



DOSSIER INFORMATIVO DE LA SOCIEDAD NUCLEAR ESPAÑOLA

JORNADA EXPERIENCIAS OPERATIVAS DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS DEL 2016 Y EXPECTATIVAS PARA EL 2017

MADRID, 23 DE FEBRERO DE 2017

ÍNDICE

- 1. LA SOCIEDAD NUCLEAR ESPAÑOLA**
- 2. ASAMBLEA DE LA SNE**
- 3. JORNADA EXPERIENCIAS OPERATIVAS**
- 4. SECTOR ELÉCTRICO ESPAÑOL**
- 5. EL SECTOR NUCLEAR EN ESPAÑA**
- 6. EL SECTOR NUCLEAR INTERNACIONAL**

1.- LA SOCIEDAD NUCLEAR ESPAÑOLA

La Sociedad Nuclear Española (SNE) es una asociación sin ánimo de lucro, constituida en 1974 y compuesta por unos 1.000 profesionales e instituciones, con el objetivo de promover el conocimiento y la difusión de la ciencia y la tecnología nuclear.

El fin principal de la Sociedad es promover el avance de la ciencia y la tecnología nuclear, así como de las otras ciencias y técnicas relacionadas con ellas, mediante el apoyo a la investigación, la elaboración y la mayor difusión de la información científica y técnica, el impulso a los proyectos de enseñanza y la cooperación con las instituciones públicas u otras organizaciones con objetivos semejantes.

La SNE se constituyó en 1974, siguiendo el modelo de otras asociaciones americanas y europeas, en un momento en que el desarrollo de la tecnología nuclear en España era muy avanzado y estaba en marcha un importante programa de inversiones en centrales nucleares, coincidente con el desarrollado en el resto de las economías occidentales tras la primera gran crisis mundial del petróleo, en la década de 1970. **El 19 de julio de 1996 fue declarada de Utilidad Pública.**

El año 2016 fue un año muy dinámico para la Sociedad Nuclear Española. Se ha creado una nueva comisión de título **“Comisión de Empleo y Desarrollo”** cuyo objetivo con el propósito de acercar a los jóvenes con intereses en la tecnología nuclear a las actividades que la SNE desarrolla en todos los ámbitos, y mostrarles lo atractivo de nuestro sector. Durante el transcurso de su historia hemos tenido diferentes etapas, esplendor, posterior moratoria, desmantelamientos y consecución de la excelencia operativa de las instalaciones. La SNE siempre ha recogido el sentir de **los socios, principales impulsores de un pensamiento y sentimiento positivo hacia las ventajas sociales, económicas, y medioambientales de la energía eléctrica de origen nuclear, que sigue siendo un pilar fundamental en el mix de generación en España**

Los 380 números de nuestra revista científica y técnica **Nuclear España**, nuestra web que les invito a que visiten www.sne.es, el aumento progresivo de socios profesionales, los planes estratégicos de mejora como es habitual en el sector, la voluntad de comunicación a nuestros socios y a los medios así como el compromiso de todas las Juntas Directivas durante todos estos 43 años, han permitido mantener el liderazgo y la innovación. **Podemos decir que la SNE es una asociación de largo recorrido como nuestro sector nuclear.**

La Sociedad Nuclear Española trabaja con el objetivo de ser un **referente del sector nuclear como representante colectivo y unitario de todos los profesionales**, desde los jóvenes hasta los sénior, que trabajan en él y que acumulan una experiencia profesional más extensa y altamente cualificada de nuestro país.

En la actualidad, la SNE agrupa a unos 1.000 socios individuales y a más de 50 empresas e instituciones como socios colectivos. Además, mantiene acuerdos de cooperación con diferentes sociedades nucleares europeas, americanas y china, singularmente el existente con la Sociedad Nuclear Americana (ANS) y con la Sociedad Nuclear Europea (ENS), entidad ésta de la que forma parte y que engloba a 23 sociedades nucleares similares, lo que permite conectar a todos los profesionales para el desarrollo de sus trabajos e investigaciones.

La Sociedad Nuclear Española es miembro fundador en 1974, de la Sociedad Nuclear Europea, que agrupa a más de 20.000 asociados de 23 países.

Entre las diferentes actividades e iniciativas que realiza la Sociedad cabe señalar la Reunión Anual; los Seminarios y Jornadas Técnicas -destacando la dedicada en febrero al análisis de las "Experiencias Operativas del año anterior y las expectativas para el año en curso" del parque nuclear español-; los ciclos de conferencias mensuales denominados "Jueves Nucleares"; y el apoyo a las iniciativas de las comisiones de "Jóvenes Nucleares" que participan en la divulgación científica con las universidades e instituciones docentes.



También las mujeres del sector nuclear, “Women in Nuclear” (WIN) que participan internacionalmente en actividades de divulgación.

En el campo de la Comunicación, el órgano de expresión de la Sociedad es su revista “Nuclear España”, de edición mensual, y que ha cumplido 35 años de existencia con 380 números publicados, lo que la convierte en un importante referente con respecto a la historia de la energía nuclear en España.

En la página web www.sne.es se puede obtener información de su composición, su órgano rector, los servicios, eventos, números de la revista e información de actualidad, así como una sala de prensa virtual en la que se encuentra la documentación generada a nivel informativo, así como todos los eventos e información sobre temas nucleares.

El evento emblemático de la Sociedad Nuclear Española, es su **Reunión Anual**, de ámbito nacional e internacional, que se celebra cada año en una ciudad española distinta y se celebrará el año 2017 en la ciudad de **“Málaga”** el próximo mes de octubre. Asisten del orden de 600 congresistas y existe un **Comité Técnico** que coordina la presentación de los trabajos representativos y novedosos del año. Además del carácter técnico y las sesiones de apertura y clausura se incluyen **dos o tres sesiones plenarias en las que se ponen a debate los problemas de actualidad asociados al tema energético.**

2. ASAMBLEA DE LA SNE

Cada año la SNE realiza una asamblea de socios, y cada dos años cambia la presidencia de la misma. Según los estatutos, este año 2017 en la asamblea de 23 de febrero se ha procedido al cambio de Presidencia de José Ramón Torralbo Estrada por **José Antonio Gago Badenas**, cuyo CV se encuentra en este dossier.

2.1 Curriculum

José Antonio Gago Badenas es ingeniero industrial por la Universidad Politécnica de Madrid en la especialidad de Técnicas Energéticas. Tras una etapa como Investigador y Profesor Asociado en dicha Universidad, comenzó a trabajar para ENRESA en 1988, donde ocupó diversos cargos relacionados con la gestión del combustible gastado y residuos de alta actividad. En 2008 se incorporó a ENDESA en calidad de Subdirector de Ingeniería y Ciclo de Combustible de la Dirección General de Energía Nuclear.

Actualmente trabaja en ANAV, la empresa que opera las centrales nucleares de Ascó 1 y 2 y Vandellós II, desde 2009, inicialmente como jefe de combustible y desde abril de 2011 a mayo de 2012 al frente del Grupo de Calidad. Desde entonces ocupa el cargo de Director General de la Asociación Nuclear Ascó-Vandellós II.

En la actualidad es Presidente de la Sociedad Nuclear Española y miembro del Consejo de Dirección del Foro Nuclear.

2.2 Fotografía



3. JORNADA EXPERIENCIAS OPERATIVAS

La SNE organiza, un año más, este 23 de febrero de 2017, su jornada de invierno "LAS CENTRALES NUCLEARES EN 2016. EXPERIENCIAS Y PERSPECTIVAS PARA EL 2017" en la que los directores de las centrales, tratarán aspectos relevantes de la explotación de las mismas en el pasado año 2016 y las perspectivas de futuro.

La apertura de la edición de este año, contará con D. Emilio Mínguez director de la ETSIIM, D. Javier Dies, Consejero del Consejo de Seguridad nuclear, D. Eduardo Montes, Presidente de UNESA y D. José Ramón Torralbo, Presidente de la SNE

La Sesión Especial de la jornada estará dedicada a una reflexión: "**La Energía: Reto global**", donde se analizarán los retos de futuro de la energía nuclear.

En el encuentro participan unos **250** entre profesionales del sector y representantes universitarios tanto docentes como estudiantes de masters.

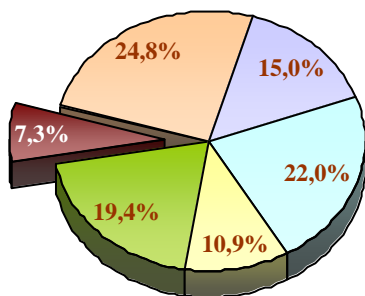
La ponente invitada para esta sesión especial es:

Ana Palacio: Miembro del Consejo de Estado y Exministra de Asuntos Exteriores

4. SECTOR ELÉCTRICO ESPAÑOL

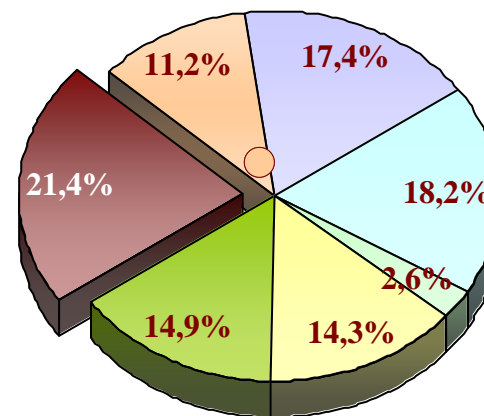
Durante el año 2016 el balance eléctrico de España según datos proporcionados por UNESA es:

Potencia Instalada
108.299 MWe



● Nuclear ● Carbón
● Hidráulica

Producción Neta
262.321 Millones de kWh



● Eólica ● Gas
● Resto-Rég. Especial ● Fuelóleo

Según los datos provisionales de UNESA a nivel de toda España (Peninsular + Insular) el resultado de producción en porcentajes en el año 2015 ha sido:

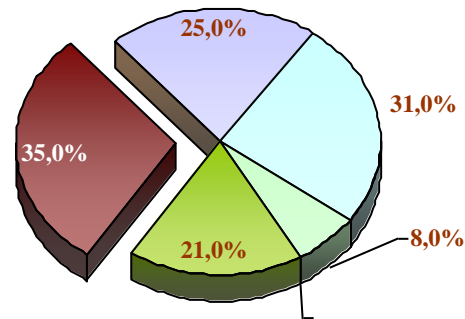
La producción total bruta de España: 281.220 millones de kWh.

• Nuclear	21,4%
• Eólica	18,2%
• Hidráulica convencional + mini hidráulica	14,9%
• Carbón	14,3%
• Gas Natural-Ciclo Combinado	11,2%
• Cogeneración y tratamiento residuos	11,1%
• Solar Fotovoltaica	3,0%
• Fuelóleo	2,6%
• Solar Térmica	2,0%
• Otras renovables	1,3%

- La media de horas en la red de las centrales nucleares durante el 2013 ha sido de **7.448h** de las 8.760 horas del año, lo que significa un **90,38 %** de factor medio de carga y un **91,62 %** de factor medio de operación. Este dato significa que las centrales nucleares han estado durante el 2016 casi siempre conectadas a la red **garantizando el suministro eléctrico**
- **La electricidad procedente de energía nuclear ha sido la principal contribuidora en el año 2016 y durante los cinco últimos años.**
- Durante el año 2016 el consumo ha **aumentado** un **0,7%** con respecto al año 2015, según los datos de UNESA.

- La producción nuclear durante el año 2016 **ha seguido siendo un pilar fundamental de aportación a la cesta eléctrica** frente a una potencia instalada de las más bajas. **La energía nuclear sigue siendo la de mayor aportación a la cesta energética española durante cinco años consecutivos.**
- La aportación de las centrales nucleares a la red eléctrica según UNESA ha sido de **56.100 GWh netos** de los 262.321 millones de KWh netos producidos en el país, cantidad que es aproximadamente el **doblo del consumo de la comunidad de Madrid.**
- Durante el año 2016 cabe destacar que la energía eólica ha recuperado el segundo lugar en producción, y se ha situado la electricidad generada por carbón en cuarto lugar, lo que implica un aumento de la energía producida libre de emisiones. También se puede observar un aumento de la energía eléctrica derivada de las hidráulicas, por haber sido el 2016 un año con más precipitaciones. **Estos resultados del mix energético español en el 2016 favorecen la producción de energía libre de emisiones de gases de efecto invernadero.**
- Desde un punto de vista medioambiental, la energía eléctrica de origen nuclear **no produce gases de efecto invernadero y los residuos se gestionan de forma segura y adecuada.**
- Hay que hacer notar que los elementos combustibles irradiados tienen una capacidad del 90% para la producción en otros reactores que actualmente se encuentran en proceso de desarrollo.
- Las tecnologías que no producen emisiones han producido una electricidad libre de emisiones del orden del **60% en el año 2016.** La contribución **de la energía nuclear** es la más alta en el total de producción con tecnologías libres de emisiones de CO₂, y ha sido del **35%.** Seguida de la **eólica con el 30%,** la hidráulica con el **25%** y la solar con el **8%.**

TECNOLOGÍAS LIBRES DE EMISIONES



- Los elementos combustible irradiados se almacenarán en el futuro en el **Almacén Temporal Centralizado** (ATC) que se encuentra en proceso para iniciar la construcción en Villar de Cañas. Mientras tanto se encuentran en los edificios de combustible de las centrales y en los **Almacenes Temporales Individuales** de las instalaciones.
- **El coste del combustible nuclear**, supone del orden del **10% del coste total** del kWh producido, y concretamente el coste del **Uranio de mina el 5 %**. Es decir, cualquier variación del precio del uranio afecta muy poco al precio total de generación nuclear, si lo comparamos con una central de combustible fósil, cuya incidencia es del 75%. Asimismo, los **acuerdos internacionales** existentes –y la estabilidad de los países productores- **permiten asegurar el suministro de uranio** para producir energía eléctrica de origen nuclear a largo plazo

5. EL SECTOR NUCLEAR EN ESPAÑA

El sector nuclear en España está formado por **empresas eléctricas, ingenierías, servicios, fabricantes de bienes de equipo, obra civil, empresas de inspección técnica, formación, organismos de investigación y desarrollo, y fabricantes de combustible nuclear**. Tiene capacidad para suministrar del orden del **75 %** de la construcción de una nueva central nuclear.

Las empresas españolas gozan de una excelente reputación y están participando en los grandes proyectos nucleares internacionales a través de sus conocimientos y sus profesionales, formados en nuestro país. **Aun ante la presente situación de crisis económica, el sector nuclear español está aumentando sus plantillas para hacer frente a los nuevos retos internacionales y nacionales que se plantean.**

El sector nuclear español ha realizado la implantación de las acciones derivadas del accidente de Fukushima.

Las centrales nucleares son instalaciones industriales intensas en tecnología. Además, hay que tener en cuenta las rigurosas exigencias en materia de seguridad y licenciamiento, no necesarias en otro tipo de instalaciones industriales. Esta circunstancia ha hecho imprescindible el desarrollo de **nuevas técnicas** de diseño que han servido para impulsar los estándares en muchas áreas específicas de la ingeniería.

La supervisión y el control sobre las actividades relacionadas con la energía nuclear en España la realiza el **Consejo de Seguridad Nuclear**, organismo técnico e independiente que rinde cuentas ante la Comisión de Industria del Congreso de los Diputados. Internacionalmente la supervisión corre a cargo del

Organismo Internacional para la Energía Atómica (OIEA), dependiente de la ONU y con sede en Viena, al que pertenecen 130 países.

DATOS DEL SECTOR NUCLEAR EN ESPAÑA

- Todas las centrales españolas invierten en mejoras y modernización, una **media en el entorno de los 40 millones de euros por central, cada año.**
- **Todas las centrales están en disposición de poder operar a largo plazo,** gracias al proceso de mejora continua y modernización de sus instalaciones, con una viabilidad técnica demostrada internacionalmente y las muchas ventajas que aporta creando riqueza, dinamización económica, empleo, y contribuyendo a la consolidación de nuestro sector como referente tecnológico e impulsor de marca-país
- Disponen de unos indicadores de seguridad y funcionamiento **de primer nivel internacional.**
- Según datos de los estudios realizados por PWC y solicitados por el Foro Nuclear, el sector nuclear genera **27.500 puestos de trabajo a tiempo completo,** entre directo e indirecto. Genera una aportación al PIB de **2.781 millones de euros€**, que equivale al **75% de la aportación al PIB del sector del transporte aéreo,** y una contribución tributaria de la industria nuclear del orden de **1.150 millones de €.** Destacamos también, que las centrales nucleares españolas son un elemento dinamizador de la economía del país y de manera directa en sus zonas de influencia.
- Las centrales nucleares, cumplen con los ejes básicos de la sostenibilidad, **competitividad, garantía de suministro y respeto medioambiental** sin que ninguno prevalezca sobre los demás.

- **El funcionamiento de las centrales nucleares españolas hasta los 60 años (20 años más de la vida de diseño) supondría para España:**
 - Producir 1.200.000 millones de kWh (equivalente al consumo eléctrico de todo el país durante 4 años), con las ventajas consiguientes para la economía y el empleo del país.
 - Evitar la emisión a la atmósfera de más de 800 millones de Tn CO₂ y reducir la dependencia energética del exterior (petróleo y gas) haciendo posible el cumplimiento de los compromisos adquiridos en París 2015
- Participación de técnicos de las centrales españolas en **Misiones Técnicas internacionales de otras centrales**
- Sometimiento a evaluaciones internacionales con **excelentes resultados**
- En las centrales se siguen acometiendo proyectos de mejora **encaminadas a la seguridad, modernización y actualización tecnológica.**

CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS:

Año de la primera sincronización a la red eléctrica

Santa María de Garoña	1971
Almaraz I	1981
Ascó I	1983
Almaraz II	1983
Cofrentes	1984
Ascó II	1985
Vandellós II	1987
Trillo	1988

REFORMA DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES NUCLEARES Y RADIATIVAS

El pasado 21 de febrero 2014 el Consejo de Ministros, aprobó la reforma del Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas que introduce la posibilidad de solicitar la renovación de un permiso de funcionamiento después del cese de actividad, cuando éste haya obedecido a razones ajenas a la seguridad nuclear o protección radiológica. Esta reforma permitirá que las centrales nucleares españolas que hayan cesado su actividad por razones económicas puedan solicitar la renovación de su permiso de funcionamiento en el plazo de un año desde el cese de la operación.

PRINCIPALES ACONTECIMIENTOS DEL ÚLTIMO AÑO

Los principales acontecimientos en nuestro país en materia nuclear han sido:

- Está prácticamente finalizada la implantación de los trabajos que han resultado de las pruebas de resistencia
- Sigue el proyecto del Almacén Temporal Centralizado (ATC) en Villar de Cañas
- El Consejo de Seguridad Nuclear “CSN” ha evaluado la solicitud de la central nuclear de Santa María de Garoña, y a principios de febrero a dictaminado la viabilidad de operación hasta el año 2031 con un condicionado la SNE **valora positivamente la emisión del informe técnico de la evaluación** que ha realizado el CSN, sobre la petición de Nuclenor al Ministerio de Energía.
- Posteriormente se celebró en noviembre de 2016 en Marrakech la reunión de COP22 sobre el cambio climático en la que España junto a 187 países de los 195 asistentes, confirmándose la adhesión de España y desarrollando los procedimientos para cumplir con las medidas para prevenir el aumento medio global de la temperatura del planeta en un máximo **entre 1,5°C a 2°C. el año 2100.**
- La Producción de energía eléctrica y la producción de calor, **representa un 35% del total de emisiones de CO2** por lo que frente a una potencial creación de un Pacto de Estado de la Energía, es una necesidad nacional que ha de tener el objetivo de responder a las conclusiones y declaraciones que se alcanzaron en esta reunión
- En España las centrales nucleares **evitan anualmente entre 44 y 55 millones de toneladas de CO2, lo que representa el 14% de las emisiones que se producen en nuestro país por cualquier actividad.**

6. - EL SECTOR NUCLEAR INTERNACIONAL

Muchos son los países que están construyendo y planificando la construcción de nuevas centrales. Para ello se puede ver en la tabla de la página siguiente, publicada en el número **355 (octubre 2014) de la revista de la SNE.**

- **449 centrales en operación en el mundo**
 - **60 centrales en construcción**
 - **167 centrales planificadas**
 - **345 centrales propuestas**
-
- Las centrales en construcción están en países tales como, Estados Unidos, Francia, Finlandia, Bielorrusia, Eslovaquia, Rusia, Ucrania, Brasil, Argentina, Corea del Sur, China, India, Pakistán, Japón, Emiratos Árabes, Taiwan y Ucrania.
 - Según la información disponible en el OIEA, la World Nuclear Association y otros organismos internacionales, podemos establecer una larga lista de **países con un interés emergente para iniciar su primer programa nuclear.**
 - Entre estos alguno como los Emiratos Árabes, Taiwan y Vietnam, han iniciado la construcción con distintos grados de avance. Algunos tienen un compromiso y están desarrollando un marco regulatorio, como son Jordania, Turquía y Polonia.
 - La capacidad instalada es de **382.130 MW** y producen el **14 %** de la electricidad en el mundo
 - El Organismo Internacional de Energía Atómica, OIEA, de la ONU, ha establecido procedimientos para **tutelar adecuadamente y con seguridad este proceso**
 - La previsión del Organismo Internacional de la Energía Atómica respecto a la construcción de nuevas centrales, para el horizonte 2030, se encuentra en un abanico de **90 centrales nucleares adicionales como mínimo y 300 como máximo** independientemente de los datos que se reflejan

como oficiales en estos momentos en la tabla expuesta. En base a estos datos este organismo realizara el oportuno dimensionamiento para atender al desarrollo nuclear

EL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN EL MUNDO ES:

Año	Petróleo	Gas natural	Carbón	Nuclear	Hidráulica	Renovables	TOTAL
2014	4.251,6	3.081,5	3.911,2	575,5	884,3	316,6	13.020,60
2015	4.331,3	3.135,2	3.839,9	583,1	892,9	364,9	13.147,30
Δ 2015/2014	1,87%	1,74%	-1,82%	1,32%	0,97%	15,26%	0,97%
Mix 2015	33%	24%	29%	4%	7%	3%	100%

Datos en Mtep (millones de toneladas equivalentes de petróleo).

Fuente: BP Statistical Review of World Energy, June 2016 y elaboración propia.

Tabla 1. Consumo de energía primaria en el mundo.

LAS NUEVAS CENTRALES EN CONSTRUCCIÓN EN EL MUNDO SON:

Tipo de central	Núm. de unidades	Potencia neta total MW	Países
PWR	50	50.778	Argentina (1), Brasil (1), Corea del Sur (3), China (19), Eslovaquia (2), EE.UU. (4), Finlandia (1), Francia (1), Pakistán (2), Rusia (7), Ucrania (2), Emiratos Árabes Unidos (4) y Bielorrusia(2)
BWR	4	5.250	Japón (2), Taiwán (2)
PHWR	4	2.520	India (4)
FBR	1	470	India (1)
HTGR	1	200	China (1)
TOTAL	60	59.218	16 países

Fuente: PRIS-OIEA y elaboración propia

Tabla 5. Centrales en construcción en el mundo a primero de octubre de 2016.