instrumentación apropiada para conocer en todo momento la presión, el caudal venteado y condiciones radiológicas de la mezcla expulsada por la chimenea al exterior.

El sistema consta además de un sistema de inertización, que garantiza por un lado la buena condición de los equipos de filtrado a lo largo del





tiempo y por otro, evita atmósferas potencialmente explosivas, derivadas de la presencia de hidrógeno que pudiera provenir de la contención, confirmando aún mayor fiabilidad y robustez al sistema.

Este sistema ha sido instalado en la terraza del edificio auxiliar de la central de Cofrentes, próximo a la chimenea que conecta la contención con la atmósfera exterior, en la parte superior del edificio del reactor.

ACTUACIONES MÁS RELEVANTES EN SISTEMAS DE CALEFACCIÓN, VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO (HVAC)

Mejoras en los dispositivos de aislamiento en sistemas de conductos de HVAC

Las compuertas cortafuego en los sistemas de ventilación fueron suministrados originalmente con resistencia al fuego de una hora y media. Para adaptarse a lo requerido por el apéndice A de la guía BTP APCSB 9.5-1 "Guidelines for fire protection for nuclear power plants docketed prior to July 1/1976", se adquirieron compuertas cortafuego con certificación UL y resistencia al fuego 3 horas al fabricante AMV. Debido a que la posición de la compuerta no coincidía con los muros de separación, sino que estaba anexo, se dio continuidad a la barrera al fuego 3 horas, entre el muro y la compuerta, mediante la instalación de un compuesto del fabricante Thermolag resistente al fuego 3 horas; este compuesto envuelve el tramo de conducto no protegido y la propia compuerta.



El montaje se realizó en la recarga del año 2011 y durante el ciclo anterior, siendo el alcance instalado de 67 compuertas en total.

Cambio de Gases refrigerantes en sistemas de agua enfriada

El cambio de gases de refrigerantes surge como consecuencia de la prohibición del uso de gases refrigerantes base freón. Se sustituye el gas en dos grupos de máquinas; por un lado, en las máquinas del sistema de agua enfriada no esencial (P44), donde se modifican dos máquinas y se sustituye el gas original R22 por R507a. Se sustituye también el gas en las cuatro máquinas del sistema de agua subenfriada esencial (P39), esta vez se realiza por el gas R434a. El cambio de gases no fue inmediato, ya que hubo que recalcular todos los equipos como evaporadores condensadores, válvulas de control, etc.

Instalación de nueva máquina de agua enfriada no esencial (P44 C)



Como consecuencia del proyecto del cambio de gases, y como mejora de la fiabilidad de equipos y por tanto de la temperatura ambiente en los edificios y equipos, se acomete la instalación una máquina de agua enfriada no esencial P44C. El Sistema de Agua Enfriada No Esencial (P44) se diseñó originalmente para dar servicio a una serie de consumidores mediante dos unidades P44Z-Z001A/B redundantes del 100% de capacidad cada una. Sin embargo, desde el diseño original se han ido incorporando nuevos consumidores al sistema que han incrementado la carga térmica requerida a disipar por el Sistema.

Por otro lado, el Reglamento (CE) Nº 1005/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009 sobre las sustancias que agotan la capa de ozono, estableció un calendario para la supresión total del gas refrigerante R-22. El cambio de refrigerante supuso una merma importante en la capacidad frigorífica disponible que ligado al incremento de consumidores en el sistema, provocó la necesidad de que se realizasen una serie de modificaciones. Para mantener la operativa de

diseño original de unidades del 100% durante todo el ciclo y garantizar el cumplimiento de la función de refrigeración del Sistema P44, se implanta una nueva unidad refrigeradora P44ZZ001C de 5000 KW de potencia frigorífica condensada con agua de servicio de la Central (P41), en la cubierta del Edificio Eléctrico.



Sustitución de uniones flexibles en sistemas P38 y XG3

El último gran proyecto de HVAC, implementado en la Recarga 24, ha sido la renovación de las conexiones flexibles del Sistema de Reserva de Tratamiento de Gases (P38) y del Sistema HVAC de Sala de Control (XG3) por nuevos componentes, instalando conexiones flexibles fabricadas y probadas de acuerdo con ASME AG-1-1997. La gran dificultad de este proyecto, cuyo propósito es sustituir las antiguas juntas de neopreno por otras de materiales poliméricos, es la cualificación ambiental y sísmica del conjunto. Las conexiones flexibles se instalan en las mismas ubicaciones con pequeñas



modificaciones de soportes y unión a la tubería para favorecer pruebas y alineamientos.

GESTIÓN DE VIDA

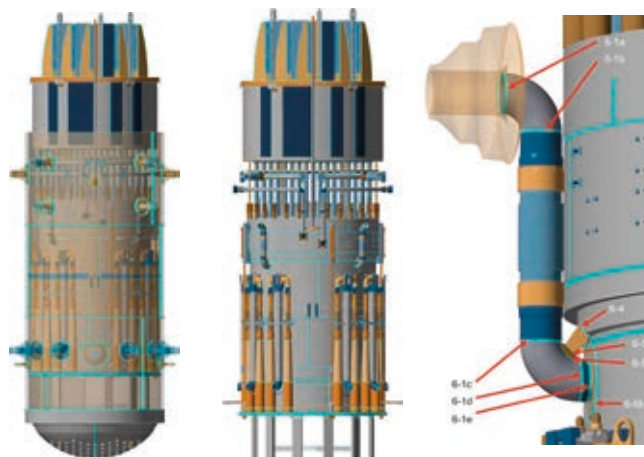
Pese a que la industria nuclear comenzó en la década de los 90 sus investigaciones y recopilación de experiencias sobre los mecanismos de envejecimiento y su gestión, no co-

bró relevancia hasta que comenzaron a solicitarse las licencias de renovación más allá de los 40 años, momento en el que, la industria nuclear reconoció que la gestión del envejecimiento es una actividad necesaria no sólo en la operación a largo

plazo, sino que también debería estar integrada en las plantas desde el inicio de la operación.

La implementación de un programa que permita identificar, monitorizar, mitigar y evaluar los mecanismos de degradación y sus efectos a todos aquellos componentes considerados en la regulación, han requerido de un gran apoyo, tanto del estado del arte sobre envejecimiento como de las oportunidades que las nuevas tecnologías ponían a nuestro alcance.

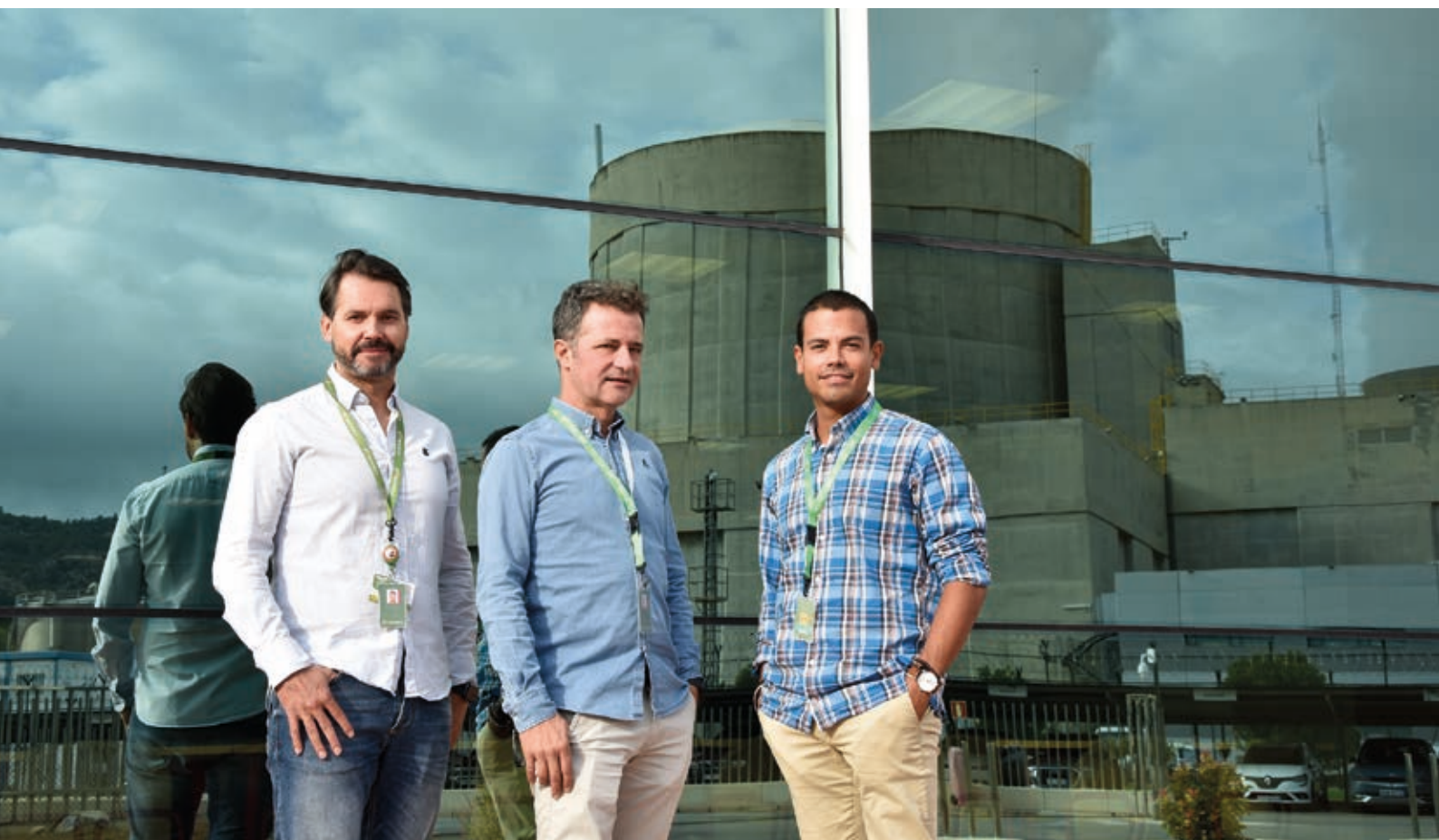
Desde inicios de 2010, en el que se comenzó con el proyecto, se han analizado más de 23.000 componentes, se han analizado 218 tipos de materiales, se han identificado 60 mecanismos significativos, algunos de los cuales como son la fatiga térmica han requerido de un seguimiento en tiempo real de los transitorios a través de la monitorización de 450 señales reales y/o calculadas, que permiten tener un control preciso sobre la acumulación de fatiga térmica. Se utilizan sistemas de gestión de inspecciones de internos de vasija, modelos de fluencia neutrónica, etc., todos ellos basados en modelos 3D.



CONCLUSIÓN

Hoy nos encontramos con una central de Cofrentes mucho más moderna y segura que la instalación que inicio su operación hace ya 40 años, debido entre otras cosas a las importantes inversiones en actualizaciones tecnológicas (en la última década, dichas inversiones se han situado próximas a los 500 millones de euros) y un equipo humano formado, cualificado y motivado que hacen de esta instalación una central fiable y puntera.

Así, la central nuclear de Cofrentes está actualmente preparada para operar de manera segura en cualquier escenario posible para el que se la requiera para satisfacer las necesidades energéticas actuales y futuras. ●



TECNOLOGÍA NETZERO EN PROCESO CONTINUO DE DIGITALIZACIÓN

MIGUEL ÁNGEL CALATAYUD. *Gestión de vida (SETCO) / Ingeniería Sistemas.*
DIEGO BALBOA, *Ingeniería Sistemas.*
LUIS REY, *Estructuras (SETCO).*
ROBERTO MARTÍN, *Ingeniería IT.*
JOAN BELISARIO, *Operación*

INTRODUCCIÓN

¿Qué se puede digitalizar en una Central Nuclear?

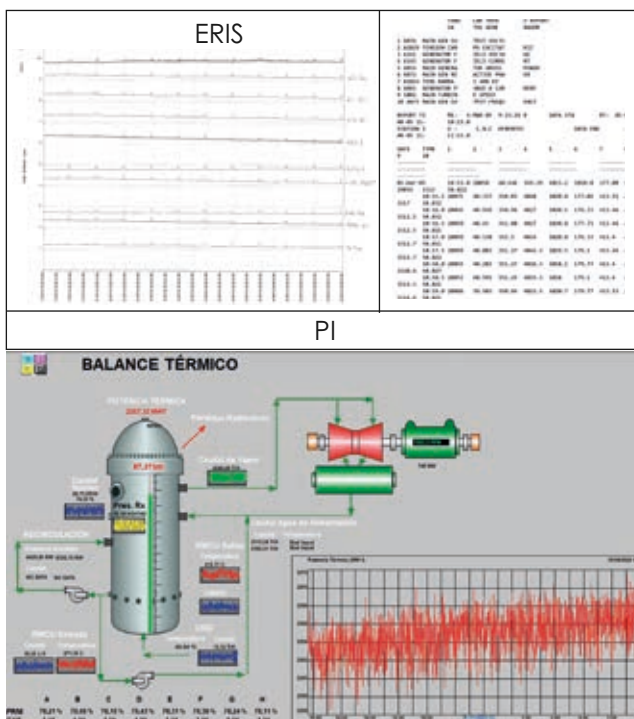
A medida que la central nuclear de Cofrentes se acerca a su 40º aniversario, nos encontramos en un momento óptimo para echar la vista atrás y hacer una reflexión sobre nuestra historia. La digitalización en las centrales nucleares representa una revolución silenciosa pero impactante, pues, aunque parece que la era de la digitalización es algo actual y reciente, dicho proceso comenzó desde el momento mismo de su construcción.

Si bien es cierto, que la explosión tecnológica actual está permitiendo la integración de ciertos procesos de digitalización tan increíbles, que cuando los comparamos con lo que ya teníamos, nos da la sensación de que lo anterior no era digitalización, sin embargo, nada más lejos de la realidad.

Comencemos este viaje a la historia digital de CN Cofrentes.

Sistema de adquisición de datos

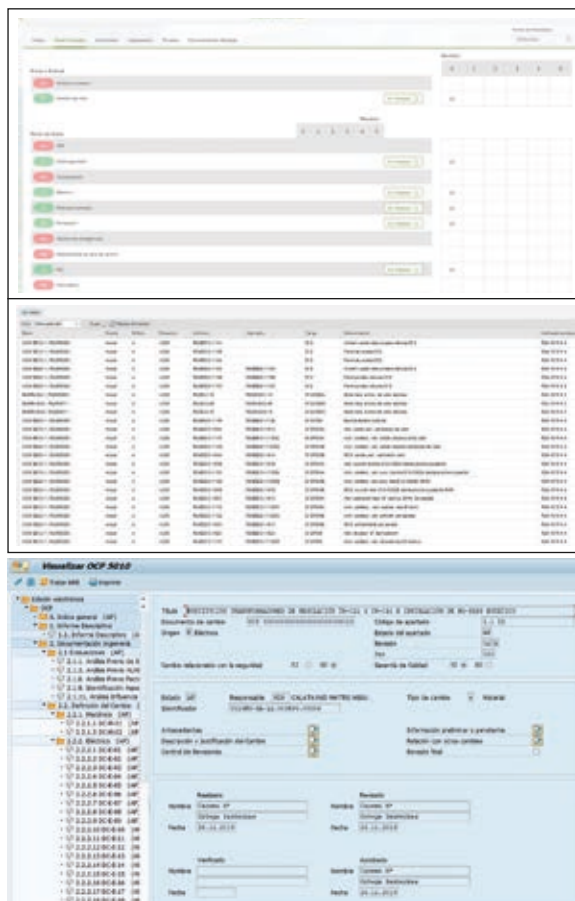
La adquisición de datos en una central nuclear es algo esencial, tanto, que cuentan los que nos precedieron que durante la fase de construcción GE encargó el diseño de un sistema de adquisición de datos, que permitiese el registro y posterior análisis de los eventos acontecidos. Todo un reto ya que en aquellos momentos no existía tecnología para cumplir el requisito; se dispuso de la fase de construcción para su desarrollo e implementación. Este sería el primero de los procesos de digitalización; posteriormente en el año 2000 comenzaron las primeras reuniones de la industria Nuclear para su modernización y que en CNC se materializó en el año 2010, con la modernización del sistema Eris-Computador para dejar paso al nuevo PI. Herramienta que permite un acceso sencillo, personalizado, con análisis de tendencias y una interfaz muy amigable que mejorara la eficiencia en los análisis.



Proceso de edición de modificaciones de diseño

El control de configuración es un elemento esencial para garantizar el funcionamiento fiable y seguro de una central nuclear. Un ejemplo de dicho control de configuración por su importancia y complejidad puede ser el asociado a las modificaciones de diseño en el que desde su fase conceptual hasta la finalización de su ejecución, interviene toda la organización. En estas circunstancias la mejora en la eficiencia del proceso comenzó en el año 2010 mediante la herramienta SIDING, estando actualmente totalmente integrado. Esto permite que toda la información de ingeniería, mantenimiento

operación, gestión de vida, PCI, etc. se encuentre analizadas, coordinadas y verificadas para su actualización ágil una vez implementadas. Esta herramienta se complementa, entre otras, con herramientas de interfases que permiten coordinar a toda la organización en esta tarea, listado de cargas que permite garantizar que los descargos de los trabajos se realicen con la información actualizada.

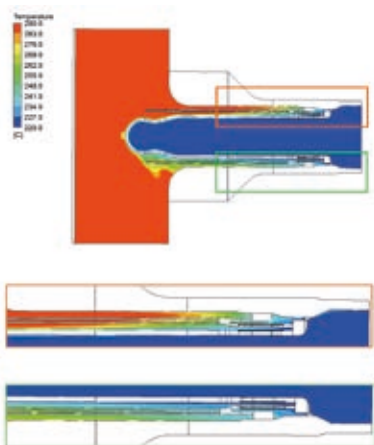


Modernización de registradores

El diseño de la sala de control utilizó lo último en tecnología de aquella época, registradores de plumilla, con papel continuo que incorporaban diferentes colores e incluso un sistema de indicación de superación de variables; este sistema requería de la custodia de dichos rollos de papel que continuamente se encontraban girando, sustitución periódica del papel, desgastes de los sistemas mecánicos de rotación, tinta de las plumillas, etc. La aparición de los registradores digitales en los principios de los años 90, dio lugar a su modernización dando paso al almacenamiento digital, pantallas personalizadas, alarmas configurables, análisis de tendencias, conexión en red y acceso remoto a los datos, contribuyendo en gran medida a una operación más segura y fiable.

Gemelos digitales

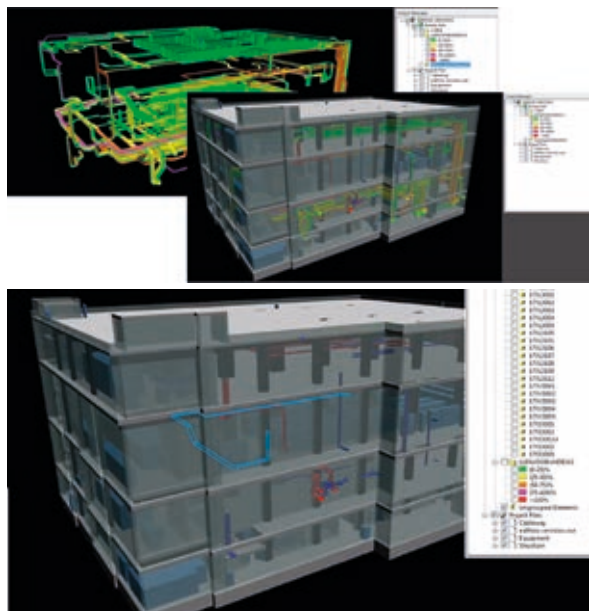
A diferencia de las simulaciones estándar, los gemelos digitales se benefician de un flujo de información entre el objeto físico y su réplica digital, lo que permite un análisis más profundo y la posibilidad de mejoras en los procesos. Una aplicación práctica, la podemos encontrar en las toberas de agua de alimentación, en el que es posible monitorizar en tiempo real el estado del triple sello de dichas toberas, además de ser más precisos en la determinación del consumo de fatiga térmica. La adquisición de datos es un elemento esencial, que ha requerido del desarrollo de nuevos diseños que garanticen alta precisión en la adquisición en condiciones ambientales extremadamente adversas.



Rutado de cables

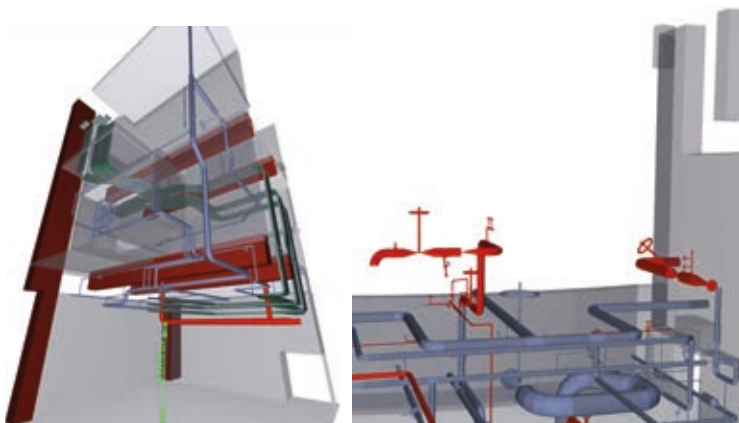
El control sobre el rutado de cables es una tarea esencial en la gestión de una instalación nuclear, la cual cobra relevancia en el periodo de operación a largo plazo. Desde el primer rutado en CN Cofrentes en el que los datos se actualizaban

mediante fichas perforadas hasta el estado actual en el que cada recorrido permite identificar las penetraciones y cajetines afectados, las condiciones ambientales de las salas por las que se encuentran tendidos, los registros de pruebas periódicas realizadas y su integración en los modelos 3D de la planta, que permite mediante la selección del cable identificar el rutado en planta, grado de llenado de bandejas, etc.



Documentos 3D

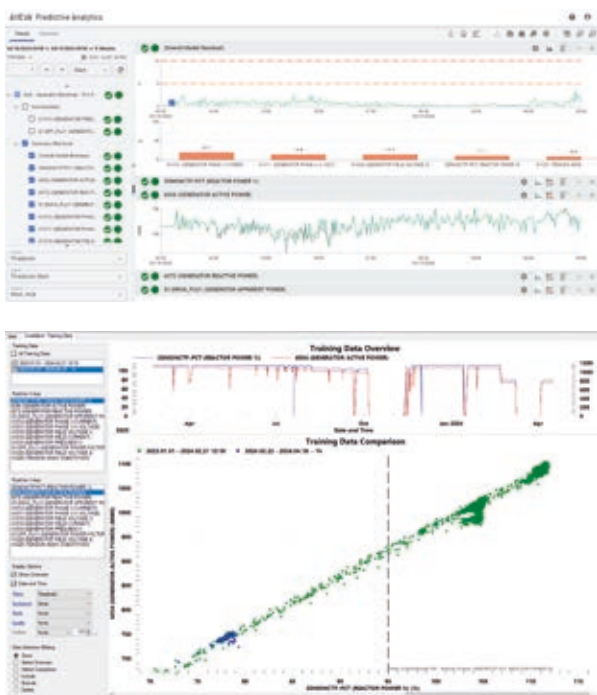
Uno de los objetivos de la digitalización es la mejora en la eficiencia de procesos, de esta forma los modelos 3D disponibles no trascienden al día a día de todos los trabajadores, en parte debido a que la visualización de dichos modelos puede requerir licencias y conocimientos no fácilmente accesibles. Con el fin de resolver esta situación y optimizar los procesos, se han integrado dichos modelos en documentos habituales de definición de alcance, en los que es laboriosa la identificación, se requiere de servidumbres (andamios, me-



dios auxiliares). Todas estas actividades requieren de visitas para planificación y ejecución, lo que en una instalación nuclear se traduce en dosis a los trabajadores, generación de residuos, utilización de recursos de lavandería etc. Estos documentos permiten minimizar dichas intervenciones proporcionando un documento interactivo.

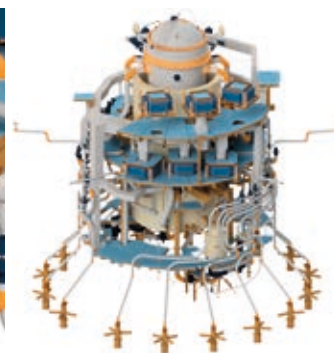
Online Monitoring

La digitalización tiene un apasionante factor común, de esta forma, una vez implementados comienzan a generar sinergias que dan lugar a nuevas aplicaciones. Este es el caso del Online Monitoring en el que, gracias a la disponibilidad de acceso a las señales monitorizadas en PI, es posible monitorizar sistemas mediante la selección adecuada de las variables, la selección de un periodo de funcionamiento óptimo de referencia y el entrenamiento del modelo, es posible identificar mal funciones del sistema en un estado temprano y anticiparse a las averías. El modelo prioriza los sistemas que requieren atención, consiguiendo procesos de análisis mucho más eficientes.



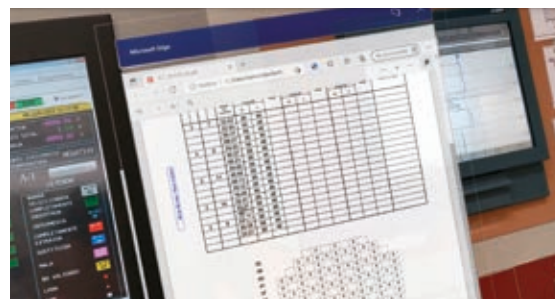
Modelos 3D

Los modelos 3D son la puerta a un sinfín de posibilidades de digitalización, que integrados con los procesos de cálculo y técnicas de Machine Learning permiten la modelización, entre otras, de condiciones ambientales en zonas inaccesibles con una mejora notable en la precisión del programa de cualificación ambiental, alerta temprana de anomalías, identificación de áreas y reducción de tiempos de intervención. Todo ello, gracias a modelos 3D de gran precisión.



Realidad aumentada

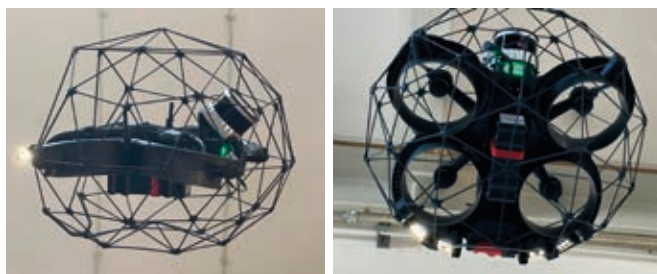
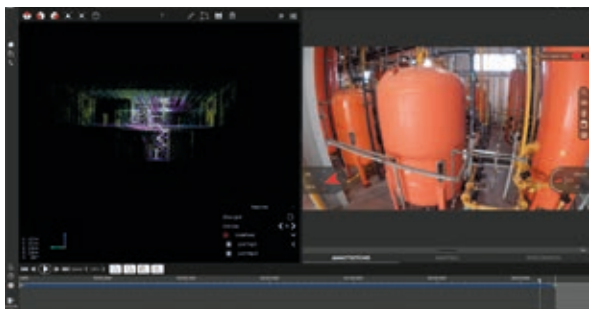
Los más apasionados de la tecnología recordamos la película de Minority Report, en la que se analizaba la información al tiempo que se estaba interactuando con la realidad, convirtiendo la experiencia en una fantasía difícil de creer. En estos momentos, ni es fantasía, ni difícil de creer, está integrado en los procesos de CN Cofrentes y WANO lo ha reconocido como fortaleza. Ha permitido reducir las visitas a planta por personal externo, la supervisión de trabajos en altura, así como, comprobar que es posible disponer de información de apoyo en operaciones de movimiento de barras y rearrangeo de instrumentación neutrónica, ¿eres capaz de distinguir la realidad?



Drones

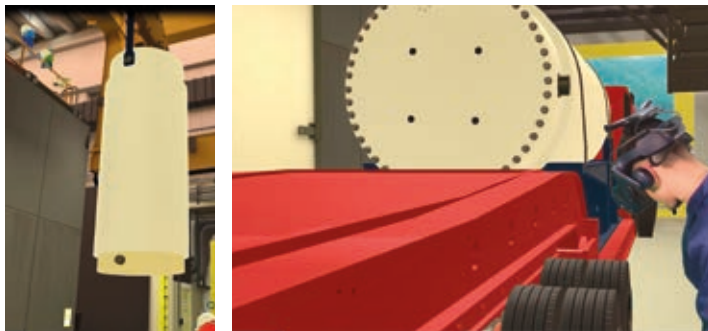
La tecnología que acompaña al uso de drones es cada vez más avanzada y proporciona soluciones flexibles para poder adaptarse a la gran mayoría de casos de uso. En esta ocasión se ha realizado la PoC que permite determinar la viabilidad del uso de esta tecnología para la realización de inspecciones en zonas con condiciones ambientales adversas, que nos permitan reducir las dosis

al personal y realizar la inspección con precisión y calidad sin comprometer la seguridad. El Elios 3 utilizado permite la instalación de módulos adicionales que combinados con el escaner Lidar de última generación, permiten, entre otros, generación de modelos 3D de temperaturas y radiación.



Realidad virtual

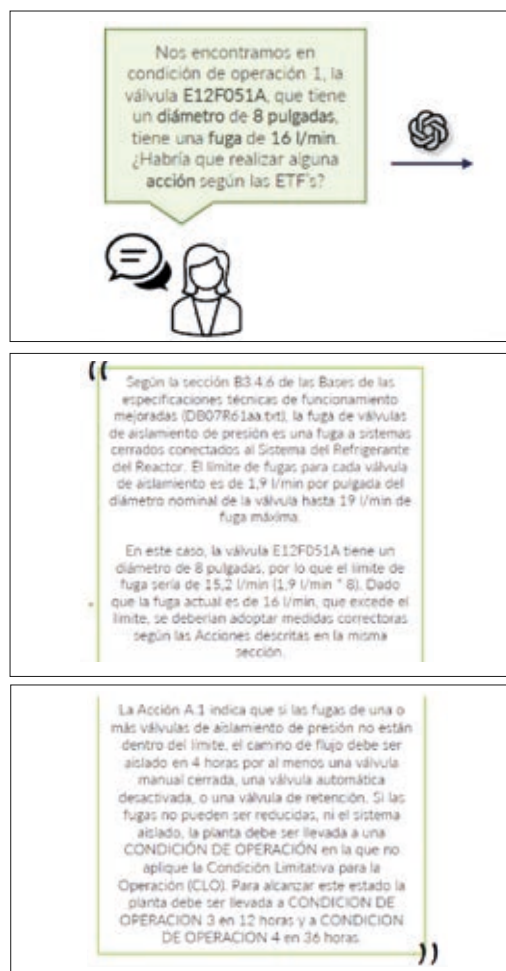
La optimización de maniobras complejas requiere de coordinación y entrenamiento, lo cual es ahora posible en cualquier condición gracias a los entornos de realidad virtual, en los que es posible trabajar en equipo sobre los modelos en tiempo real. Se ha utilizado con éxito para el diseño de las maniobras del equipo de carga lo que ha permitido que la carga de los contenedores haya sido mucho más eficiente, gracias a las capacidades de entrenamiento y análisis que el entorno virtual ha puesto a nuestro alcance.



Inteligencia Artificial

Finalmente llegamos a la última de las tecnologías disruptivas, la Inteligencia Artificial generativa, la cual, no necesita de presentación. Conscientes de que en determinadas tareas se dedica mucho

tiempo a la búsqueda de información, restándole a tareas de mayor valor añadido, desde CN Cofrentes nos hemos lanzado al desarrollo de un nuevo concepto de gestor documental avanzado con el objetivo de minimizar los tiempos de localización de la información y en el que una vez completada con éxito la PoC, pasará a formar parte de nuestros procesos habituales.



La digitalización es un proceso en continua evolución y es por ello que seguimos con el desarrollo de inteligencia artificial aplicada a las inspecciones visuales y Phased Array en internos de vasija, nuevos casos de uso realidad aumentada aplicada a formación y operación, nuevos casos de uso de realidad virtual aplicada a maniobras complejas, drones y sistemas de geolocalización para gestión de emergencias, nuevos gemelos digitales, etc.

El desarrollo de aplicaciones en ámbitos diversos del diseño, la operación, el mantenimiento durante estos 40 años, es una tarea que continua en CN Cofrentes y que apoyado por la continua evolución tecnológica, abre nuevas posibilidades que debemos aprovechar.

Felicitamos a la Central Nuclear de Cofrentes por los **40 años desde su primera conexión a la Red Eléctrica Nacional**

Nos sentimos orgullosos de participar como empresa colaboradora en este hito, a través de diferentes servicios



Gestión del almacén temporal de bidones



Limpieza de pilares en las torres de circulación



Desmontaje de Interruptores de 6,3kV con protocolo de retirada de fibrocemento



Automatización de procesos



Monitorización actividades FME



Descontaminación cavidad



Limpieza de los tubos del condensador principal



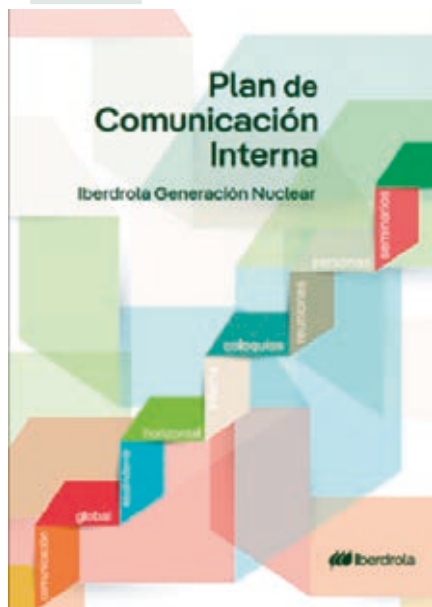
Limpieza de pilares en las torres de circulación





COMUNICACIÓN: HONESTA, TRANSPARENTE, RIGUROSA Y DIRECTA

La comunicación en la central nuclear de Cofrentes se maneja con un enfoque de transparencia y rigor. La central cuenta con una página web **www.cncofrentes.es** y dentro de ella una Sala de Comunicación donde se publican noticias, informes, sucesos notificados al Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), notas de prensa y recursos multimedia.



Además, la central se compromete a informar de manera clara y precisa a los medios de comunicación, al público y a todos los grupos de interés. Este enfoque asegura que la información sobre la seguridad nuclear, la protección radiológica, el medio ambiente y otros aspectos relevantes esté siempre disponible y actualizada.

Por otra parte, se potencia especialmente la comunicación interna que se recoge de manera explícita en el Plan de Comunicación Interna de Iberdrola Generación Nuclear, que incluye a la central nuclear de Cofrentes, centrado en asegurar una comunicación clara, efectiva y constante entre todos los empleados y departamentos.

Este plan incluye transparencia y accesibilidad: Se promueve la transparencia en todas las operaciones y decisiones, asegurando que la información relevante esté accesible para todos los empleados.

Se establecen canales de comunicación como boletines internos, reuniones periódicas, y plataformas digitales para mantener a todos informados sobre las novedades y cambios y además se facilita el feedback y la participación con la intención de fomentar un ambiente donde los empleados





puedan participar activamente en la mejora de los procesos y la cultura organizacional.

RELACIÓN CON LOS GRUPOS DE INTERÉS

No resulta posible alcanzar el interés social y desarrollar un modelo de negocio responsable y sostenible, sin una fuerte involucración de los grupos de interés de la central en su proyecto, que se definen como aquellos colectivos y entidades que, con sus decisiones y opiniones, influyen en esta y, al mismo tiempo, se ven afectados por sus actividades.

El grupo IBERDROLA, y, por tanto, la central de Co-frentes, promueven unos principios básicos para

involucrar y establecer relaciones de confianza con sus grupos de interés, basados en la responsabilidad, la transparencia, la escucha activa, participación e involucración, colaboración y mejora continua, para construir relaciones duraderas, estables y robustas.

En 2016, IBERDROLA aprobó el Modelo Global de relación basado en el estándar internacional AA1000 de "accountability", que se ha desplegado en toda la compañía para asegurar que las relaciones con los grupos de interés se llevan a cabo de una forma homogénea, estableciendo los mecanismos necesarios que garanticen que

SGS, su mejor socio

Somos **SGS**, la empresa líder mundial en ensayos, inspección y certificación. Nuestros 99.600 empleados operan una red de 2.600 oficinas y laboratorios en todo el mundo. Presente desde el inicio en el desarrollo del sector nuclear en España, **SGS** presta los siguientes servicios:

- Supervisión e inspección de trabajos relacionados con normativa industrial.
- Asesoramiento en nuevas normativas y su aplicabilidad en la central.
- Legalización de instalaciones sujetas a normativa industrial.
- Coordinación de actividades en ciclo y recarga para vigilar el cumplimiento de la normativa industrial.
- Formación del personal de planta en normativa industrial aplicable.
- Análisis de aplicabilidad de la normativa industrial en trabajos a ejecutar en planta.
- Homologación de personal de contratistas para trabajos en planta.
- Revisión documental de dossiers de calidad de las empresas contratistas.
- Inspecciones a proveedores de la central para el cumplimiento de los estándares de calidad.
- Supervisiones en planta de trabajos por parte de garantía de calidad.
- Inspecciones nacionales e internacionales a suministradores.

SGS

When you need to be sure

SGS. Ronda Narciso Monturiol, 17-A
Planta baja 1. Edificio Destro Center. Parque Tecnológico.
46980 Paterna-Valencia
Telf: 96 186 89 00
WWW.SGS.COM



dichos grupos de interés tienen capacidad suficiente para relacionarse con la empresa, identificando y gestionando los impactos, riesgos y oportunidades.

Asimismo, la central de Cofrentes concibe el dividendo social como la aportación de valor que sus actividades suponen para todos los grupos de interés, así como su contribución a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):



En consonancia con las directrices ambientales del grupo Iberdrola, desde CN Cofrentes enfocamos nuestro esfuerzo en el suministro de energía segura, fiable y respetuosa con el medioambiente.



La central de Cofrentes promueve un entorno de trabajo seguro y sin riesgos para todos los trabajadores, fomentando la igualdad de género y contribuyendo a su vez a la creación de puestos de trabajo y al desarrollo económico y social de su entorno.



La innovación y búsqueda permanente de mejoras en los sistemas que garantizan la operación segura y fiable de la central es el eje de nuestra actividad. Invertimos en proyectos de digitalización y modernización de nuestros sistemas y equipos, así como en modificaciones de diseño encaminadas a la optimización tecnológica de equipos y componentes.



Promovemos la reducción en el consumo y uso eficiente de los recursos naturales, materias primas, combustibles, productos químicos y energía, buscando la eficiencia y mejora continua en el rendimiento operacional.

Asimismo, trabajamos por mejorar el control y gestión de los residuos, minimizando su generación de acuerdo a las "3R": la Reducción, la Reutilización y el Reciclaje de los elementos.



La central de Cofrentes contribuye decisivamente a luchar contra el cambio climático, ya que no genera emisiones de efecto invernadero. En concreto, la CN Cofrentes evita la emisión a la atmósfera de 5 millones de toneladas de CO₂ al año.



Minimizar el impacto y riesgos ambientales asociados a nuestra actividad, aplicando medidas de prevención de la contaminación del agua, aire, suelo y/o biodiversidad. Velamos por la conservación y uso sostenible del ecosistema.

Como un actor clave en la producción de energía eléctrica, la central nuclear de Cofrentes se esfuerza por operar de manera segura y eficiente, al tiempo que se compromete con la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa. La gestión de la central nuclear de Cofrentes refleja un equilibrio entre la generación de energía, la protección ambiental y el bienestar de la comunidad, asegurando así una relación armónica con todos sus grupos de interés.



En Cofrentes,
trabajamos siempre con la expectativa
de hacer mejor lo que ya hacemos bien

CENTRAL NUCLEAR DE
COFRENTES

Segura, fiable y eficiente



IBERDROLA
Generación Nuclear

www.cncofrentes.es



HITACHI

Net zero needs nuclear



Learn more about the BWRX-300 small modular reactor at www.gevernova.com/nuclear