



CENTRALES NUCLEARES 2024

Experiencias y perspectivas

AP300™ SMR



Tecnología nuclear comprobada para una energía limpia y fiable

Probado y listo para respaldar el sistema energético de tu comunidad, el reactor modular pequeño AP300™ de Westinghouse es la solución nuclear más avanzada del mercado

Descubre más en: www.westinghousenuclear.com/ap300



CENTRALES NUCLEARES 2024

Experiencias y perspectivas

INTRODUCCIÓN

Un momento crucial

5

ENTREVISTA

PAULO DOMINGUES SANTOS

Presidente SNE

6

APERTURA

12

SESIÓN ESPECIAL

Estrategias Geopolíticas,
Energía y Materiales Críticos

20

SESIÓN I

Central nuclear Cofrentes

24

SESIÓN II

Central nuclear Ascó
Central nuclear Vandellós II

28

SESIÓN III

Central nuclear Almaraz
Central nuclear Trillo

32

CLAUSURA

38

PREMIOS SNE 2024

44



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



SOCIOS COLECTIVOS DE LA SNE

ACSA OBRAS E INFRAESTRUCTURAS, SAU
AFESA
AHLBERG CAMERAS AB
AMARA, S.A.
AMPHOS 21 CONSULTING
APPLUS NORCONTROL, S.L.U.
ASOC. NUCLEAR ASCO - VANDELLOS II
CC.NN. ALMARAZ - 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 NAZARENOS, S.L.
DMIM, S.L.
DOGRAM S.L.
DRACE GEOCISA, S.A.
EDP ESPAÑA, S.A.U.
EMPRESARIOS AGRUPADOS - GHESA (EAG)
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
MANSEVA, 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.
NUCLEONOR, 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.

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.

SERVICIOS
NUCLEARES



Aportamos valor para
proporcionar *energía* al mundo

Soporte a Operación
y Mantenimiento

Desmantelamiento
y Gestión de Residuos

Operación a Largo Plazo

Protecciones Térmicas

Protección Radiológica

Tratamiento de Superficies

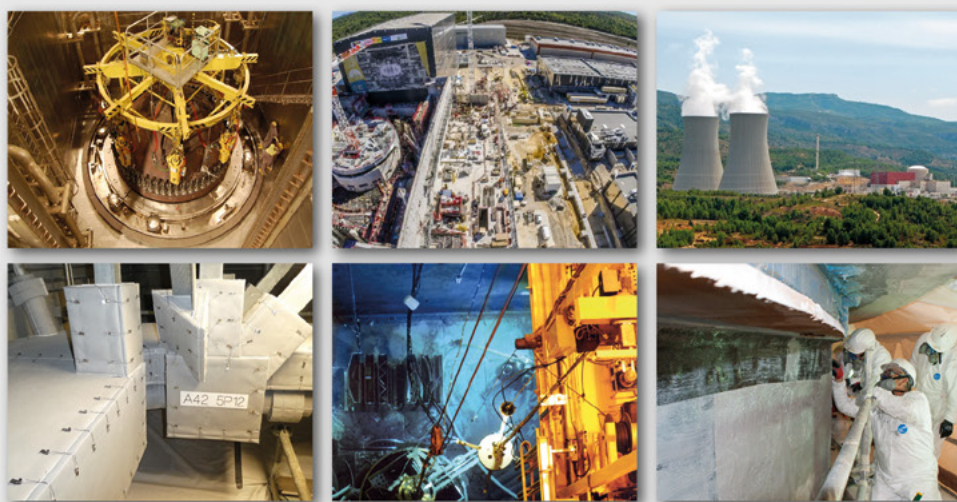
Servicios Logísticos



GDES BUSINESS UNITS

NUCLEAR SERVICES | DECOMMISSIONING | SURFACE TREATMENT
WIND | EFFICIENCY | DIGITAL TRANSFORMATION | CIRCULAR ECONOMY

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



Un momento crucial

Referente en el sector nuclear español desde 1989, la Jornada sobre Experiencias Operativas de las Centrales Nucleares en España, organizada por la Sociedad Nuclear Española (SNE), confirmó en esta 36ª edición su papel como foro imprescindible para compartir conocimiento, reivindicar el presente del sector y proyectar su futuro. En un año marcado por la celebración de las bodas de oro de la SNE, la voz de la comunidad nuclear resonó con más fuerza que nunca en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, exigiendo con rigor y argumentos técnicos un replanteamiento de la política energética nacional.

Esta edición no solo sirvió para profundizar en las cifras más destacadas de las centrales nucleares durante 2024, sino que también dejó espacio a la emoción, la memoria y el compromiso con el futuro. Desde el cerrado apoyo a la continuidad de la central nuclear de Almaraz expresado por los compañeros de todas las centrales nucleares, hasta el entusiasmo de una nueva generación de profesionales que ya se prepara para tomar el relevo, todo ello conjugado en un evento que ha reivindicado la necesidad de dar continuidad a un modelo energético basado en la evidencia, el conocimiento y el talento.

Las presentaciones de los directores de las plantas reflejaron no sólo la excelencia en la operación continuada, sino también una gran creatividad en la forma de su exposición, con videos especialmente interesantes y divulgativos.

Por su parte, la Sesión Especial corrió a cargo de Rafael Calduch, Catedrático Emérito de Derecho Internacional Público y Relaciones Internacionales. Bajo el título "Estrategias geopolíticas. Energía y Materiales Críticos", Calduch analizó el impacto de la globalización actual en la geopolítica, impulsada por avances tecnológicos, transición energética, hiperconectividad y sostenibilidad. En ella destacó el papel fundamental de los materiales críticos y subrayó las distintas estrategias energéticas de las principales potencias.

Especialmente elocuente en su defensa por la continuidad de las centrales nucleares fue el presidente de la SNE en su última intervención antes de dar paso a la nueva Junta Directiva. Emilio Mínguez destacó que "han estado disponibles el 84 % de las horas del año" y que su producción "evitó la emisión de más de 20 millones de toneladas de CO₂", lo que las sitúa como un pilar imprescindible de una transición energética realista y eficiente. En sus palabras, también hubo lugar para una reflexión estratégica en la que afirmaba que el escenario energético en el mundo ha cambiado y los países están incorporando la energía nuclear en su matriz energética. "España se empeña en circular en sentido contrario en una vía en la que nos estamos quedando totalmente solos". Su mensaje fue claro: todavía estamos a tiempo de rectificar. "Hagámoslo".





PAULO DOMINGUES SANTOS

Presidente de la Sociedad Nuclear Española (SNE)

Texto: MATILDE PELEGRÍ Fotos: JOSEP MIQUEL BIARNÉS y GRUPO SENDA

Presidir una entidad como la Sociedad Nuclear Española (SNE), con más de 50 años de historia, es para Paulo Domingues Dos Santos tanto un honor como un compromiso conjunto. Y lo asume con optimismo y firmeza, en una etapa marcada por decisiones estratégicas que definirán el futuro energético del país. En esta entrevista muestra su visión actual, centrada en reforzar el papel técnico de la SNE como agente clave en la transferencia de conocimiento, la defensa de la operación prolongada de las centrales y el impulso de la colaboración interinstitucional para asegurar una transición energética equilibrada, sostenible y basada en datos objetivos. Sin olvidarse de hacer una llamada especial a los jóvenes para que vean en el sector una oportunidad profesional con enorme proyección.

LA SNE

La Sociedad Nuclear Española inicia un nuevo periodo tras la celebración de la Asamblea General, que ha ratificado el nombramiento de la nueva Junta Directiva, de la que es usted presidente. ¿Qué representa, desde el punto de vista personal, esta elección?

Sin duda, a la vez una gran responsabilidad y un motivo de orgullo. La responsabilidad y el orgullo de representar a los

profesionales nucleares españoles que, a la vez, somos los herederos de todo un legado, un patrimonio, que nos han ido dejando los pioneros y todos los que nos precedieron. Presidir la Sociedad Nuclear Española, una entidad con 50 años de historia, es un honor del que espero estar a la altura durante estos dos próximos años.

¿Y desde la perspectiva profesional?

Profesionalmente quizás destacaría el reto que supone continuar con el buen

trabajo que se ha estado haciendo hasta ahora y, si cabe y podemos, mejorarlo en lo que sea posible. Cuento con una Junta Directiva que me gustaría poner en valor por su compromiso, demostrado desde el primer momento, y su capacidad. Estoy seguro de que sabremos trabajar como equipo, avanzar en los diferentes retos que tiene establecidos nuestra sociedad y consolidar proyectos en los que ya se ha estado trabajando.

¿Cómo valora la composición de la Junta, que cuenta con un des-

tacado número de profesionales mujeres?

Hemos empezado a caminar juntos en este nuevo mandato y lo primero que quiero destacar es el compromiso, la capacidad y las ganas que he podido percibir en todo el equipo, más allá del género de cada miembro. Tenemos un buen equilibrio entre personas con más experiencia y otras más jóvenes, pero si algo tenemos en común son las ganas de trabajar y de la mano de las comisiones, que son el verdadero músculo de nuestra Sociedad, continuar siendo punto de encuentro para los profesionales nucleares y un referente cuando se piensa en información y conocimiento del sector nuclear español. La composición de nuestra Junta Directiva es un reflejo del cambio que está experimentando la sociedad, con una incorporación progresiva de más y más mujeres en diferentes puestos de nuestras empresas.

UN AÑO PARA RECORDAR

En el último año ha sido vicepresidente, un periodo muy relevante en el que la Sociedad ha celebrado sus cincuenta años de historia. ¿Qué aspectos destaca de este hito, que sitúa a la SNE como una de las sociedades más antiguas -y también más activas- de Europa?

Resulta francamente difícil quedarse con algo, pero quizás si tengo que poner en valor solo una cosa sería, sin duda, a las personas. La Sociedad Nuclear Española, con 50 años de historia ininterrumpida es un claro ejemplo de relevo generacional y, a su vez, de convivencia de diferentes generaciones y perfiles profesionales que dan lo mejor de sí mismos, desinteresadamente, para un proyecto común. El trabajo que se realiza desde las diferentes comisiones me parece de un valor incalculable y de una riqueza de perspectivas muy interesante que van desde Programas a Terminología pasando por Técnica, Comunicación, Empleo y Desarrollo, Revista, CORA y CTRA además, por supuesto, de Jóvenes Nucleares y de Women in Nuclear.

¿Cuál es su valoración sobre el conjunto de las actividades organizadas para conmemorar este aniversario?

Los siete reactores nucleares que tenemos en operación son siete tesoros, un patrimonio a proteger del que disponemos en España, y es difícil entender que no lo estemos viendo así

¿Hay algún evento que considere de especial relevancia?

La valoración no puede ser más que positiva y me gustaría destacar dos aspectos, por un lado un programa extenso y muy variado en el que se ha dado cabida a muchas actividades diferentes para poder hacer extensiva la celebración al máximo posible de socios; y por el otro el enorme trabajo en equipo que realizó el grupo del 50º aniversario capitaneado por Juan Bros y que ha integrado personas de todas las comisiones para dar forma a una celebración a la altura de lo que la efeméride, sin duda, merecía. En cuanto al recuerdo que me queda, diría que más que un acto en sí, me gustaría poner especialmente en valor por todo lo que significa, la decisión de destinar parte del presupuesto que teníamos asignado para esta celebración a una donación en favor de la recuperación de las zonas afectadas por la DANA del 29 de octubre de 2024. Valencia es también SNE y poder ayudar, con nuestro pequeño grano de arena a salir de esta enorme desgracia, creo que debe ser uno de los recuerdos que nos queden a todos de este año de celebración.

En paralelo con estas celebraciones, la Sociedad ha estado muy activa a lo largo de todo el año en la defensa de los profesionales del sector, muy especialmente de la continuidad de la central nuclear de Almaraz. Usted mismo participó en la marcha celebrada hace unas semanas en la zona, sumándose al movimiento “Salvemos Almaraz”, promovido por los Jóvenes Nucleares. ¿Cuáles son las razones para pedir la continuidad de la central extremeña?

Personalmente me gustaría que alguien nos pudiese convencer de lo contrario, que nos diesen razones sólidas, técnicas y argumentadas del por qué cerrar una central como Almaraz. Las razones para la continuidad me parecen tan cla-

ras que no nos cansaremos de repetirlas: se trata de una instalación cuyo buen funcionamiento está reconocido a nivel nacional e internacional, contribuye con su producción diaria a la seguridad de suministro y a la generación libre de emisiones y aporta riqueza al territorio en el que se encuentra ubicada. He dicho en anteriores ocasiones y no me cansaré de repetirlo que los siete reactores nucleares que tenemos en operación son siete tesoros, un patrimonio a proteger del que disponemos en España y se me hace difícil de entender que solo en nuestro país y a diferencia de lo que está ocurriendo en Europa y en el mundo, no lo estemos viendo así.

¿Cómo puede afectar su cierre al conjunto de la industria?

Lamentablemente creo que la afectación será para todo el sector. Si cerramos una planta vamos a perder capacidades y profesionales de nuestras empresas auxiliares con todo lo que ello conlleva a nivel de conocimiento, puestos de trabajo y empleo altamente cualificado. Debemos defender la continuidad de Almaraz I, de Almaraz II, de Ascó I, de Cofrentes, de Ascó II, de Vandellós II y de Trillo. Para mí, personalmente, la defensa y la lucha va por todas ellas.

Sería terrible que tuviéramos que llegar a la pérdida de la capacidad nuclear que tiene España para darnos cuenta del valor que suponía para el país. Que lo digamos nosotros supongo que es lo esperable, pero es innegable darse cuenta que cada vez son más voces, desde colectivos profesionales muy diversos, que se unen a esta petición. Por favor, siéntense a hablar sobre ello.

La comunicación a la sociedad de la realidad de la energía nuclear como una fuente segura, respetuosa con el medio ambiente y que garantiza el suministro, es una constante en la SNE. ¿Cómo valora el papel de comisiones como Jóvenes Nuclear y



WiN, ambas integradas en organizaciones internacionales?

Seguramente tengo mucha menos perspectiva histórica que otros socios o profesionales nucleares, pero a pesar de ello he podido percibir una clara evolución, un cambio bastante profundo, en la percepción social de la energía nuclear. Las cosas están cambiando claramente y sin duda el trabajo que han realizado Jóvenes Nucleares o WiN es uno de los contribuyentes. No el único, por supuesto, pero la labor incansable, granito a granito, estoy convencido que ha dado sus frutos y que además está teniendo un crecimiento que no es para nada lineal.

¿Puede avanzarnos las líneas en materia de comunicación que llevará adelante la Sociedad en los próximos meses?

Seguiremos trabajando y mucho. Estamos en un momento no sé si único, pero sí muy significativo en el que nuestra labor en favor de la divulgación, el conocimiento y el apoyo a los profesionales nucleares es clave y ahí estaremos. La tarea que ya se está haciendo es muy

relevante, pero estaremos pendientes, en todo momento, de lo que acontece a nuestro alrededor para poder dar la mejor respuesta posible.

UNA MIRADA AL FUTURO

A lo largo de 2024, la SNE ha mantenido como eje del aniversario “Cinuenta años de vida y una mirada al futuro”. ¿Cuáles son los objetivos que se marca la nueva Junta Directiva para el periodo 2025-2027?

Hemos empezado a andar y quedan decisiones por tomar, pero no hay razón ninguna para no mantener esa “mirada al futuro”. Nos corresponde trabajar hoy para que exista ese futuro y lo haremos de la mano la Junta con las diferentes comisiones. Existen proyectos muy consolidados, actividades como la Jornada de Experiencias Operativas, la Jornada Técnica o la propia Reunión Anual que forman parte de nuestra propia identidad, pero trabajaremos en desarrollar aquellos nuevos proyectos que se ajusten a nuestros pilares de actuación y, por supuesto, en el día a día que también forma parte de las responsabilidades que asumimos.

Presidir la SNE, una entidad con 50 años de historia, es un honor del que espero estar a la altura durante estos dos próximos años

En la Asamblea General se presentaron los datos más relevantes de la organización. Destaca el crecimiento en el número de socios. ¿Cuál es su valoración al respecto?

Es una gran noticia y un reto. Sin duda crecer en socios es una de las mejores muestras de vitalidad, de adaptación a los cambios y del relevo generacional de nuestras empresas, pero sin duda supondrá también uno de los retos que debemos tener presentes para mantener en lo posible esa tendencia o, si cabe, incrementarla. Los socios son la fuerza de la Sociedad y contar con ellos y que además sea una cifra que crece, puede entenderse también como un indicador más del buen trabajo que se ha hecho hasta ahora.

¿Qué iniciativas se pondrán en marcha para mantener y potenciar los servicios a los asociados individuales? ¿Y a los socios colectivos?

No hace mucho se realizó una encuesta interna para conocer posibles líneas de actuación en cuanto a la mejora en la interacción con el socio. Ya se han ido completando muchas de esas acciones, pero sigue habiendo posibilidad de mejora que continuaremos explorando. Con los socios colectivos estamos en una dinámica parecida y en cuanto consolidemos este nuevo equipo que hemos formado, nos pondremos a ello.

La SNE es socia fundadora de la Sociedad Nuclear Europea, y mantiene excelentes relaciones con otras entidades internacionales. Además, el contacto con organizaciones nacionales como la Sociedad Española de Protección Radiológica, Foro Nuclear o el Consejo de Seguridad Nuclear son constantes. ¿Qué importancia otorga a estas relaciones?

Si en un sector profesional se entiende como en ninguno la importancia de un tejido fuerte de relaciones entre instituciones y entre profesionales diría que es, sin duda, el nuclear. Forma parte de nuestra manera de trabajar el compartir experiencias operativas, el trabajar en equipo, el intercambiar información y el desarrollar proyectos conjuntos y que en todo ello reside también buena parte del éxito alcanzado hasta ahora y del presente que estamos viviendo con centrales excelentemente mantenidas, bien operadas y que pueden seguir funcionando durante muchos años más.

¿Cómo pueden potenciarse?

Trabajando para sumar, como hemos hecho hasta ahora y buscando en la medida de lo posible nuevas áreas de colaboración. La experiencia nos demuestra que así hemos alcanzado hitos importantes, por lo que entiendo que mantener y potenciar esas relaciones y buscar la colaboración en todos los ámbitos posibles, resulta fundamental.

**■ Sería terrible que
tuviéramos que llegar
a la pérdida de la
capacidad nuclear
que tiene España para
darnos cuenta del
valor que suponía para
el país ■**

En esa mirada al futuro es fundamental incorporar a los jóvenes profesionales. En la Jornada de Experiencias Operativas de las centrales nucleares españolas 2024 estuvieron presentes muchos estudiantes de distintas universidades. ¿Qué mensaje le transmite a esos jóvenes para que apuesten por la industria nuclear para su futuro profesional?

Me considero una persona optimista por naturaleza y ver en ese auditorio el público joven es una muestra del vigor, de la vitalidad que representamos. Por mucho que se haya dicho o se siga di-

ciendo lo contrario, la energía nuclear es una opción de futuro, lo está siendo en todo el mundo y esperemos que también en nuestro país acabe viéndose así. Yo estoy convencido de ello y desde la Sociedad trabajaremos todo lo posible para que así sea.

¿Qué papel tienen los Jóvenes Nucleares en este objetivo?

Le responderé con una pregunta...

¿Quién mejor que los jóvenes para hablarle a los jóvenes? Sin duda la Sociedad Nuclear Española aúna la experiencia de los profesionales con más experiencia en el sector con la de los jóvenes, sean estudiantes sean los que se están incorporando al mundo laboral y esta es una suma muy valiosa, pero en este caso pienso que nadie mejor que ellos para que se vea su ejemplo, su dedicación, su capacidad y las oportunidades que ofrece el sector nuclear.



PERFIL PROFESIONAL

Paulo es ingeniero superior mecánico por el Instituto Superior Técnico (Lisboa, Portugal). Es, actualmente, director general en ANAV, empresa titular de las autorizaciones de explotación de las centrales nucleares Ascó y Vandellós II.

Es uno de los gobernadores del centro de París de la WANO y miembro del consejo de dirección del Foro Nuclear.

Durante sus más de 35 años de carrera profesional ha ocupado posiciones en centrales de generación eléctrica, habiendo trabajado esencialmente en puesta en marcha y en mantenimiento.

Ha ocupado también posiciones de responsabilidad a un nivel más amplio, como subdirector de servicios técnicos de generación eléctrica en Endesa, gerente regional de producción eléctrica para latinoamérica en Endesa Chile, presidente de la generación en Enel Brasil y responsable global de producción térmica con carbón en Enel.

A lo largo de su vida ha trabajado con prácticamente todas las tecnologías de producción eléctrica. Es autor y coautor de algunas publicaciones técnicas y posee cuatro premios de transferencia de tecnología del EPRI.



CONSTITUIDA LA NUEVA junta directiva DE LA SNE

Miembros de las juntas directivas saliente y entrante. Arriba, de izquierda a derecha: César Queral, Miguel Barreiro, Pedro Mata, Raquel Ochoa, Adoración Arnaldos, Paulo Domingues Santos, Susana Falcón, Emilio Mínguez, Lourdes Guzmán, María Luisa González, Rosa González, Carmen Paredes, Pablo León y Óscar Larrosa. En la imagen de la derecha, la Comisión Permanente de la Junta Directiva recién constituida: tesorero, presidente, vicepresidenta y secretario general.

**En el momento de la entrevista, Paulo Domingues ocupaba el cargo de vicepresidente de la SNE. Tras la celebración de esta Jornada sobre Experiencias Operativas de las Centrales Nucleares en España en 2024, se renovó la junta directiva, siendo nombrado nuevo presidente de la Sociedad.*



equipo humano que opera las centrales nucleares Ascó y Vandellós II y de como se afrontan los retos y proyectos que tenemos por delante. Aquí también me gustaría poner en valor nuestra contribución a la generación sin emisiones de gases de efecto invernadero y a la seguridad de suministro eléctrico y a la vez pedirle a todos los profesionales nucleares que trabajan en nuestras centrales, tanto los propios de ANAV como los de todas las empresas que colaboran con nosotros, que no nos olvidemos de lo que representa el trabajo que hacemos todos los días y continuemos haciéndolo con seguridad, responsabilidad y compromiso.

¿Cuáles son los principales retos a los que se enfrenta ANAV, y el con-

junto de las centrales, en un momento decisivo en el calendario definido por el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)?

En mi opinión nuestro reto diario debe ser focalizarnos en la operación segura, fiable, sostenible y a largo plazo de estas instalaciones. Continuar trabajando como lo estamos haciendo hasta ahora, con inversiones que nos permiten afirmar que las centrales están a día de hoy mejor que cuando se construyeron y garantizando un correcto relevo generacional y la necesaria transmisión del conocimiento, es la base para que se tomen las decisiones que se tengan que tomar. Nuestro trabajo bien hecho es lo que mejor puede hablar de nosotros mismos. ■

LA PERSPECTIVA PROFESIONAL

El próximo mes de junio se cumplirán tres años desde su nombramiento como director general de ANAV. ¿Qué balance hace de este periodo?

Satisfactorio, sin duda. La realidad del día a día de las instalaciones no es plano ni todo es bueno, pero me quedo con el orgullo que supone estar al frente del

Líderes en la fabricación de válvulas para Centrales Nucleares

Ingeniería



Innovación



Fiabilidad



Cultura Nuclear



Experiencia



RINGO VALVULAS en el mundo

Watts Bar Nuclear, **USA**
Pickering, Darlington, **Canada**
CFE Laguna Verde I & II, **México**
Atucha, **Argentina**
Embalse, **Argentina**
Angra I, **Brasil**



América



Europa

Beznau, **Suiza**
Ringhals I, II, III, IV, **Suecia**
OKG I, II, III / Forsmark I, II, III **Suecia**
DOEL, Thiang, **Bélgica**
Loviisa, Olkiluoto, **Finlandia**
Mochovce, **Eslovaquia**
Beloyarskaya, Leningrad, Novovoronezh **Rusia**
Baltic, Kalininskaya, Kolsk, Kursk **Rusia**
Belarus, **Bielorusia**

Wylfa, **Gran Bretaña**
Kozloduy, **Bulgaria**
Cernavoda, **Rumanía**
Krsko, **Eslovenia**
Trillo, **España**
Almaraz I & II, **España**
Vandellós II, Asco I & II, **España**
Zorita, Garoña, Cofrentes, **España**



Asia

Qinshan I & II, **China**
Tianwan, **China**
Kaiga, **India**
Kakrapar, **India**
Kudankulan, **India**



África

Koeberg, **Sudáfrica**



En Ringo Válvulas somos especialistas en diseñar válvulas para aplicaciones críticas y aportar soluciones de ingeniería a problemas muy específicos.

Driving Energy
www.ringospain.com

APERTURA

*José Manuel Redondo,
Sergio Domínguez y
Emilio Mínguez*



**SERGIO
DOMÍNGUEZ**

Director en funciones
de la ETSII/UPM

Bienvenidos al Palacio de la Industria y de las Artes, sede de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid para esta Jornada de las Centrales Nucleares en España de este año 2004. Por hacer una breve introducción, dado que estamos en esta casa de los ingenieros industriales y, desde ahora, por supuesto, su casa también, y a pesar de que me voy a arriesgar a saturarles con lugares comunes acerca de la explotación de la ingeniería nuclear, por contextualizar cuál es nuestro interés como ingenieros industriales en cualquier suministro energético, lógicamente, a la hora de abordar la que es nuestra misión, que es la implantación y explotación de cualquier tipo de industria, uno de los parámetros fundamentales sobre los que tenemos que asentar este pro-

yecto es un suministro fiable, estable y, a ser posible también, económico de energía. Sin esa garantía es imposible, ni siquiera, plantearse la operación de cualquier esfuerzo industrial. Con esa idea en la cabeza, lógicamente, el planteamiento de la energía nuclear, que es lo que hoy les ha traído a ustedes aquí, nos resulta bastante atractivo, puesto que configura y nos garantiza todas esas características que les estaba comentando de fiabilidad en el suministro y un planteamiento relativamente económico en ese suministro.

Sobre esa base, lógicamente también, se trataría de asentar un mix energético que, tomando como piedra angular este sistema de suministro de energía que nos ofrece estas garantías, nos permita también atender a los requerimientos de energía renovable de cero emisiones,

transformación energética, descarbonización, etc. Con esta idea en la cabeza, lógicamente, parece que últimamente nos están dando buenas noticias. Recientemente, como todos ustedes saben mucho mejor que yo, la energía nuclear ha vuelto a ser catalogada como energía limpia dentro del contexto de la Unión Europea, lo que nos abre como industriales unas perspectivas bastante favorables para algunos de los objetivos que tenemos en la cabeza como ingenieros industriales, insisto. Es fundamental la recuperación del PIB industrial que, como saben, tenemos la idea o el objetivo de recuperar unas cifras del 20% del PIB industrial. Lógicamente, acometer dicho objetivo como ingenieros industriales es inabordable si no tenemos una garantía de suministro energético que puede asentarse muy claramente dentro de la energía nuclear.

Más buenas noticias que nos están llegando últimamente... Hablaba con el presidente de la SNE, Emilio Mínguez, de una noticia que recientemente ha surgido del hallazgo del yacimiento de un millón de toneladas de torio en China. Esto abre unas nuevas perspectivas de un suministro de energía basado en tecnologías nucleares, en tecnologías de sales fundidas de torio que, según las estimaciones del propio gobierno chino, al publicar la noticia, facilitarían el suministro durante 60.000 años de toda la demanda energética de China. Lógicamente, hablar de 60.000 años, incluso para el gobierno chino, es un plazo excesivamente largo y si están dispuestos a compartirlo nos puede abrir también un horizonte de energía bastante asequible para el resto de los consumidores a nivel global. Si a esto añadimos también las noticias, que parece que van siendo esperanzadoras, sobre los nuevos sistemas de fusión, se van abriendo perspectivas dentro de la tecnología nuclear que nos empujan a pensar que existe un futuro dentro de estas tecnologías, y si se produce la transposición de esas directivas europeas al marco legal español y se reconsideran los plazos de desmantelamiento de nuestras centrales nucleares, parece que se nos abre un futuro en el que todos estos objetivos que les he estado comentando empiezan a parecer más viables, por lo menos, que hace unos años de recuperación de ese PIB industrial.

Si a esto unimos iniciativas como el del manifiesto que se ha impulsado desde la Sociedad Nuclear Española, favoreciendo esa reconsideración de los plazos de desmantelamiento o incluso su aplazamiento sine die, que tampoco sería raro dado que las centrales están perfectamente operativas, tendríamos un entorno bastante favorable, llamémosle viento de cara para cumplir con todos estos objetivos. Como les decía, creo que ha alcanzado el punto de saturación de lugares comunes sobre conceptos que ustedes conocen mucho mejor que yo, así que voy a ceder la palabra a nuestro presidente Emilio Mínguez, agradeciéndoles su presencia y dándoles, una vez más, la bienvenida a su casa, nuestra Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Muchas gracias.



EMILIO MÍNGUEZ

Presidente de la SNE

Bienvenidos a esta trigésimo-sexta Jornada de Experiencias Operativas, en la que, como viene siendo tradicional, vamos a tener un año más la oportunidad de conocer la excelente operación de nuestras centrales durante el año pasado 2024. Antes de nada, quiero, por supuesto, agradecer al profesor Sergio Domínguez, director de la Escuela, todas las oportunidades que nos da para poderlo organizar aquí en este salón y también presentar nuestro agradecimiento a José Manuel Redondo, subdirector general de Energía Nuclear del Ministerio para la Transición

Ecológica y el Reto Demográfico, por acompañarnos un año más también en este acto de inauguración de esta jornada. Por supuesto, la Junta Directiva quiere dar las gracias a todos los que han trabajado, sobre todo, a la Comisión de Programas, para organizarlo. Fundamentalmente a la antigua presidenta Eva Celma, a la actual presidenta Arancha Risquez y también a Jesús Fornieles, por su labor entre las dos presidentas. Y cómo no, gracias a todos los directores de las centrales que obviamente son los artífices fundamentales de esta jornada y que son los protagonistas, también a los moderadores y como no, también a nuestro invitado, al profesor Rafael Calduch, que nos dará la conferencia de inauguración. Y, emotivamente, no puedo dejar de tener un recuerdo muy especial para una persona que hoy no está aquí, que es nuestro secretario general, Julio Blanco, al que deseamos que con todo nuestro cariño, que realmente con su fortaleza que tiene, pueda volver a su vida normal. ¡Ánimo Julio!

Pasamos a una segunda parte, emotiva también. Realmente, todo lo que voy a decir seguramente lo conocéis, y no debemos cansarnos de decirlo en cualquier momento y en cualquier foro. Las centrales nucleares aportaron el año pasado un 19,57% de toda la operación eléctrica peninsular de España. Y lo hicieron con solo un 5,44% de potencia instalada. A modo de ejemplo, es relevante, sobre todo, Almaraz que aporta un 7% de ese total y genera más del 50% de la electricidad libre de emisiones de Extremadura. Hemos hablado mucho de todo esto, pero personalmente considero que es importante también destacar, no solamente la cantidad, sino también la calidad. Las centrales nucleares son garantes de estabilidad y que en los momentos de mayor demanda, o ante situaciones extremadamente complicadas, han sido estas instalaciones las que han permitido dar respuesta a la demanda y mantener la estabilidad del sistema. La nuclear es una energía de base estable y de producción constante. Durante el pasado 2024 en este país las centrales han estado disponibles el 84% de las horas del año. Y no solo eso, su producción evitó la emisión de más de 20 millones de toneladas de CO₂ al año, contribuyendo con el 25,28% a la energía eléctrica libre de emisiones.



Como vamos a poder comprobar en esta jornada, gracias a nuestros expertos directores de las centrales, están tecnológicamente preparadas para continuar operando, son seguras, fiables y económicamente sostenibles, si no se las penaliza con impuestos. Son instalaciones avanzadas tecnológicamente por las inversiones que anualmente se realizan en cada unidad, del orden de 25 a 35 millones de euros como media. Y no podemos dejar de hablar de los profesionales nucleares, parte imprescindible del buen funcionamiento de las centrales. Las centrales nucleares aportan empleo de calidad y riqueza. Volviendo al ejemplo inicial, Almaraz supone una generación de empleo directo e indirecto de unas 3.000 personas que se perderían con el cierre de la central.

Personalmente no me cansaré de repetir todos estos argumentos donde sea, en cualquier foro que sea necesario, pero no estamos solo defendiendo la continuidad de la operación de las centrales nucleares. Europa ya incluyó a la generación nuclear dentro de la taxonomía verde en el año 2022, como consecuencia en el proceso de descarbonización. El cambio en el paradigma energético que desencadenó la guerra de Ucrania también supuso un antes y un después. Y salvo España, ahora mismo todos los países de la Unión Europea que disponen de centrales en operación han decidido extender su vida y los que no la tienen han apostado por incluir la generación nuclear dentro de su matriz energética.

Por hablar simplemente de la actualidad más reciente, mencionemos los casos

del cambio de planteamiento de Bélgica, respecto al cierre, y las declaraciones del líder del partido ganador en las elecciones de Alemania, que no descarta dar un giro y volver a la energía nuclear. Europa tiene claro que no se puede permitir el lujo de seguir dejando la energía nuclear fuera de la solución, según palabras del Comisario Europeo de Acción Climática. El Consejo de Estados Miembros de la Unión Europea y el Parlamento Europeo acordaron etiquetar la energía nuclear como una tecnología estratégica para la descarbonización de la Unión Europea. Hay muchos más ejemplos de lo que estamos comentando. Hemos hablado de Europa, pero quizás también es muy necesario hacer mención a North Anna, en Estados Unidos, central gemela de Almaraz y central de referencia que ya dispone de la autorización de la NRC para extender su operación hasta los 80 años. ¿No debería esto hacernos reflexionar?

Además, las centrales nucleares se están posicionando como el recurso idóneo para los grandes consumidores de energía y de las empresas líderes propietarias de centros de datos en todo el mundo. Estas empresas están haciendo alianzas con centrales nucleares para garantizar su suministro en estos centros relacionados con la inteligencia artificial y la computación cuántica. Si queremos estar en esa carrera, la nuclear es una baza más que necesaria y lo estamos viendo en todo el mundo. El escenario energético en el mundo ha cambiado y los países están incorporando la energía nuclear en su matriz energética. La generación eléctrica está cogiendo velocidad mientras España se empeña en

circular en sentido contrario en una vía en la que nos estamos quedando totalmente solos. Yo quiero insistir, todavía estamos a tiempo de rectificar. Hagámoslo. Se están dando pasos y estamos en un momento sin duda crucial. La semana pasada supimos que las empresas propietarias habían dado el paso solicitando formalmente al Ministerio esa apertura de diálogo tan necesario para que cambien las cosas. Deseamos fervientemente que la respuesta no llegue tarde, no tarde y que abandonemos este proceso que no tiene ningún sentido. Los profesionales nucleares no estamos solos. Cada vez hay más voces autorizadas de instituciones y empresas que están pidiendo un cambio en la política energética y un deseado alargamiento de la operación de nuestras centrales. Colegios profesionales, empresas de ligadas al sector nuclear, empresas de gran consumo energético, etcétera. En este punto quiero poner en valor también la iniciativa del manifiesto recientemente presentado por la industria auxiliar del sector eléctrico, alzando su voz, pidiendo ese diálogo y la renegociación del acuerdo firmado en el año 2019.

Nuestra visión es la continuidad. Apagar las centrales nucleares supone perder en un plazo de 11 años un 20% de la electricidad generada de forma permanente. Con el cierre de las centrales nucleares perdemos mucho, las instalaciones están perfectamente capacitadas para seguir funcionando y perderemos también talento. Perderemos el capital humano que suponen profesionales jóvenes como los que aquí nos acompañan hoy y no tan jóvenes, altamente formados, que son una de las piezas claves que buscan

los países que están empezando a desarrollar sus proyectos nucleares y que nos miran como referencia. Tenemos un parque nuclear en forma, con excelentes profesionales en las centrales y en las empresas del sector, muy comprometidos, que es un valor incalculable y por ello defendemos y defenderemos la continuidad de la operación de las centrales nucleares como fuente de energía estratégica en España en los siguientes términos. Uno, que se revise la necesaria contribución de la energía nuclear al diseño energético de este país, manteniendo la operación de las centrales nucleares hasta los 60 u 80 años. Que se reconozca el papel clave de las centrales nucleares en la producción de energía de base que complementa y respalda el crecimiento de las renovables. Que se acabe con la oposición a las centrales nucleares con el argumento de la generación de residuos radiactivos cuando existen soluciones tecnológicamente probadas, tanto para su gestión temporal, como para la gestión definitiva. Que se establezca un marco económico, fiscal y regulatorio estable y adecuado para que las centrales nucleares puedan seguir operando. Se analice también el impacto económico y social que conllevaría el desmantelamiento actualmente previsto y se compare con el resultante de seguir operando las centrales 30 o 40 años más.

Estamos convencidos de que un análisis técnico riguroso y serio que confronte el actual calendario de cierre y desmantelamiento con la operación a largo plazo de nuestras centrales no dejaría lugar a dudas de cuál de ambos caminos es el más beneficioso para este país. Ojalá este cambio de rumbo que a fecha de hoy solo sigue siendo el deseo de este presidente y de todos los presentes hoy aquí, me atrevo a afirmarlo casi con seguridad, y de muchos otros que no están, sea pronto una realidad. Ojalá antes del año que viene, en este mismo marco, podamos dejar atrás este continuo discurso de reivindicación, casi de ruego, de los presidentes de la Sociedad Nuclear Española y de las juntas directivas y hablemos ya de una nueva realidad, de un horizonte de verdad de operación a largo plazo. Y que todos los jóvenes que hoy están aquí y muchos otros que están trabajando en el sector nuclear y que esperan trabajar en este

sector nuclear sean el relevo y los que piloten ese alargamiento de la operación de nuestras centrales. Muchísimas gracias.



JOSÉ MANUEL REDONDO

Subdirector General
de Energía Nuclear del
Ministerio para la Transición
Ecológica y el Reto
Demográfico

En primer lugar, quiero agradecer a la Sociedad Nuclear Española y, particularmente, a su presidente Emilio Mínguez, la invitación que me ha hecho para participar un año más, en representación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en esta Jornada sobre experiencias y perspectivas de las centrales nucleares españolas.

Como siempre digo, para mí supone un honor participar en esta reunión, teniendo en cuenta el nivel de los profesionales con los que comparto atri, tales como los directores de las centrales que bregan y pelean día a día con el funcionamiento de una instalación compleja como es una central nuclear.

Un año más, con su contribución del 19,6% de la electricidad generada en el 2024, las centrales nucleares españolas volvieron a jugar un papel fundamental en el suministro eléctrico español. Sin ir más

lejos, durante el pasado mes de febrero, la tecnología nuclear se posicionó como la principal fuente en el mercado diario con un total de 4.733 GWh, seguida de la hidráulica, con 4.155 GWh, la eólica en tercer lugar, con 3.967 GWh, y la solar fotovoltaica con 3.316 GWh, la cuarta.

Es evidente que estos niveles de producción son el resultado del excelente trabajo que realizan los profesionales que forman parte de la industria nuclear española y, particularmente, de los directores de las centrales que hoy nos van a contar cómo ha sido el funcionamiento de sus centrales durante el último año.

Por mi parte, como es habitual, voy a tratar de informar sobre las actuaciones que últimamente se han desarrollado en la Subdirección General de Energía Nuclear, así como de las que actualmente se encuentran en desarrollo.

NUEVO RINR

El pasado 3 de diciembre se aprobó el Real Decreto 1217/2024, por el que se aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas, y otras actividades relacionadas con la exposición a las radiaciones ionizantes. Es decir, para los amigos el “nuevo RINR”.

Alguna de las novedades más relevantes de este nuevo RINR, son las siguientes:

- En relación con las autorizaciones que se contemplan en este Reglamento, se incorporan una serie de novedades en la documentación que se ha de presentar en su solicitud.

Por ejemplo, en el caso de la autorización de explotación, adicionalmente a la documentación que exigida hasta ahora, los titulares tendrán que presentar un “Plan de control de materiales desclasificables”, un “Plan preliminar de desmantelamiento”, una “Evaluación de riesgos de la instalación” y un “Programa de vigilancia y seguimiento de las características y parámetros del emplazamiento y de los sucesos externos que puedan afectar a la seguridad de la instalación”. Estos nuevos documentos son exigibles en el plazo de seis meses desde la entrada en vigor del nuevo reglamento.

- Otra novedad es que, las declaraciones de clausura, que hasta ahora se emitían de oficio por el Ministerio, pasan a ser otorgadas previa solicitud del titular de la instalación, que deberá ir acompañada de la documentación pertinente.

- En el estudio de seguridad de las instalaciones nucleares se documentará la evaluación de seguridad realizada en los términos previstos en el Reglamento sobre seguridad nuclear en instalaciones nucleares, aprobado por Real Decreto 1400/2018, de 23 de noviembre.

- Asimismo, conforme a lo dispuesto en la Directiva 2013/59/Euratom, el nuevo reglamento establece que los titulares de las instalaciones nucleares y radiactivas deberán informar de los vertidos de gases o líquidos radiactivos al medio ambiente en condiciones normales de funcionamiento y las evaluaciones de las dosis que la persona representativa de los miembros del público pueda recibir.

- La celebración de los comités de información que tienen lugar anualmente en los locales de los ayuntamientos de los municipios en los que se ubica una central nuclear, se extiende a la instalación de El Cabril.

- En las autorizaciones de proyectos que requieran la realización de una evaluación de impacto ambiental, se establece un procedimiento coordinado con lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- En relación con las actividades laborales en las que se generen, procesen o gestionen materiales radiactivos de origen natural, se amplía la documentación que, hasta ahora, los titulares de estas actividades estaban obligados a presentar ante el órgano competente de su comunidad autónoma. Entre estas actividades se incluyen:

- Producción de gas y petróleo.
- Producción de energía geotérmica.
- Centrales térmicas de carbón.
- Fabricación de pigmentos de dióxido de titanio.
- Minería y procesamiento de roca fosfórica.
- Mantenimiento y desmantelamiento de plataformas de extracción de hi-

drocarburos. Mantenimiento y desguace de barcos de transporte de hidrocarburos.

- Producción de cemento.

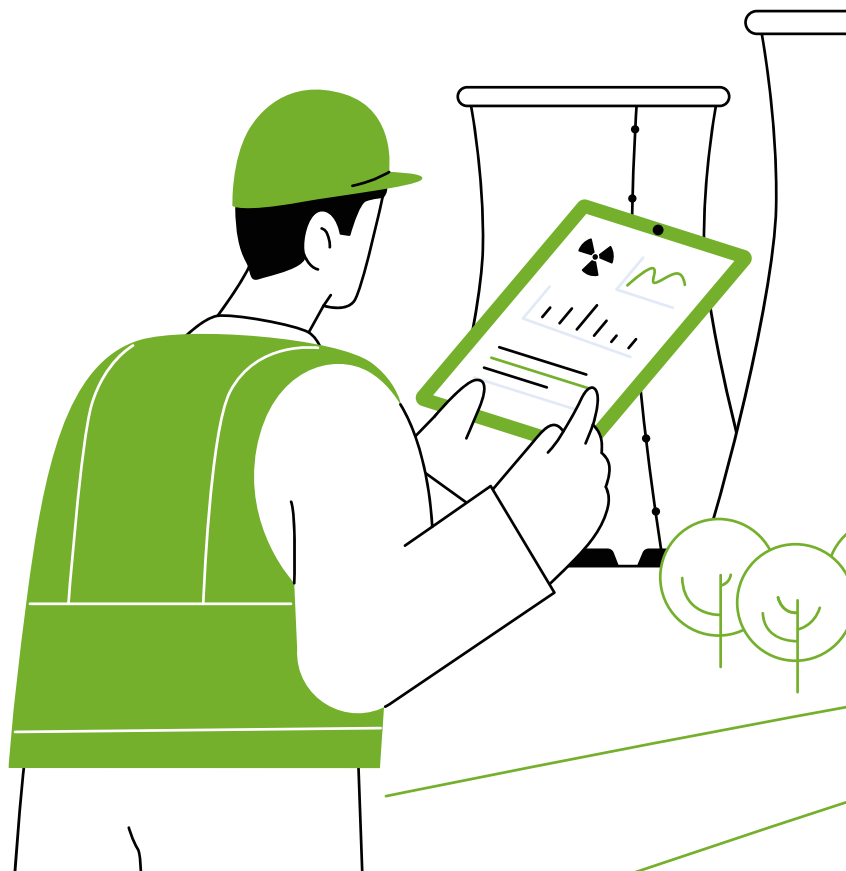
- En relación con la exposición a la radiación cósmica de las tripulaciones de aeronaves, desarrolla la obligación establecida en el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes, aprobado por

RD 1029/2022, de implantar un Programa de protección radiológica de las tripulaciones, completando el contenido de dicho programa.

- En relación con la exposición para obtención de imágenes no médicas, sobre las que en el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes ya se exige la autorización de la Dirección General de Planificación y Coordinación Energética, previo informe del CSN, se considerarán, entre otras, las siguientes prácticas:

- Evaluación radiológica de la salud con fines de contratación; con fines de inmigración; o con fines de aseguramiento.
- Evaluación radiológica del desarrollo físico de niños y adolescentes en relación con su participación en actividades físicas o deportivas.
- Evaluación radiológica de la edad.
- Uso de radiaciones ionizantes para identificar objetos ocultos dentro del cuerpo humano.
- Uso de radiaciones ionizantes para detectar personas ocultas como parte del examen de un cargamento.

**Un año más,
con su contribución
del 19,6% de la
electricidad generada
en el 2024, las
centrales nucleares
españolas volvieron
a jugar un papel
fundamental en el
suministro eléctrico
español**



- Se adoptan los valores de actividad total y concentración de actividad, tanto para la exención de prácticas del control reglamentario, es decir, para quedar exoneradas de los requisitos de autorización o declaración establecidos en este reglamento; como para la desclasificación de materiales de las prácticas reguladas, es decir, para la retirada del control regulador de material radiactivo previamente autorizado o declarado; todo ello de acuerdo con lo dispuesto en la Directiva 2013/59/Euratom, incorporando así los valores recomendados por el OIEA.
- Se establece que las aprobaciones de diseño de contenedores de almacenamiento de combustible nuclear gastado otorgadas conforme al artículo 80 del anterior RINR, pasarán a tener la consideración de autorizaciones de contenedores de almacenamiento temporal de combustible nuclear gastado, y que la titularidad de estas autorizaciones se transferirá de ENSA a Enresa. Esta transferencia se concederá, previa solicitud de Enresa, por la Dirección General de Planificación y Coordinación Energética, con el informe previo del Consejo de Seguridad Nuclear.

AMPLIACIÓN DE EL CABRIL

Mediante Resolución de la Dirección General de Planificación y Coordinación Energética y con el informe previo del Consejo de Seguridad Nuclear, el pasado 17 de enero de 2025 se autorizó la ejecución y montaje de la Plataforma Sureste para el almacenamiento definitivo de residuos de baja y media actividad en la instalación de El Cabril.

La construcción de esta plataforma se contempla en el 7º PGRR, dada la necesidad que tiene esta instalación de aumentar su capacidad de almacenamiento de residuos de media y baja actividad, mediante la construcción de nuevas celdas que deben estar operativas en 2028.

Su construcción se acometerá por fases, contemplándose en la primera fase la construcción de 12 celdas y, posteriormente, hasta 15 celdas adicionales, según se vayan necesitando.

PROYECTO ATI 100

El 7º PGRR contempla dotar a los emplazamientos de las centrales nucleares de Vandellós II, Ascó I y Ascó II, Cofren-

tes y Almaraz (Unidades I y II), de una capacidad de almacenamiento temporal de combustible gastado que permita almacenar todo el generado por dichas centrales, en lo que se viene denominando como "Proyecto ATI-100". Cabe señalar que Trillo ya cuenta con esta capacidad.

Para estos nuevos ATI se ha seleccionado un sistema de almacenamiento basado en cápsulas metálicas soldadas con envoltorio de hormigón, similar al de los ATI actuales de Ascó y José Cabrera.

Mediante Resolución de la Dirección General de Planificación y Coordinación Energética y con el informe previo del Consejo de Seguridad Nuclear de 11 de noviembre pasado se autorizó la ejecución y montaje del Almacén Temporal Individualizado (ATI-100) de la Central Nuclear Vandellós II.

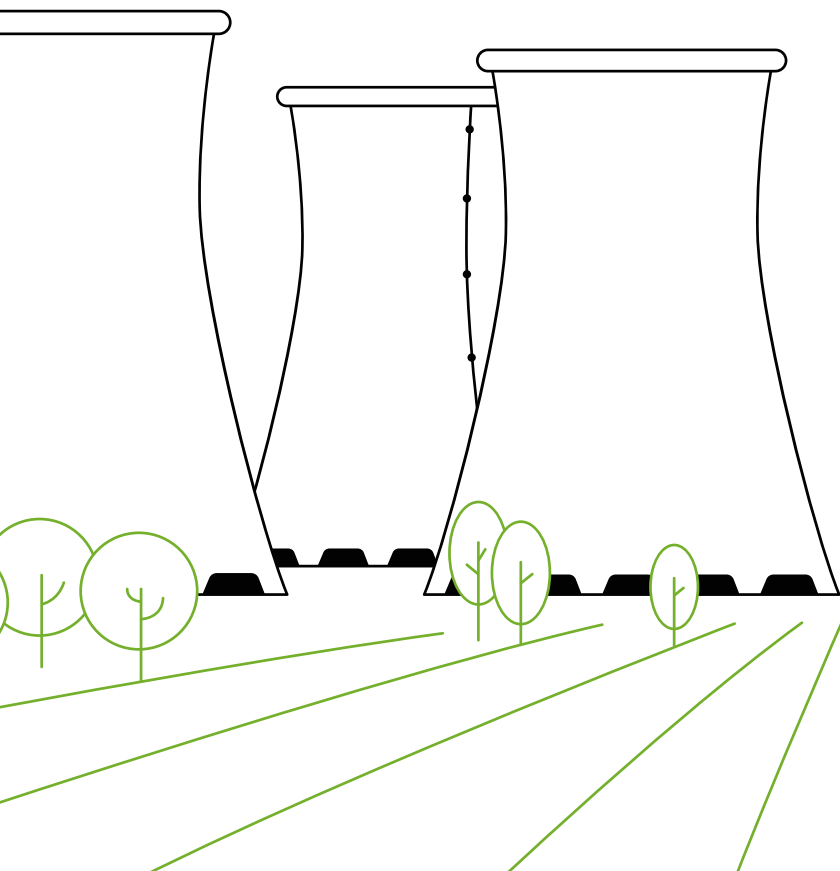
Mediante Resolución de la Dirección General de Planificación y Coordinación Energética y con el informe previo del Consejo de Seguridad Nuclear, el 17 de enero pasado se autorizó la ejecución y montaje del Almacén Temporal Individualizado de capacidad total (ATI-100) de las centrales nucleares Ascó I y II.

Mediante Resolución de la Dirección General de Planificación y Coordinación Energética y con el informe previo del Consejo de Seguridad Nuclear, el 10 de febrero pasado se autorizó la ejecución y montaje del Almacén Temporal Individualizado (ATI-100) de la Central Nuclear de Cofrentes.

Almaraz ya cuenta con el informe del Consejo de Seguridad Nuclear, pero se ha retrasado la Declaración de impacto ambiental por la tardanza de nuestros vecinos portugueses en remitir el informe correspondiente a la evaluación ambiental transfronteriza del ATI-100 de esta central.

CONSTRUCCIÓN DE UN ALMACÉN TEMPORAL EN EL EMPLAZAMIENTO DE VANDELLÓS I

El pasado 20 de febrero se publicó en el BOE un anuncio por el que se sometió a información pública el proyecto de



construcción de un Almacén Temporal en la Instalación Nuclear Vandellós I en fase de latencia, así como el Estudio de impacto ambiental de este.

Este Almacén Temporal albergará los residuos procedentes del reprocesado de combustible gastado de la central y los residuos especiales resultantes de su desmantelamiento.

En el 7º PGRR se contempla la puesta en marcha en 2027 y permanecerá operativo hasta el traslado de estos residuos, para su almacenamiento definitivo, al AGP.

OPERACIÓN FLEXIBLE DE LAS CENTRALES NUCLEARES

Aunque las centrales nucleares españolas ha venido operando habitualmente en la forma conocida como operación en base, produciendo el 100 % de su potencia nominal de forma estable, salvo cuando tienen lugar paradas automáticas, paradas planificadas o reducciones de potencia programadas por mantenimiento u otras situaciones operativas, los cambios en el mercado eléctrico han incrementado las solicitudes de sus despachos delegados de carga para producir electricidad por debajo de su máxima potencia en determinados momentos.

Concretamente, la pasada primavera, una sucesión de borrascas disparó la generación eólica e hidráulica, hundiendo los precios de la electricidad a mínimos históricos y puntualmente, incluso a niveles negativos, por lo que, tras la solicitud de los correspondientes despachos delegados de carga, algunas centrales (Cofrentes y Almaraz I) tomaron la decisión de parar.

Ante esta situación de facto, el pasado 28 de mayo, el CSN aprobó una Instrucción Técnica Complementaria sobre los requisitos aplicables a las estrategias de operación flexible de Almaraz, Ascó, Cofrentes, Vandellós II y Trillo, y acordó que, en el plazo de un mes, los titulares de las centrales le remitieran los análisis relacionados con las modificaciones llevadas a cabo en procedimientos asociados a la operación flexible.

De esta forma, el pasado noviembre los titulares de las centrales han presenta-

do al Ministerio sendas solicitudes de aprobación de estrategias de parada, que por suponer una modificación en las condiciones de explotación de las centrales, han de ser aprobadas por el Ministerio, previo informe del Consejo de Seguridad Nuclear.

Es evidente que, debido a la exitosa implantación masiva de tecnologías renovables —ya que, a finales del año pasado, de los 129.176 MW de potencia instalada, 32.585 MW eran de tecnología solar fotovoltaica y 32.123 MW de tecnología eólica, mientras que la potencia instalada de energía nuclear era de 7.117 MW—, hemos llegado a la paradoja de que la aportación de las centrales nucleares, unas veces es innecesaria y otras imprescindible.

RATIFICACIÓN POR ESPAÑA DEL PROTOCOLO COMÚN RELATIVO A LA APLICACIÓN DE LA CONVENCIÓN DE VIENA Y DEL CONVENIO DE PARÍS SOBRE RESPONSABILIDAD CIVIL EN MATERIA DE ENERGÍA NUCLEAR

Por otra parte, el pasado 12 de febrero el Pleno del Congreso de los Diputados concedió la autorización solicitada por el Gobierno y prevista en el artículo 94.1 de la Constitución, para que el Estado pueda prestar el consentimiento para obligarse por medio del Protocolo común relativo a la aplicación de la Convención de Viena y del Convenio de París sobre responsabilidad civil en materia de energía nuclear, hecho en Viena el 21 de septiembre de 1988.

La tramitación de este expediente fue iniciada, a instancias de Enusa, por la Subdirección General de Energía Nuclear, en febrero del año pasado.

Esta ratificación tiene como objeto facilitar a Enusa la consecución de contratos de suministro de combustible nuclear con los países de Europa del Este —tales como Hungría, República Checa o República Eslovaca—, para lo que se encuentra bien posicionada y, de no llevarse a cabo esta ratificación, Enusa se vería en una situación de desventaja competitiva respecto a otras empresas

de los países de nuestro entorno, como Francia, Alemania o Suecia, también Partes Contratantes del Convenio de París, que sí han ratificado el Protocolo Común.

Adicionalmente, la ratificación de este Protocolo por parte de España supondría una contribución estratégica significativa al objetivo europeo de reducir la dependencia energética respecto de Rusia.

DESPEDIDA

Voy terminando y no quiero hacerlo sin hacer referencia al tema que estoy seguro de que, como ya ha anticipado el Presidente, va a estar sobrevolando esta jornada y que, en estos días, se puede decir que se ha convertido en “trending topic”.

Obviamente, estoy hablando del Protocolo de cese ordenado de explotación de las centrales, en relación con el cual, en la sociedad española se ha abierto un debate sobre el papel de las centrales nucleares en el suministro eléctrico, lo que siempre es algo saludable y permite que esta pueda adoptar sus decisiones de un modo más informado.

El hecho es que, efectivamente, en el año 2019 se acordó un calendario de cese ordenado de explotación y que, seis años después, algunas de las empresas propietarias de las centrales han puesto de manifiesto que las circunstancias han cambiado, si bien reclaman una reducción de las cargas fiscales que recaen sobre su funcionamiento. En fin, veremos qué es lo que pasa al final.

En todo caso, no me cabe duda de que esta situación de incertidumbre hace que cobre todavía más valor la profesionalidad de los trabajadores del sector nuclear español, a los que finalizo reiterando mi reconocimiento porque, gracias a su trabajo, sus conocimientos y su dedicación, han contribuido a que la energía nuclear haya vuelto a tener el protagonismo que viene teniendo en los últimos años en la garantía de suministro a los españoles de algo tan fundamental como es la electricidad.

Muchas gracias. ■



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

SESIÓN ESPECIAL



Estrategias Geopolíticas, Energía y Materiales Críticos

Durante la revolución industrial de los siglos XIX y principios del XX, la dinámica de innovación científica y tecnológica impulsó los principales cambios políticos, económicos y socioculturales, como parte de un amplio proceso histórico de mundialización que se había iniciado con los descubrimientos y colonizaciones de españoles y portugueses a partir del siglo XV.

En las últimas décadas, estamos asistiendo a la emergencia de un nuevo proceso histórico que denominamos globalización y que está modificando los fundamentos estructurales de la Sociedad Internacional en la que vivimos.

Para comprender la naturaleza del cambio estructural al que estamos asistiendo, hay que señalar que mientras la mundialización ha sido un proceso de cambios e innovaciones que se han ido transfiriendo de unos países y sociedades a otros hasta alcanzar la totalidad del mundo, la globalización se caracteriza por el surgimiento de retos y/o problemas que desde su origen poseen un alcance universal y que, por tanto, afectan al conjunto de la Humanidad requiriendo respuestas o soluciones también universales. A esta categoría de retos globales pertenecen la amenaza de los arsenales nucleares estratégicos de Estados Unidos y Rusia; la garantía jurídica y protección real de los

derechos humanos o la sostenibilidad medioambiental, por citar sólo algunos de ellos.

Los grandes motores que impulsan y dirigen (*drivers*) el nuevo proceso de globalización son:

A. Los avances científicos y las nuevas tecnologías

Comenzando por el desarrollo de nuevos conocimientos científicos en biología; física cuántica y de los materiales; química; ciencias de la comunicación o psicología conductiva y social, y concluyendo con su aplicación tecnológica en informática, robótica, biotecnología;

genómica o nuevos materiales como el grafeno o superconductores.

B. La transición energética:

Los grandes cambios en el desarrollo de la industrialización y modernización económica de los dos últimos siglos han requerido la incorporación de nuevas fuentes energéticas. En la actualidad estamos asistiendo ya a una transición energética que incluye opciones mixtas que combinan combustibles fósiles (petróleo y gas natural) con la energía nuclear y las energías renovables (hidroeléctrica; solar; eólica o biocombustibles).

A largo plazo, la plena explotación de las centrales nucleares por fusión facilitará la mayor parte del suministro energético necesario para seguir avanzando en el proceso de producción y consumo de las sociedades.

C. La hiperconectividad comunicativa desarrollada por Internet y las redes sociales

La irrupción de Internet y su difusión a escala planetaria a través de las redes sociales, con más del 60% de la población mundial como usuaria de la world wide web, constituye la causa decisiva de la hiperconectividad comunicativa de las masas sociales que se está produciendo a escala mundial y en tiempo real. Para darnos una idea de la

vertiginosa velocidad a la que se está produciendo este fenómeno, bastará con recordar que la mundialización de los medios de comunicación de masas surgidos a finales del siglo XVIII tardó dos siglos en completarse, gracias al denominado efecto CNN (televisión vía satélite) de comienzos de los '90 del siglo pasado. Ahora, la difusión de Internet ha logrado proyectarse a escala mundial en tan sólo tres décadas.

Como consecuencia de la hiperconectividad comunicativa está surgiendo una sociedad virtual, basada en la narrativa que circula por la red con independencia de su realidad social o material, que al interferir con la sociedad real está alterando de modo irreversible sus dimensiones política, económica y cultural.

De momento y mientras los estados no alcancen un acuerdo regulatorio global, el control de esa creciente hiperconectividad lo están realizando las grandes corporaciones generadoras de las tecnologías de la información y la comunicación, al determinar los procedimientos técnicos y la funcionalidad comunicativa de la web global.

D. La sostenibilidad económica y medioambiental

El último motor del proceso de globalización está vinculado a las necesarias respuestas universales a dos decisivos



RAFAEL CALDUCH CERVERA

Catedrático Emérito de
Derecho Internacional Público
y Relaciones Internacionales.
Univ. Camilo José Cela

La importancia de los materiales críticos también varía en función de las diversas estrategias energéticas seguidas por las grandes potencias mundiales





Es en este marco general, donde hay que situar el análisis de la geopolítica de la energía y los materiales críticos para poder establecer su evolución a corto y medio plazo y, con ello, anticipar los escenarios más probables de rivalidad estratégica que se avecinan entre las grandes potencias.

Los materiales críticos (*Critical Raw Materials*) son aquellas materias primas — minerales y metales— que son necesarias para generar energía renovable, producir tecnologías no contaminantes y facilitar la transición hacia un futuro más sostenible y con bajos niveles de carbono. Estos materiales son considerados críticos por la UE en función de dos criterios: a) su importancia decisiva para la economía de la UE, y b) atendiendo al alto riesgo de su abastecimiento.

En su informe de 2023, la Comisión Europea incluía un listado con los 32 materiales críticos (*ver tabla*).

A diferencia de los combustibles fósiles, los materiales críticos están disponibles en bajas cantidades de extracción, su rentabilidad es reducida, pero su empleo en los procesos industriales les convierte en esenciales para garantizar el proceso de transición energética y, finalmente, son reutilizables ya que no se queman en el proceso de uso.

Desde el punto de vista geopolítico, la disponibilidad de estos materiales críticos está muy distribuida en los diversos continentes, localizándose sus mayores concentraciones en países como la R. Democrática del Congo; la R. P. China; Sudáfrica; Australia o Indonesia.

Las estrategias energéticas de las grandes potencias mundiales difieren notablemente entre sí, por lo que no hay un patrón geopolítico uniforme a escala mundial

retos: a) las limitaciones derivadas de la dimensión y configuración del planeta terrestre en el que existimos, es decir la exigencia de una sostenibilidad medioambiental compatible con el crecimiento demográfico y el desarrollo humano, de una parte, y b) las limitaciones en la disponibilidad de los recursos escasos necesarios para satisfacer las crecientes necesidades humanas, en otras palabras la sostenibilidad económica.

Ambos condicionantes del proceso globalizador nos obligan a buscar soluciones comunes y a poner en marcha acciones colectivas universales sin las cuales el agotamiento de recursos y el deterioro físico del planeta nos abocan a un escenario de colapso final.

LAS ESTRATEGIAS GEOPOLÍTICAS DE LAS GRANDES POTENCIAS	
 United States	Potencia Nuclear Estratégica y Primera potencia económica global Prioridades Estratégicas: 1) Área Indo-Pacífico; 2) Euroatlántico; tal vez entendimiento con Rusia; 3) Oriente Medio; Instrumentos de proyección mundial: inversiones/ayudas/sanciones económicas; dominio tecnológico; intervencionismo militar; influencia cultural
 China	Potencia Nuclear y potencia económica global Prioridades Estratégicas: 1) Área Indo-Pacífico; 2) Rutas mundiales de abastecimiento y expansión comercial; Instrumentos de proyección mundial: inversiones/ayudas económicas; penetración tecnológica y comercial en mercados exteriores
 Russia	Potencia Nuclear Estratégica y potencia energética mundial Prioridades Estratégicas: 1) Área Euroatlántica; 2) Asia Central; 3) Cáucaso y Oriente Medio; 4) Área Indo-Pacífico Instrumentos de proyección mundial: vinculaciones energéticas; expansionismo militar; manipulación mediática y del ciberespacio (agitprop)
 European Union	Potencia económica y tecnológica mundial con capacidad nuclear de Francia Prioridades Estratégicas: 1) Área Euroatlántica; 2) Rusia; 3) Mediterráneo y Oriente Próximo; 4) Área Indo-Pacífico Instrumentos de proyección mundial: cooperación económica y financiera; cooperación al desarrollo y ayuda humanitaria; diplomacia multilateral

32 MATERIALES CRÍTICOS Informe 2023 Comisión Europea

Aluminio/bauxita
Antimonio
Arsénico
Barita
Berilio
Bismuto
Boro
Cobalto
Carbón de cocina
Feldespatos
Fluorespato
Galio
Germanio
Hafnio
Helio
HREE
Litio
LREE
Magnesio
Manganeso
Grafito natural
Neobio
PGM
Fosfato
Fósforo
Escandio
Sílice metálico
Estroncio
Tántalo
Titanio
Tungsteno
Vanadio

Sin embargo, esta dispersión en los yacimientos contrasta con la alta concentración en el procesado de los minerales ya que la R.P China controla el 65 % del refinado químico; el 80% de la fabricación de cátodos; el 93% de la fabricación de ánodos y el 79% de las celdas para baterías que se utilizan en todo el mundo.

Precisamente para romper la dependencia estratégica de China, la Unión Euro-

pea ha establecido su plan de materiales críticos según el cual deberá alcanzarse una autonomía de procesamiento a medio plazo, contando para ello con lograr el 40% de reciclado de los materiales críticos empleados en sus procesos industriales y energéticos.

Además de las capacidades extractivas y de procesamiento, la importancia de los materiales críticos también varía en función de las diversas estrategias energéticas seguidas por las grandes potencias mundiales. Por tanto, para una valoración geopolítica conviene revisar tales estrategias.

La potencia de origen nuclear generada en Estados Unidos en 2023 era tan sólo del 18%, mientras que el 64,5% de la energía era producida por una combinación de gas natural y carbón. Por su parte, la R.P China contaba con 55 plantas nucleares operativas y 22 en construcción con una potencia total generada en 2021 de 408 Twh equivalentes al 5% del consumo total del país. Su mix energético decisivo estaba formado por la energía hidroeléctrica y el carbón que alcanzaban el 79% del consumo energético final. En el caso de Rusia, la potencia nuclear generada en 2020 alcanzaba tan sólo el 20% siendo la combinación de la energía hidroeléctrica y el gas natural sus principales fuentes energéticas con un 63% del total. Por último, la potencia nuclear generada en la UE en 2024 alcanzó el 24% del consumo final siendo la combinación de combustibles

Un año más, con su contribución del 19,6% de la electricidad generada en el 2024, las centrales nucleares españolas volvieron a jugar un papel fundamental en el suministro eléctrico español

fósiles y las energías renovables las que proporcionaron el 61% del total.

Como conclusión y a partir de estos datos podemos señalar que las estrategias energéticas de las grandes potencias mundiales difieren notablemente entre sí, por lo que no hay un patrón geopolítico uniforme a escala mundial. Es evidente que las infraestructuras e instalaciones que sustentan cada una de tales estrategias energéticas sólo se podrán modificar de forma apreciable a medio y largo plazo, lo que nos permite, razonablemente, considerar que la actual dependencia de los materiales críticos que cada una de ellas posee constituye un escenario que sólo sufrirá limitadas alteraciones en su demanda a corto plazo. ■



SESIÓN I



JAVIER SALA

Director
C. N. COFRENTES

En octubre de 1984, la central nuclear de Cofrentes se conectó por primera vez a la red eléctrica y este año 2024 hemos celebrado el 40 aniversario de ese hito. Cuatro décadas después, la central sigue funcionando con máxima seguridad y fiabilidad.

SEGURIDAD

Los resultados de seguridad correspondientes al Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC), desarrollado por el Consejo de Seguridad Nuclear, muestran que C.N. Cofrentes mantiene todos sus indicadores en verde, situando a la central en la columna de respuesta del titular, siendo ésta la mejor situación de Seguridad Nuclear.

Durante el año, notificamos seis sucesos

al Consejo de Seguridad Nuclear, todos clasificados como INES 0, sin significación para la seguridad. A pesar de esto, tres de estos sucesos resultaron en paradas automáticas de la instalación, lo que nos ha llevado a implementar un programa robusto para reducir estos eventos en el futuro.

En 2024, Cofrentes logró un hito significativo: cero accidentes con baja, tanto para el personal de plantilla como para el de empresas contratadas. Este logro es el resultado de un esfuerzo continuo por mejorar las prácticas de seguridad laboral, con más de 1.431 observaciones realizadas durante el año. Estas observaciones nos permiten identificar y corregir comportamientos y condiciones inseguras, manteniendo así nuestro entorno de trabajo seguro y mejorando de forma continua.

PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

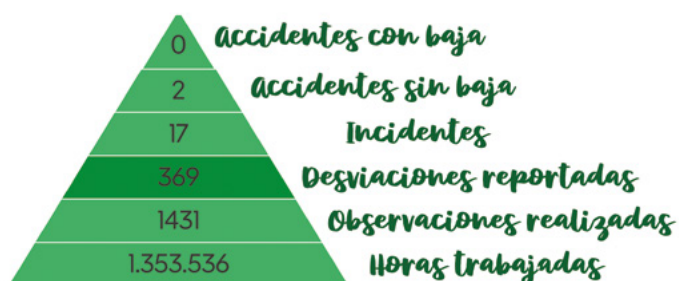
La protección radiológica es una prioridad en Cofrentes. En 2024, alcanzamos el mejor resultado histórico en dosis colectiva, con 151 milisievert (mSv), y una dosis individual máxima de 3,7 mSv. Estos logros son fruto de una colaboración estrecha con el Servicio de Protección Radiológica y la implementación de prácticas ALARA (As Low As Reasonably Achievable).

Además, nuestro programa de vigilancia radiológica ambiental asegura que el impacto de nuestra operación en el entorno es insignificante.



Miramos hacia el futuro con la confianza de que seguiremos superando desafíos y alcanzando nuevos logros, gracias a los excelentes profesionales que componen nuestro equipo

Prevención de Riesgos laborales 2024



CERO
ACCIDENTES



**SUSANA FALCÓN**

Vocal Junta Directiva

GESTIÓN DE COMBUSTIBLE Y FLEXIBILIDAD OPERATIVA

El año 2024 fue intenso en términos de gestión de combustible. Cargamos seis contenedores de combustible gastado, preparándonos para la próxima recarga en septiembre de 2025. Actualmente, estamos construyendo un almacén temporal para gestionar el 100% del combustible gastado, un proyecto crucial para la preparar el desmantelamiento eficiente de nuestra instalación, independientemente de cuándo tenga que producirse éste.

En 2024, Cofrentes produjo 7.916 gigavatios hora, lo que representa el 33% del consumo de la Comunidad Valenciana. La flexibilidad operativa es esencial en un contexto de creciente producción de energías renovables. En marzo del año pasado, debido a la alta producción renovable y baja demanda, nuestra central se desconectó temporalmente, demostrando nuestra capacidad de adaptarnos a las necesidades del mercado eléctrico.

DANA

Uno de los episodios más importantes de 2024 en la provincia de Valencia, fue sin duda las inundaciones producidas por la Dana del 29 de Octubre, durante las que la Central Nuclear de Cofrentes funcionó de forma excelente. En esos momentos,

FIABILIDAD DURANTE LA DANA

Generador eléctrico síncrono de 1100MW, con un rotor de 200 T

Proporciona **INERCI**A y **ESTABILIDAD** a la red ante perturbaciones en la red

El día 29/10 hubo numerosos eventos en la red de Alta Tensión

El Generador de C.N. Cofrentes absorbió las fluctuaciones y **ASEGURO EL SUMINISTRO ELÉCTRICO** a la provincia de Valencia



Producción Eléctrica en 2024



7.916 GWh

33% del consumo de la C. Valenciana

Factor de Operación 91,4%

Factor de Disponibilidad 96,6 %



En octubre de 1984, la central nuclear de Cofrentes se conectó por primera vez a la red eléctrica y este año 2024 hemos celebrado el 40 aniversario de ese hito. Cuatro décadas después, la central sigue funcionando con máxima seguridad y fiabilidad



Transferencia del conocimiento en 2024



Formación

62.447 horas de formación
619 cursos- 1.296 sesiones
Simulador de Factores Humanos
Cursos técnicos, prácticos y liderazgo

Colaboración

Un total de 20 profesionales han colaborado en las paradas de ciclos combinados y en las recargas de otras centrales nucleares.

Participación

Sesiones y visitas del BWROG
Peer Review
Benchmarking con otras centrales
Misiones técnicas en WANO
2.000 instancias documentando experiencias propias

la instalación se mantuvo conectada a la red eléctrica, garantizando el suministro estable de electricidad a la provincia de Valencia, a pesar de las inclemencias del temporal y la multitud de efectos que tuvo éste para las infraestructuras de la red de alta tensión en toda la provincia. Estos eventos fueron una muestra más de la inercia y la estabilidad que proporcionan los grupos nucleares, para poder garantizar un suministro eléctrico fiable.

FORMACIÓN CONTINUA

La formación continua es clave para nuestra excelencia operativa. En promedio, cada empleado dedicó 62 horas a la formación en 2024, abarcando aspectos técnicos, liderazgo y prevención del error, entre otros. Además, colaboramos con otras centrales para compartir experiencias y mejorar nuestras prácticas.

Cofrentes cumple con los cinco principios del "Action for Excellence" de WANO, y nuestro compromiso con la mejora continua nos llevó a participar en el programa "Staying on Top", sobre el que realizamos una autoevaluación, buscando siempre mejorar nuestros resultados.

En resumen, la central nuclear de Cofrentes sigue siendo un referente de seguridad, fiabilidad, y compromiso con la excelencia. Miramos hacia el futuro con la confianza de que seguiremos superando desafíos y alcanzando nuevos logros, gracias a los excelentes profesionales que componen nuestro equipo. ■



iConócenos!

Visita nuestra web:

<https://www.cic.es/productos-grupo-cic/>



Soluciones de software, servicios y productos tecnológicos

iMás de 30 años de experiencia y tecnología en el sector Nuclear!

Compromiso, profesionalidad, excelencia, garantía y visión de futuro.

- Monitorización
- Movilidad
- Ciberseguridad
- Desarrollos a medida



Miembros del Cluster de la Industria Nuclear Cantabria.

Certificados para garantizar la seguridad e integridad de nuestros desarrollos:



CIC Consulting Informático
+34 942 269 017
marketing@cic.es

Santander: PCTCAN, Isabel Torres 3
Madrid: Orense 68, Planta 6
Oviedo: Melquiades Álvarez 26, Planta 1A

SESIÓN II



**JORGE
MARTÍNEZ**

Director
C. N. ASCÓ

SEGURIDAD

Durante el año 2024, la central nuclear Ascó ha comunicado al Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), siguiendo los protocolos establecidos en la Instrucción de Seguridad IS-10, un total de 7 sucesos notificables para el grupo 1 y 8, para el grupo 2, todos ellos clasificados en el nivel 0 de la Escala INES. En lo que se refiere a paradas, durante 2024 se produjeron dos paradas no programadas en el grupo 1 para llevar a cabo diferentes revisiones e intervenciones en la planta. Por otra parte, el 2 de noviembre se realizó la parada programada para llevar a cabo los trabajos correspondientes a la 30ª Recarga de combustible.

Respecto al grupo 2, se produjeron cuatro paradas no programadas por actuaciones de los sistemas de seguridad y protección de la planta.

En 2024, ambas unidades se han mantenido en la columna "Respuesta del titular" con todos los indicadores en verde en los indicadores del SISC.

En lo que se refiere a accidentalidad, el índice de frecuencia total de sucesos (sumados ANAV y empresas colaboradas) se ha mantenido todo el año por debajo del objetivo fijado, a excepción de un pequeño repunte en febrero.

Respecto a la protección radiológica, la evolución de la dosis individual pone de manifiesto que se consolida una buena gestión ALARA de las actividades que se realizan.

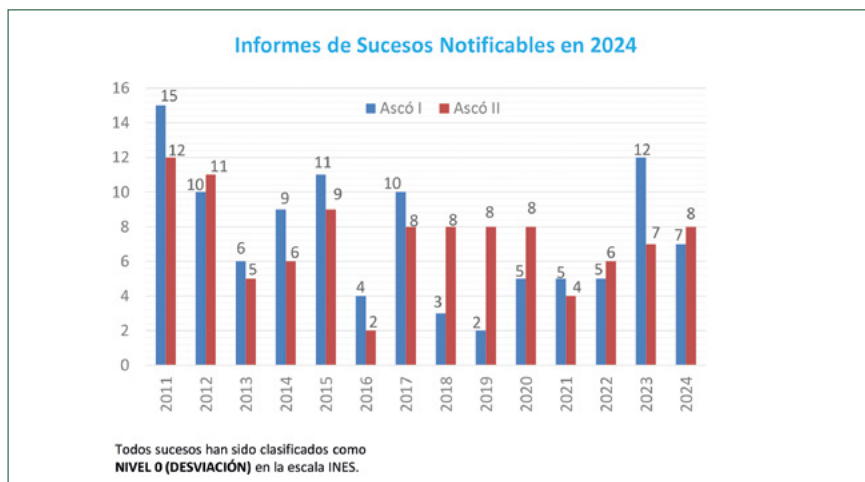


Fig. 1. Seguridad CN ASCÓ

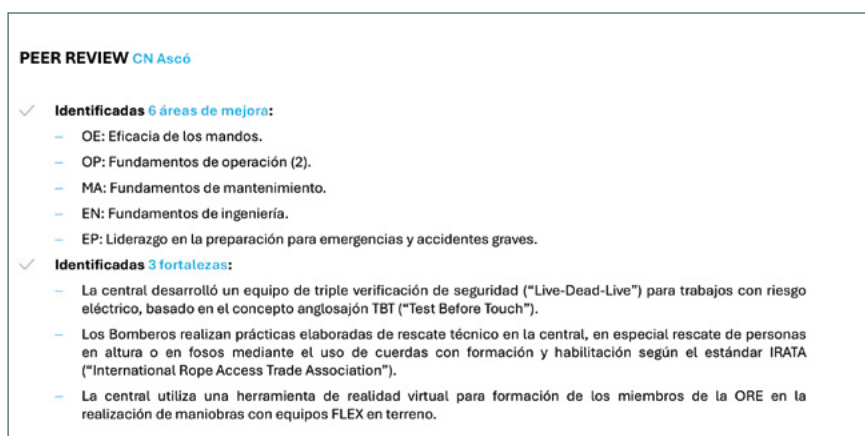


Fig. 2. Experiencia Operativa 2024. RESULTADOS PEER REVIEW CN ASCÓ



**ÓSCAR
LARROSA**

Vocal Junta Directiva

**La central
conmemorará
en 2025 el
40 aniversario
de la unidad 2**

PRODUCCIÓN

Ascó I ha registrado durante el año 2024 un factor de carga de 79,92%, con un total de 7.248,03 GWh brutos producidos, lo que ha supuesto un ahorro de emisiones de CO₂ de 2,7 Mton.

Por su parte, Ascó II ha registrado durante el año 2024 un factor de carga de 85,05%, con un total de 7.674,22 GWh brutos producidos, lo que ha supuesto un ahorro de emisiones de CO₂ de 2,9 Mton.

30 RECARGA DE COMBUSTIBLE ASCÓ I Y EXPERIENCIA OPERATIVA

Durante la 30 parada de combustible, realizada del 2 de noviembre al 23 de diciembre, se han renovado 60 elementos combustibles del reactor de Ascó I. En total, se han ejecutado más de 15 mil órdenes de trabajo y se han llevado a cabo 23 modificaciones de diseño orientadas a la mejora de la fiabilidad y la seguridad de la planta. Entre los trabajos realizados destacan la sustitución de la junta del cuerpo de la bomba de la BRR "A", la sustitución de los sistemas de regulación y control de la grúa polar o la revisión mayor de ambas turbinas de baja presión y cojinetes 3, 4, 5 y 6, entre otros.

En cuanto a la unidad 2, cabe destacar los trabajos de sustitución del conjunto Rotor/Excitatriz realizados en paralelo a la recarga del grupo 1, entre el 11 de noviembre y el 19 de diciembre. Durante 38 días el equipo humano de Ascó, apoyado por el de Vandellós II, compaginó ambas ejecuciones con un gran compromiso y sentido de propiedad.

Por otro lado, en 2024 un equipo de WANO llevó a cabo un Peer Review en el cual se identificaron seis áreas de mejora en la eficacia de los mandos, los fundamentos de operación, mantenimiento e ingeniería y en el liderazgo en la preparación para emergencias y accidentes graves, en las que la planta ya ha empezado a trabajar. También destacaron tres fortalezas: en el desarrollo del equipo Live-Dead-Live para evitar riesgos eléctricos, en la formación de los profesionales contraincendios y en la formación con realidad virtual de los miembros de la ORE.

PERSPECTIVAS 2025

Los principales retos para afrontar en la central nuclear Ascó en 2025 se concretan en la preparación y ejecución de la 29 recarga de Ascó II, la campaña de traslado de combustible gastado al ATI que completará la capacidad de la instalación y, en este sentido, el avance en la construcción del nuevo ATI100.

Así mismo, la central conmemorará en 2025 el 40 aniversario de la unidad 2.



**ANTONIO
MARTINAVARRO**

Director
C. N. VANDELLÓS II

SEGURIDAD

Durante el año 2024, la central nuclear Vandellós II ha comunicado al Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), siguiendo los protocolos establecidos en la Instrucción de Seguridad IS-10, un total de 8 sucesos notificables. Con respecto a los indicadores del SISC, la planta se ha mantenido en la columna "Respuesta del titular" con todos los indicadores en verde.

En lo que se refiere a accidentalidad, el índice de frecuencia general del total de sucesos (sumados ANAV y empresas colaboradas) ha cumplido del objetivo fijado para el año 2024.

PRODUCCIÓN

La central nuclear Vandellós II ha registrado durante el 2024 un factor de carga del 84,22%. En total, durante el año, la central ha producido 8.304,45 GWh brutos, lo que ha supuesto un ahorro de 3,2 Mton de emisiones de CO₂.

EXPERIENCIA OPERATIVA

En 2024 se produjo una parada automática del reactor por inserción de las

barras de control a causa de un fallo en uno de los motogeneradores. Por otro lado, la planta llevó a cabo, desde el 27 de abril al 12 de junio, la parada programada para ejecutar los trabajos asociados a la 26 recarga de combustible, entre los que destacan, además de la renovación de 60 elementos de combustible, la inspección por corrientes inducidas del Generador de Vapor 'B' y limpieza de lodos en el lado secundario de los tres Generadores de Vapor, las inspecciones de la vasija y de la tapa de la vasija del reactor o la sustitución de las tres válvulas de seguridad del presionador, entre otros.

Entre los trabajos destacados en el 2024, cabe resaltar también la incorporación de sistemas de ventilación filtrados en los edificios radiológicos.

Por otra parte, se produjeron dos reducciones de carga: una bajada automática de la turbina al 70% y una bajada al 20% para proceder a la reparación de una fu-

ga en una brida de la tubería de escape de la turbina de AP.

PERSPECTIVAS 2025

Los principales retos para el año 2025 en la central nuclear Vandellós II se concretan en la preparación y ejecución de los trabajos correspondientes a la 27 recarga que se llevará a cabo a partir del 12 de junio; avance en el proyecto del nuevo almacén para el combustible gastado ATI100 y la visita de seguimiento prevista por parte de WANO en septiembre de acuerdo a la nueva metodología de evaluaciones ePM.

Asimismo, la central continúa trabajando para mejorar su fiabilidad operativa con planes específicos destinados a detectar y solventar aspectos relacionados con la obsolescencia de equipos y el estricto cumplimiento del plan de mantenimiento de la instalación, con la mirada puesta en su camino hacia la operación a largo plazo. ■

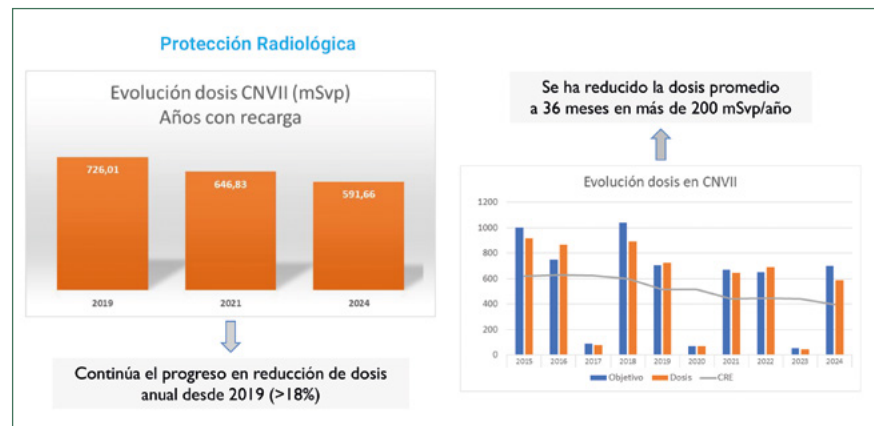


Fig. 3. Seguridad C. N. VANDELLÓS II



Fig. 4. Perspectivas 2025 C. N. VANDELLÓS II

MANTENIMIENTO Y SERVICIOS DE APOYO A LA EXPLOTACIÓN EN CENTRALES TÉRMICAS, HIDRÁULICAS Y NUCLEARES

SERVICIOS

- Mantenimiento de Componentes
- Servicios de Apoyo a Explotación
- Servicios de Apoyo en Paradas y Recargas de Combustible
- Desmantelamiento de Instalaciones

ACTIVIDADES

- Mantenimiento Preventivo, Predictivo, Correctivo
- Modificaciones de Diseño
- Actividades Auxiliares en NSSS
- Revisiones de Caldera y Turbina

REFERENCIAS

- C.N. Almaraz 1 y 2
- C.N. Cofrentes
- C.N. Trillo
- C.N. Vandellós 1 y 2
- C.N. Ascó 1 y 2
- C.N. Sta M^a de Garoña
- C.N. José Cabrera
- C.N. Valdecaballeros
- Fábrica de Uranio de Andujar
- C.T. Escombreras
- C.T. Castellón
- C.T. Aceca
- C.T. Escatrón
- C.T. Escucha
- C.T. Alcudia
- C.T. Velilla
- C.T. Narcea
- C.T. Elcogas
- C.T. Los Barrios

SESIÓN III



RAFAEL CAMPOS

Director
C. N. ALMARAZ

Durante 2024, la producción de energía eléctrica bruta conjunta generada por las dos unidades de la Central Nuclear de Almaraz ha sido de 15.655 GWh (CNA1: 7.589 GWh; CNA2: 8.066 GWh) y la producción neta de 15.035 GWh (CNA1: 7.285 GWh; CNA2: 7.750 GWh).

C.N. Almaraz genera el 7% de la energía eléctrica consumida en España, el consumo de 4 millones de hogares.

La Unidad I ha estado operando de manera estable durante todo el 2024, salvo a finales de febrero, cuando la potencia de la planta se mantuvo en un 61% a petición del despacho de carga. Posteriormente, entre el 8 y el 24 de marzo, paró de manera programada al no resultar casada en el mercado eléctrico.

El resto del año, la central ha funcionado al 100% de su potencia a excepción del periodo de recarga, entre el 7 de octubre y el 8 de noviembre.

La Unidad II ha estado operando de manera estable durante todo el 2024. El 30 de marzo se desconectó de la red eléctrica nacional hasta el comienzo de su 28ª recarga de combustible el 3 de abril. El 6 de mayo se acopló de nuevo a la red. El resto del semestre ha funcionado al 100% de su potencia.

OTROS DATOS DE INTERÉS

Hasta el 31 de diciembre transcurrieron 168 días consecutivos sin accidentes laborales con baja médica. Además, se alcanzó un récord de horas trabajadas seguidas sin accidentes laborales con baja médica: 6.943.128 horas.

LO MÁS REPRESENTATIVO DE NUESTRO 2024
Sí a Almaraz, sí al futuro

Almaraz, más allá de 2027
Continuidad para Ascó, Cofrentes, Vandellós II y Trillo

#nuclearessí

CERO ACCIDENTES



LOURDES GUZMÁN

Vocal Junta Directiva



Se ejecutaron más de 13.000 actividades de mantenimiento y mejora de la Planta, habiéndose implantado 27 modificaciones de diseño, entre ellas las ligadas a requisitos y compromisos con el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN)

Durante el año de 2024 se han trasladado 5 contenedores hacia el ATI por lo que a 31 de diciembre hay almacenados 12 contenedores con un total de 544 elementos combustibles. El ATI se encuentra el 85% de su capacidad. En piscina hay 1.804 elementos combustibles de la Unidad 1, los mismos que en la Unidad 2.

XXVIII RECARGA DE CNA 2 Y XXX RECARGA DE CNA 1

El 3 de abril iniciaron los trabajos correspondientes a la XXVIII Recarga de Combustible de la U2 de la Central Nuclear

de Almaraz conectándose de nuevo a la red eléctrica el 6 de mayo. De esta forma se dio comienzo un nuevo ciclo de operación, el número 29.

Esta recarga concluyó siendo la sexta consecutiva sin accidentes laborales y cumpliendo los objetivos de dosis y de duración de programa.

Se ejecutaron más de 13.000 actividades de mantenimiento y mejora de la Planta, habiéndose implantado 27 modificaciones de diseño, entre ellas las ligadas a requisitos y compromisos con el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN).

Mientras, la Unidad 1 de la CN Almaraz se conectó a la red eléctrica el 8 de noviembre tras finalizar los trabajos correspondientes a su XXX Recarga de Combustible, dando comienzo un nuevo ciclo de operación, el número 31.

Tuvo una duración de 32,5 días (25 horas de adelanto sobre el programa inicial). Asimismo, finalizó siendo la 7ª consecutiva sin accidentes laborales y mejorando los objetivos de dosis colectiva acumulada y de duración del programa.

Además de la sustitución de 56 elementos combustibles del núcleo del reactor, se han ejecutado cerca de 13.000 órdenes de trabajo. Entre ellas destacan actividades de mantenimiento y actuaciones de mejora de la planta, así como la implantación de 17 modificaciones de diseño, algunas ligadas a requisitos y compromisos con el CSN.

Para llevar a cabo las actividades establecidas en ambas recargas, se incorporaron más de 1.200 trabajadores adicionales a la plantilla habitual de unas 70 empresas colaboradoras especializadas, la mayoría de estos profesionales proceden del entorno de la Central.

Durante 2024, la producción de energía eléctrica bruta generada por la Central Nuclear de Trillo ha sido de 7.676 GWh y la producción neta de 7.128 GWh

RELACIONES CON EL CSN

Los datos del Sistema integrado de SISC (Sistema Integrado de Supervisión de Centrales) muestran que la Central de Almaraz tiene todos los indicadores en verde y un hallazgo blanco en sistemas de mitigación.

Durante el año 2024 se han notificado al organismo regulador (Consejo de Seguridad Nuclear) 6 sucesos (INES 0).

MISIONES INTERNACIONALES

Durante 2024 no ha habido Peer Reviews ni Follow-ups de WANO en CN Almaraz.

RETOS 2025

- Seguridad laboral: 0 accidentes.
- Plan de fiabilidad de recargas (recarga 29 de CNA2)
- Mejora en prácticas de trabajo y Supervisión.
- Move to Zero Scrams Program.

- Acciones Post WANO Peer Review.
- Transición al desmantelamiento.
- Preparados para la operación flexible.

Todo ello se pretende conseguir gracias al trabajo y compromiso del excelente equipo de profesionales que conforman la Central Nuclear de Almaraz y CNAT.



ALBERTO PORRÁS

Director
C. N. TRILLO

Durante 2024, la producción de energía eléctrica bruta generada por la Central Nuclear de Trillo ha sido de 7.676 GWh y la producción neta de 7.128 GWh.

C.N. Trillo ha evitado la emisión de 3 millones de toneladas de CO₂ a la atmósfera, el 3,9 % de la energía libre de emisiones de CO₂ producida en España durante 2024, según datos oficiales publicados por Red Eléctrica Española (REE).

Desde el 23 de mayo de 1988 hasta el 31 de diciembre de 2024, la producción de energía eléctrica bruta acumulada es de 296.148,52 GWh.

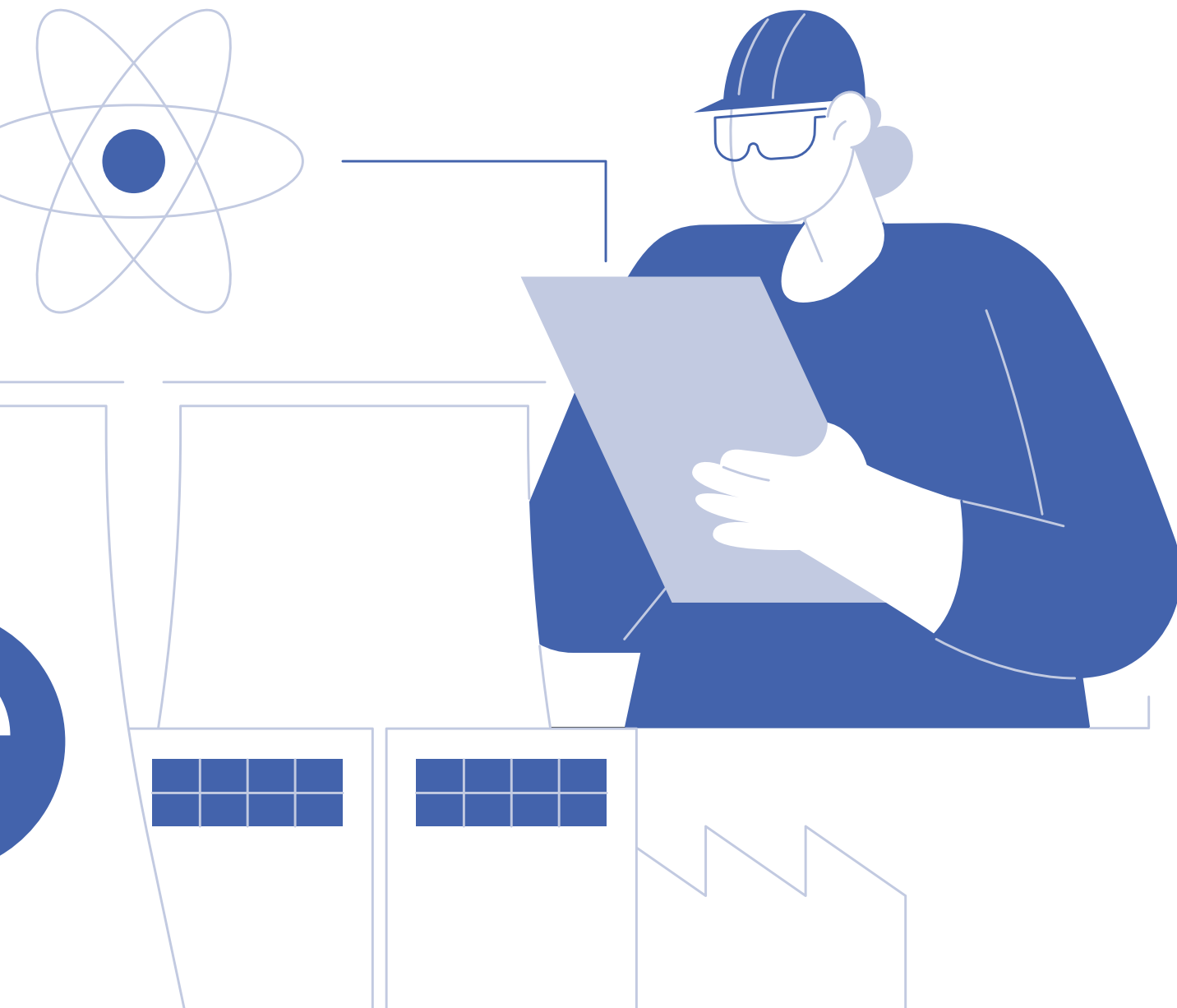
La Central Nuclear de Trillo ha estado operando de manera estable durante todo el año de 2024 a excepción del periodo de Recarga (11 de mayo – 11 de junio) y de las peticiones del despacho de carga.



OTROS DATOS DE INTERÉS

Trillo cerró 2024 con 643 días consecutivos sin accidentes laborales con baja médica, lo que convierten a la Central en un referente internacional en Prevención de Riesgos Laborales en el sector nuclear.

En noviembre de 2024, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) concedió la autorización de explotación a la central de Trillo para continuar operando satisfactoriamente más allá de su fecha actual de autorización en noviembre 2034.



Durante el año de 2024 no se cargaron nuevos contenedores hacia el ATI por lo que a 31 de diciembre hay almacenadas 413 toneladas de uranio total repartidos en los 40 contenedores que contienen un total de 928 elementos: 32 contenedores DPT y 8 ENUN32P.

XXXVI RECARGA DE COMBUSTIBLE

La trigésima sexta parada para Recarga de Combustible y Mantenimiento General de C.N. Trillo dio comienzo el pasado 11 de mayo y finalizó el día 11 de junio de 2024.



Hitos significativos

Renovación Autorización de Explotación





Durante este periodo participaron más de cuarenta empresas especializadas que incorporaron a más de mil personas para la realización de los trabajos programados. En la recarga se alcanzaron y mejoraron los objetivos marcados en

duración —se produjo un adelanto de 4 días respecto al programa previsto inicialmente—, seguridad nuclear, protección radiológica y calidad en la ejecución de los trabajos. De especial mención son los registros en seguridad laboral,



donde se acumulan 3 recargas consecutivas sin accidentes.

Como datos más significativos de la recarga cabe resaltar la ejecución de 3.959 actividades, siendo las más representativas:

- Sustitución de 28 elementos combustibles.
- Inspección de elementos combustibles y barras de control
- Revisión del cuerpo de alta presión de la turbina.
- Revisión general de una bomba principal de refrigeración del reactor e inspección de sellos en otra de ellas.
- Revisión mayor de redundancia 2/6.
- 22 modificaciones de diseño relacionadas con mejoras de diseño y fiabilidad ejecutadas.

RELACIONES CON EL CSN

Los datos del Sistema Integrado de SISC (Sistema Integrado de Supervisión de Centrales) muestran que la Central de Trillo tiene todos los indicadores en verde y ningún hallazgo superior a verde.

Durante el año 2024 se han notificado al organismo regulador (Consejo de Seguridad Nuclear) 2 sucesos (INES 0).

MISIONES INTERNACIONALES

Durante 2024 no ha habido Peer Reviews ni Follow-ups de WANO en CN Trillo.

RETOS 2025

- Seguridad laboral “0” accidentes.
- Plan de fiabilidad en recargas (Recarga 37).
- Mejora en prácticas de trabajo y supervisión.
- Renovación de equipos diésel (GY42 y GY80).
- Carga de contenedores.
- Preparación para la operación a largo plazo.
- WANO PI > 97,5%: anticipación tendencias adversas.
- Modernización del sistema de control del reactor (YR).
- Plan de transformación digital.

Todo ello se pretende conseguir gracias al trabajo y compromiso del excelente equipo de profesionales que conforman la Central Nuclear de Trillo y CNAT. ■



**Una alternativa
limpia, segura ...
y competitiva**

**En continuo
proceso
de mejora,
actualización
y modernización**



CLAUSURA



EMILIO MÍNGUEZ

Presidente de la
Sociedad Nuclear Española

Además del repaso a las centrales nucleares, en 2024 también ha sido el 50 aniversario de la Sociedad Nuclear Española. Por ello, queremos que conozcáis el libro que se editó en papel y del que ya existe una versión digital ¿Dónde se puede ver? En la página web de la SNE, sección publicaciones, encontraréis la versión en pdf descargable. En dicha versión digital, también podréis ver un completo vídeo resumen de todas las celebraciones llevadas a cabo con motivo de dicho aniversario. Es decir, todas las actividades que se han ido realizando a lo largo de 2024 y también algo del presente año. Fundamentalmente tuvimos una primera actividad, un día especial, en el Auditorio Nacional de Música de Madrid con una actuación de un grupo importante, interesante y además, muy divertido. Y

luego, finalmente en noviembre, tuvimos una actividad más abierta a todos los socios. Todo está recogido en este vídeo conmemorativo.

Y eso es todo, de momento. Y no nos queda más que, por parte de la Junta Directiva, agradecer al grupo de trabajo del 50 aniversario, a Juan Bros, y a todas las comisiones que han estado íntimamente entregadas a todos los actos y a todas las actuaciones que se han hecho en el 50 aniversario. Y eso queda justamente para todos y para todos aquellos que vayan a venir en los próximos 50 años, que seguramente que vamos a seguir existiendo, nada más.

Voy a presentar a las personas que me acompañan. En primer lugar a Juan Carlos Lentijo, presidente del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). Todos o casi

todos le conocen. Y también al casi ya presidente de la Sociedad Nuclear Española y vicepresidente Paulo Domínguez, que va a ser el encargado de realizar un pequeño resumen de la jornada.

Yo solamente quiero añadir una cosa. Cuando veo a una persona de 40 años pienso que está estupenda. Las centrales nucleares tienen 40 años, están estupendas. Lo acabamos de ver, por lo que tenemos que seguir disfrutando de ellas. Creo que el espíritu que hemos visto de los directores de las centrales nucleares españolas está influyendo en sus equipos. Justamente para mantener ese espíritu de que hay que seguir funcionando.



PAULO DOMINGUES

Vicepresidente de la
Sociedad Nuclear Española

En primer lugar quiero agradecer a todos vuestra asistencia aquí hoy. La jornada de experiencias operativas es uno de los puntos de encuentros más consolidados de la Sociedad Nuclear Española en conjunto con nuestra Reunión Anual. Es también esa fecha anual en que toman todo el protagonismo nuestros siete reactores, o como suelo decir a los que contactan conmigo con más frecuencia, nuestros siete tesoros. Unos tesoros que, a pesar de que representan tan solo un 5,7% de la potencia neta instalada en el sistema eléctrico peninsular, en un

año como el pasado, han generado el 20,6% de la energía neta que se ha generado en ese sistema.

Las excelentes presentaciones realizadas por Javier Sala, Jorge Martínez, Antonio Martín Navarro, Rafael Campos y Alberto Porras no dejan lugar a dudas de algunos aspectos que han sido mencionados ya en la intervención inicial de nuestro presidente, pero de los que me gustaría insistir en algunos aspectos. Las centrales nucleares suponen un activo fundamental cuando hablamos de garantía y seguridad de suministro. Todas nuestras plantas se someten continuamente

a un exhaustivo programa de evaluación, mantenimiento y mejora de su diseño, lo que las hace hoy, incluso mejores y más seguras de lo que fueron en su pasado. Los profesionales que, día a día, trabajan en ellas, y perdonadme que me incluya en el grupo, sean de las empresas titulares, sean de las empresas auxiliares del sector, son uno de nuestros grandes activos, uno de nuestros principales activos. Pero no solamente las personas que trabajamos en ellas, porque hay universidades que tienen que formar a la gente, hay organismos reguladores... todo el mundo más allá de lo que son las centrales directamente, combustibles,



Sociedad Nuclear Española 1974-2024 Cincuenta años de vida y una mirada al futuro

gestión de residuos, etcétera. Y su valor está muy reconocido a nivel internacional. Además, es que aportamos riqueza a todos los territorios donde estamos implementados. Es innegable.

Quería hacer hincapié también en otro aspecto que me parece reseñable y es precisamente el que da nombre a este encuentro que organiza la Sociedad Nuclear Española. Pongamos en valor este ejercicio de compartir las experiencias operativas para seguir creciendo todos continuamente de la mano unos de los otros. Año tras año hablamos de factores de disponibilidad altísimos y esto solo se consigue con este espíritu, esta determinación de mejora continua que es tan característica de nuestro sector y de los profesionales de nuestro sector.

Hemos hablado de nosotros mismos, de nuestras centrales, pero siempre es un lujo contar con ponentes como Rafael Calduch y la perspectiva que nos ha ofrecido en su intervención centrada en la geopolítica, un tema de la máxima importancia en estos tiempos difíciles que estamos viviendo. Y me gustó, si me permitís, el hecho de que entrara en el terreno de lo políticamente incorrecto. Es una maravilla escuchar las opiniones más genuinas y más auténticas y no condicionadas por otros motivos.

Gracias a todos los que habéis hecho posible este encuentro. Desde la organización, apoyo técnico, presidentes de las sesiones, y un largo etcétera. Gracias un año más por hacer que todo transcurra magníficamente bien y por estar pendientes de todos los detalles. Gracias también a todos los inscritos. Es una alegría ver este fondo de jóvenes que nos acompañan a los que somos un poco menos jóvenes. Y por supuesto también agradecer el apoyo institucional de la escuela y la presencia de dos personas a quienes aprecio, José Manuel Redondo y Juan Carlos Lentijo, a quien tengo el honor de ceder la palabra para que clausure esta sesión con su intervención. Muchas gracias.

Gracias a todos los que habéis hecho posible este encuentro...



JUAN CARLOS LENTIJO

Presidente del Consejo de Seguridad Nuclear

En representación del Consejo de Seguridad Nuclear quiero agradecer la invitación a este acto de clausura de la trigésimosexta Jornada sobre las Experiencias y Perspectivas de las Centrales Nucleares en 2024 que organiza la Sociedad Nuclear Española. Es un placer para mí acompañaros en el salón de actos de la que fue mi escuela, la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.

La jornada que hoy clausuramos no solo es una oportunidad para que los directores de las diferentes centrales expongan los aspectos más relevantes de su operación durante el pasado ejercicio; sino también un magnífico lugar de encuentro para intercambiar información y repasar la actividad acontecida durante el último año al respecto de las centrales nucleares. Sin duda alguna, una cita ineludible dentro del calendario de actos del sector.

Por estos motivos, me gustaría que mi breve intervención -antes de la entrega de premios y distinciones- completara esta radiografía con el papel desempeñado el pasado año por el organismo regulador que presido.

Además del trabajo ordinario de inspección, informes a cumplimientos de normativa, modificaciones de diseño,

especificaciones técnicas de funcionamiento, simulacros, etc., que forma parte de la rutina del CSN, y sin ánimo de reflejar todo, me gustaría destacar los siguientes hitos.

Por ejemplo, la renovación de la autorización de explotación de la central nuclear Trillo; el informe favorable a la autorización de ejecución y montaje de los ATI de Vandellós II y Ascó (y en lo que llevamos de año también los de Cofrentes y Almaraz); los trabajos para la revisión por pares sobre la Protección Contra Incendios en Instalaciones Nucleares establecida en la Directiva 2014/87/Euratom; el 40º aniversario de la Inspección Residente o el informe favorable al Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas (RINR).

También aprobamos la Instrucción IS-46, sobre seguridad física durante el



La jornada que hoy clausuramos no solo es una oportunidad para que los directores de las diferentes centrales expongan los aspectos más relevantes de su operación durante el pasado ejercicio; sino también un magnífico lugar de encuentro para intercambiar información y repasar la actividad acontecida durante el último año al respecto de las centrales nucleares



transporte de materiales nucleares y fuentes radiactivas; y la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) sobre los requisitos aplicables a las estrategias de operación flexible de las centrales nucleares españolas en funcionamiento (Almaraz, Ascó, Cofrentes, Vandellós II y Trillo) para reforzar el marco regulador asociado a las estrategias de operación que implican la producción de electricidad por debajo del 100 % de potencia en determinados periodos de tiempo.

Aunque no está relacionado exactamente con las centrales nucleares, tampoco quisiera olvidarme del Plan INVEAT, a través del cual hemos licenciado en los últimos 30 meses 263 equipos, concluyendo en 2024 esta importante inversión para el Sistema Nacional de Salud.

En el pasado año también hemos publicado los coeficientes de dosis efectiva por exposición interna a radiaciones ionizantes; se ha puesto en marcha el Carné Radiológico Digital, que ha despertado un interés internacional inusitado, es la primera vez que ocurre y estamos muy satisfechos por ello; hemos firmado un convenio de colaboración con el Ministerio de Trabajo y Economía Social, a través del Organismo Estatal Inspección de Trabajo y Seguridad Social, con el objetivo de reforzar la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al gas radón en los centros de trabajo; e informamos favorablemente la solicitud de construcción y montaje de la plataforma sureste de almacenamiento definitivo de residuos radiactivos de baja y media actividad de El Cabril.

En lo institucional también ha sido un año muy satisfactorio: desde la recepción en audiencia por el rey Felipe VI en el Palacio de La Zarzuela; pasando por los encuentros con las ministras de Defensa, Margarita Robles; de Sanidad, Mónica García; de Trabajo, Yolanda Díaz; y de Igualdad, Ana Redondo; hasta la visita a nuestra sede de una delegación de la Ponencia encargada de las relaciones con el CSN del Congreso de los Diputados, algo que no sucedía desde 2014.

En el ámbito internacional, hay que destacar las visitas del director gene-

ral de la NEA, William Magwood; de una delegación de la USNRC, encabezada por su presidente Christopher T. Hanson; la celebración de un seminario internacional y reunión del Comité de Dirección de HERCA; la misión de verificación del cumplimiento de los artículos 35 y 36 del Tratado de Euratom; y la asunción de la presidencia de ENSREG, el Grupo de Reguladores Europeos de Seguridad Nuclear.

Finalmente, también potenciamos las relaciones con la sociedad civil firmando cuatro convenios nuevos y 19 acuerdos de prórroga, y participando en los Comités Locales de Información en las áreas con instalaciones nucleares.

Y para el nuevo año en el que ya nos encontramos inmersos, algunas de las principales actividades que llevaremos a cabo son:

- La misión de seguimiento del Sistema Integrado de Revisión Reguladora (IRRS) que el OIEA realizó a España en 2018 y que tuvo lugar la última semana de enero con gran éxito (destacando dos buenas prácticas).
- En octubre tendrá lugar la misión de revisión del marco regulador español para la Gestión de los Residuos Radiactivos y el Combustible Gastado, el Desmantelamiento y la Restauración (ARTEMIS).
- La actualización de nuestro Plan Estratégico para el periodo 2026-2030.
- La revisión del Plan de Actuación en Emergencias (PAE) del Consejo.
- La emisión del informe en relación a la solicitud de aprobación del diseño del contenedor HI-STORM-FW.
- La evaluación de solicitudes de las nuevas instalaciones de protonterapia de hospitales públicos.

Entre las funciones principales del CSN se encuentra también la de proponer y elaborar reglamentación y normativa. Así, para este año, nuestro Plan Normativo prevé la elaboración de nueve instrucciones, cuatro de ellas de nueva creación, mientras que las otras cinco suponen la revisión de instrucciones actualmente en vigor. En cuanto a la materia que regulan, cuatro de las instrucciones proyectadas afectan principalmente a la seguridad nuclear, y las otras cinco regularán aspectos relativos al ámbito de la protección radiológica.



Nuestro objetivo es asegurar una transición fluida entre quienes han dedicado su vida a esta labor y las nuevas generaciones...

Para finalizar, quiero referirme a un tema de gran relevancia para nosotros: la captación de talento. Como organismo regulador, es esencial contar con un equipo altamente capacitado y con las herramientas necesarias para desarrollar y fortalecer su conocimiento técnico y experiencia. Esto no solo garantiza la seguridad de los trabajadores y trabajadoras, sino también la del medioambiente y la de toda la sociedad.

Aprovechando que me encuentro en un entorno universitario, rodeado de quienes están reflexionando sobre su futuro profesional, quiero invitarles a considerar una carrera en la Escala Superior del Cuerpo de Seguridad Nu-

clear y Protección Radiológica del Consejo de Seguridad Nuclear. Cada año ofrecemos oportunidades de empleo público (12 plazas en cada una de las tres últimas convocatorias), una tendencia que continuará en los próximos años debido al relevo generacional en nuestra plantilla.

Nuestro objetivo es asegurar una transición fluida entre quienes han dedicado su vida a esta labor y las nuevas generaciones, facilitando así la transmisión del conocimiento sin afectar a nuestra misión como organismo regulador. Si buscan un futuro profesional con impacto, estabilidad y una clara vocación de servicio público, esta puede ser su oportunidad.

La Sociedad Nuclear Española es un agente fundamental en nuestro país para la promoción del conocimiento de la ciencia y la tecnología nuclear. Y esta jornada es un magnífico ejemplo de ello.

Por tanto, solo me queda agradecer su organización, felicitaros por esta nueva edición y proceder a su clausura. Muchas gracias .



Nuclear España

El portal digital de la Energía Nuclear

www.revistanuclear.es

suscríbete a nuestra newsletter para no perderte nada

PREMIOS SNE 2024

■ PREMIO NUCLEAR ESPAÑA AL MEJOR ARTÍCULO TÉCNICO DE LA REVISTA NUCLEAR ESPAÑA

DESAFÍOS GLOBALES SURGIDOS DE LA C.N. ZAPORIYA EN EL CONTEXTO BÉLICO. **Alejandro Zurita**

■ PREMIO NUCLEAR ESPAÑA AL MEJOR ARTÍCULO DIVULGATIVO DE LA REVISTA NUCLEAR ESPAÑA

EL EFECTO EVOLUTIVO INSOSPECHADO TRAS EL ACCIDENTE DE CHERNOBYL. ADAPTACIÓN A LA RADIACIÓN DE LAS RANAS ARBORÍCOLAS. **Pino Díez Álvarez-Buylla**

■ MEJORES PONENCIAS 50ª REUNIÓN ANUAL

CALIDAD Y FACTORES HUMANOS: PLAN TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DEL ERROR RECARGA 24 DE C.N. COFRENTES. **Joaquín Hernández Ortega y Andrés Hernández Lorente**

COMBUSTIBLE: EVALUATION OF CR-COATED ZIRCALOY CLADDING UNDER ACCIDENT CONDITIONS WITH FRAPTRANUMECH. **Pau Aragón, Francisco Fera y Luis E. Herranz**

DESMANTELAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS:

1. ANÁLISIS DE LA HISTORIA OPERATIVA DE VANDELLOS I PARA EL DESMANTELAMIENTO COMPLETO DE LA INSTALACIÓN. **Gonzalo Medinilla Téllez, Pablo Carrasco y María Elisa Gimeno**
2. PLAN DE TRANSICIÓN AL DESMANTELAMIENTO DE C.N. ALMARAZ. **Víctor Rojas Moreno**

COMUNICACIÓN Y FORMACIÓN: MIRANDO MÁS ALLÁ DE LAS GAFAS: DESAFÍOS Y REFLEXIONES SOBRE LA REALIDAD VIRTUAL COMO HERRAMIENTA DE FORMACIÓN EN LA INDUSTRIA NUCLEAR. **Emma Merino Cue**

INGENIERÍA, DISEÑO E INNOVACIÓN:

1. INGENIERÍA INVERSA PARA ACONDICIONARES DE TENSION DE LA CENTRAL NUCLEAR DE TEMELIN. **Luis Rejas López y Daniel Agradados Espada**
2. DISEÑO DE COMPONENTES NUCLEARES A ALTA TEMPERATURA: EFECTO DE LA FLUENCIA EN LOS MATERIALES Y APLICACIÓN DE ASME BOILER AND PRESSURE VESSEL CODE SECTION III DIV. 5. **Fernando Oleo Blanco**

MEDICINA NUCLEAR Y PROTECCIÓN RADIOLÓGICA: ESTUDIO CON SIMULACIONES MONTE CARLO DEL ESPECTRO DE NEUTRONES EN UNA SALA DE TRATAMIENTO DE PROTONOTERAPIA. **Adrián Díaz Comeche, S. Oliver, B. Juste, R. Miró y G. Verdú**

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO: APLICACIONES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA CENTRAL NUCLEAR DE COFRENTES. **Elías Gosalbez Guijarro**

REACTORES AVANZADOS Y FUSIÓN NUCLEAR: SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE HIDRÓGENO SIC-1 EN EL PROYECTO ITER. **Beatriz Martínez Manzanares**

SEGURIDAD NUCLEAR Y LICENCIAMIENTO:

1. ¿DÓNDE ESTABAS ENTONCES? GRANDES HITOS DE LICENCIA EN LOS 40 AÑOS DE COFRENTES. **Miguel Sánchez López y Miguel Ángel del Barrio**
2. ANALYSIS OF THE PASSIVE SAFETY SYSTEMS IMPACT IN WER-1000 REACTORS. **Elena Redondo Valero, César Queral, Kevin Fernández Cosials y Víctor Hugo Sánchez Espinoza**

TERMOHIDRÁULICA Y NEUTRÓNICA: SIMULACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN:

1. OPERACIÓN FLEXIBLE EN REACTORES PWR-KWU: SIMULACIÓN DE TRANSITORIOS DE XENÓN CON RELAPS/PARCS. **Bárbara Navarro Mas, T. Barrachina, R. Miró, G. Verdú, M. García-Fenoll y J. M. Posada**
2. VALIDATION OF THE PARUPM-GOTHIC 8.3(QA) CODE COUPLING AGAINST PAR RECOMBINATION EXPERIMENTS HR-2 AND HR-12 PERFORMED IN THE THAI FACILITY. **Araceli Domínguez Bugarín, Ernst-Arndt Reinecke, Gonzalo Jiménez, Miguel-Ángel Jiménez y Sanjeev Gupta**

SESIÓN PÓSTER: EFECTO DE LA PRESENCIA DE SUPERPLASTIFICANTES EN LA ADSORCIÓN DE RADIONUCLEIDOS EN CEMENTOS Y FASES HIDRATADAS. **Tiziana Missana, O. Almendros-Ginestá, M. Mingarro y M. García-Gutiérrez**

SESIÓN JOVEN: OVERCOMING PLUTONIUM DEPENDENCY: PRELIMINARY RESULTS ON THE MANAGEMENT OF PU IN HALEU-FED FAST REACTORS. **Sonia Panizo Prieto y F. Álvarez-Velarde**

■ MEJOR TESIS DOCTORAL

ALKALI-ACTIVATED CEMENTS FOR SAFE AND SUSTAINABLE IMMOBILIZATION OF NUCLEAR-GRADE SPENT ION EXCHANGE RESINS. **María Jimena de Hita**

■ MEJOR TESIS DOCTORAL SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA NUCLEAR 2023 COMISIÓN TÉCNICA

MODELING AND EXPERIMENTAL DESIGN TO CHARACTERIZE PERMEATION AND GETTERING OF HYDROGEN ISOTOPES IN FUSION MATERIALS. **Sebastian Johannes Hendricks**

■ MEJOR TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER INTERUNIVERSITARIO EN FÍSICA NUCLEAR. **José Ángel Capitán García**

FINALISTA MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL: MODELO PARAMÉTRICO PARA EL ANÁLISIS DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS POST SOLDADURA POR INDUCCIÓN. **Diego Cayón Terán**

FINALISTA TRABAJO FIN DE MÁSTER EN FÍSICA NUCLEAR. MÁSTER EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA NUCLEAR: ALFRED NEUTRONICS BENCHMARK. **David Álvarez Romero**

■ MEJORES EXPEDIENTES

Antonio Roig Andreu, Juan Antonio Monleón de la Lluvia Mazagatos, Marta Sayago Rodríguez, Damiano Stramaccioni

■ CONCURSO ATRACCIÓN DEL TALENTO 2024

- **Premio INGENIERÍA ELÉCTRICA E INGENIERÍA ENERGÍA**
Alex Bartlett Margarit, Adriá Soles Sabat, Víctor Gómez Royo
- **Primer Premio - ARGONA**
Adrián González Briones, Germán López Adamuz, Verónica Fernanda Zalvivar, Sánchez y Pablo Osés Ezquerro
- **Segundo Premio - NAF**
Jaime Andrés Santé, Jaime Valverde Hernández, Alejandro Taboada Asensio y Nikita Khvatkin Petrovsky
- **Tercer Premio - QUANTUM QUIJOTES**
Bárbara Culebras Villalva, Iñigo Gayo de León, Alberto González Vega y Emilio Mora Rodríguez



Mejor
Artículo
Técnico



Mejor
Artículo
Divulgativo



Mejor
Ponencia.
Calidad



Mejor
Ponencia.
Combustible



Mejor
Ponencia.
Desmantela-
miento



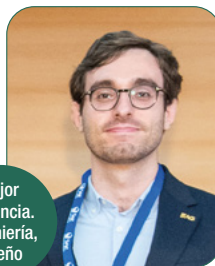
Mejor
Ponencia.
Desmantela-
miento



Mejor
Ponencia.
Comunicación
y Formación



Mejor
Ponencia.
Ingeniería,
Diseño



Mejor
Ponencia.
Operación



Mejor
Ponencia.
Reactores
Avanzados



Mejor
Ponencia.
Seguridad
Nuclear



Mejor
Ponencia.
Termohi-
dráulica



Sesión
Póster



Sesión
Joven



Mejor Tesis
Doctoral



Mejor
Trabajo Fin
Máster



Mejor
Trabajo Fin
Máster.
Finalistas



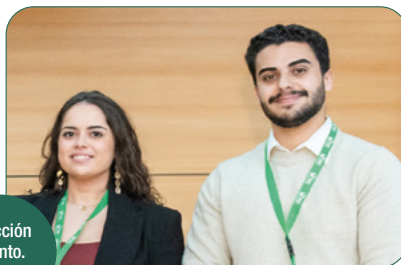
Atracción
Talento.
ARGONA



Atracción
Talento.
NAF



Atracción
Talento.
QUANTUM



Mejores
Expedientes



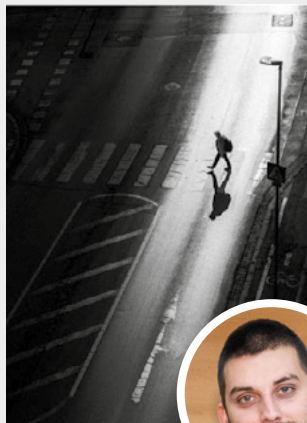
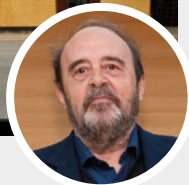
CONCURSO

MEJORES FOTOGRAFÍAS **framato**me

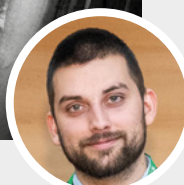
CATEGORÍA GENERAL



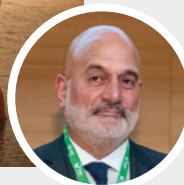
Primer Premio:
SENTADA EN UN BANCO DE NYBODER
Manuel Muñoz García



Segundo Premio:
WALKING
Jaime Andrés Sante



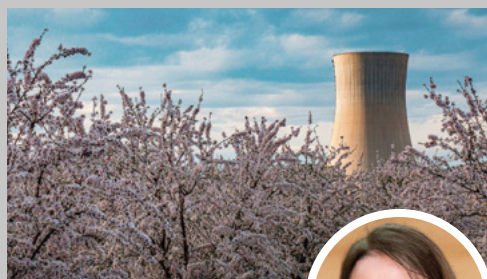
Tercer Premio:
ATARDECER EN MONT SAINT MICHEL
Carlos Martínez Martínez
Paulo Domingues Santos
recoge en nombre del ganador



CATEGORÍA ENERGÍA



Primer Premio:
BLANCO Y ROJO
Iván Sánchez Hernández



Segundo Premio:
SPRING PERFUME
Josep Miquel Biarnés Sanz
Montse Godall
recoge en nombre del ganador



Tercer Premio:
RECARGANDO COMBUSTIBLE
Montserrat Fernández de la Casa



JURADO POPULAR



Primer Premio:
BAÑO DE ARENA
Mario Gómez Villa

Iván Sánchez Hernández
recoge en nombre del ganador



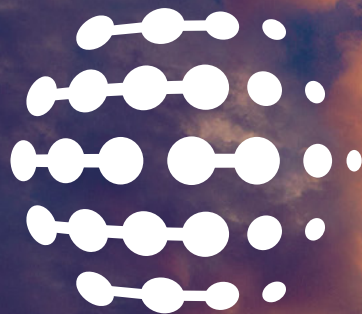
Segundo Premio:
INTERCEPCIONES
Francisco Javier Hernáez Delgado



Tercer Premio:
NOSTALGIA DEL AYER
Eva María Celma González-Nicolás



**SAVE
THE
DATE**



Cáceres 2025

22-26 de septiembre

51

**REUNIÓN ANUAL
SOCIEDAD NUCLEAR ESPAÑOLA**

www.reunionanualsne.es

TECNOLOGÍA APLICADA AL DESARROLLO DE PROYECTOS COMPLEJOS

Con nuestros **servicios de ingeniería**,
aportamos calidad y experiencia a los
proyectos de **generación de energía**.

+65.000

MEGAVATIOS



+1.400

PERSONAS



+250

PROYECTOS



80

PAÍSES



NUCLEAR

Fisión y fusión.

TÉRMICA CONVENCIONAL

Carbón, fueloil, gas en ciclos abiertos
o combinados.

RENOVABLES

Eólica y solar parabólica, fotovoltaica
y de torre de concentración.

EAG



EMPRESARIOS AGRUPADOS • GHESA