

SEGURIDAD EN EL FUNCIONAMIENTO DE CENTRALES NUCLEARES



1. Antecedentes

2. Situación actual en España

3. Conclusiones

ANTECEDENTES

Historia

- Las primeras centrales nucleares se construyeron en la década de 1950
- La mayor expansión de la industria nuclear tuvo lugar entre 1973 y 1990
- El rápido crecimiento acabó tras el accidente de Chernobyl (1986), y el colapso de los precios de los combustibles fósiles en la misma época

Situación actual

- En junio de 2008, había 439 reactores nucleares operando en 30 países, con una capacidad total de 372 GWe (7,5 en España)
- La energía nuclear proporciona el 16% de la producción mundial de electricidad y el 23% de la de los países de la OECD
- La experiencia global de operación excede 12700 reactores-año
- EEUU, Francia y Japón disponen del 57% de la capacidad de generación nuclear mundial
- En junio de 2008, 41 reactores estaban en construcción en 14 países

Objetivo de la Seguridad Nuclear

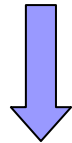
- **Asegurar la protección del público y del medioambiente frente a posibles riesgos asociados a la radiación, alcanzando los más altos niveles factibles de seguridad en las centrales, instalaciones y actividades nucleares**

Factores contribuyentes a la seguridad de centrales nucleares

- Adecuada selección del emplazamiento
- Alta calidad en diseño, construcción y operación
- Adecuados procedimientos de operación normal y de emergencia
- Cumplimiento de Especificaciones Técnicas de Funcionamiento
- Programas de mantenimiento preventivo
- Aplicación de análisis probabilistas de seguridad
- Incorporación de lecciones aprendidas de experiencia operativa
- Factores humanos y cultura de seguridad

Defensa en profundidad

•Asegurar que ningún fallo único, de equipos, humano u organizativo, puede conducir a daños al público o al medioambiente, y que las combinaciones de fallos que pudieran conducir a daños significativos son de muy baja probabilidad



•REDUNDANCIA

•DIVERSIDAD

•SUCESIVAS LÍNEAS DE DEFENSA:

✓ Barreras físicas (vainas de combustible, barrera de presión del primario, edificio de contención)

✓ Sistemas de control y protección

✓ Sistemas de salvaguardia para hacer frente a accidentes base de diseño

✓ Sistemas y procedimientos para hacer frente a accidentes severos

✓ Planes de emergencia

CULTURA DE SEGURIDAD

ANTECEDENTES

Responsabilidades del titular

- Operar la central de manera segura de acuerdo con los requisitos aplicables, impulsando una sólida **cultura de seguridad** en la organización

Responsabilidades del regulador

- Verificar la operación segura de las instalaciones, mediante un control efectivo que requiere:
 - ✓ **Independencia como organismo regulador**
 - ✓ **Alta capacidad técnica**
 - ✓ **Conocimiento detallado de las instalaciones evaluadas**
 - ✓ **Sistemas de supervisión claramente establecidos**

EN AMBOS CASOS ES FUNDAMENTAL LA ADECUADA TRANSPARENCIA Y COMUNICACIÓN CON EL PÚBLICO

ANTECEDENTES

Resultados indicadores de funcionamiento

•En base a los indicadores de funcionamiento que se reportan a WANO, se puede afirmar que la industria nuclear en occidente ha llegado a tener y mantiene unos **altos estándares de funcionamiento seguro**, que se ve avalado por las evaluaciones continuas realizadas

Mejora continua de la seguridad

- Implantación de mejoras** para eliminación de vulnerabilidades
- Límite asintótico** en industrias maduras (coste/beneficio)
- Armonización** de criterios y requisitos a nivel **internacional**
- Evitar la complacencia** potencial tras muchos años de operación segura y sin incidentes

ANTECEDENTES

Modernización tecnológica



Aspectos de seguridad actuales y futuros

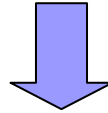
- Gestión del envejecimiento
- Mantenimiento de adecuados márgenes de seguridad
- Factores humanos y entrenamiento del personal
- Relevo generacional y mantenimiento de capacidad técnica en las organizaciones de los titulares, de los contratistas y del regulador
- Renovación de autorizaciones de explotación de acuerdo con un marco regulador estable y predecible
- Gestión de centrales nucleares ante los cambios de titularidad y la globalización del mercado eléctrico
- Gestión de residuos radiactivos
- Desmantelamiento

ANTECEDENTES

Interacción con el público y partes interesadas

•La aceptación del público precisa de una comunicación efectiva basada en:

- Transparencia
- Claridad y lenguaje comprensible
- Ausencia de especulación mediática



CREDIBILIDAD

TITULAR: Explica lo que ocurre

REGULADOR: Explica el impacto en la seguridad de lo que ocurre

MEDIOS: Informan objetivamente de los datos anteriores

Operación de centrales nucleares

- Actividad fuertemente regulada, con un proceso de autorizaciones que obliga:
 - Al titular a demostrar la seguridad de la instalación de acuerdo con los requisitos aplicables
 - A la Administración a verificar que se cumplen dichos requisitos, y a imponer límites y condiciones si procede

Operación de centrales nucleares

•En la actualidad, lo habitual es renovar las autorizaciones de explotación por periodos de diez años, después de efectuar una evaluación exhaustiva de:

- La operación y el cumplimiento de los requisitos, límites y condiciones establecidos desde la última renovación
- Los resultados de la revisión periódica de seguridad (impacto radiológico, experiencia operativa, mantenimiento de sistemas, modificaciones de diseño, formación de personal, organización y factores humanos, etc..)
- La conveniencia de actualización de normativa aplicable a estándares más modernos

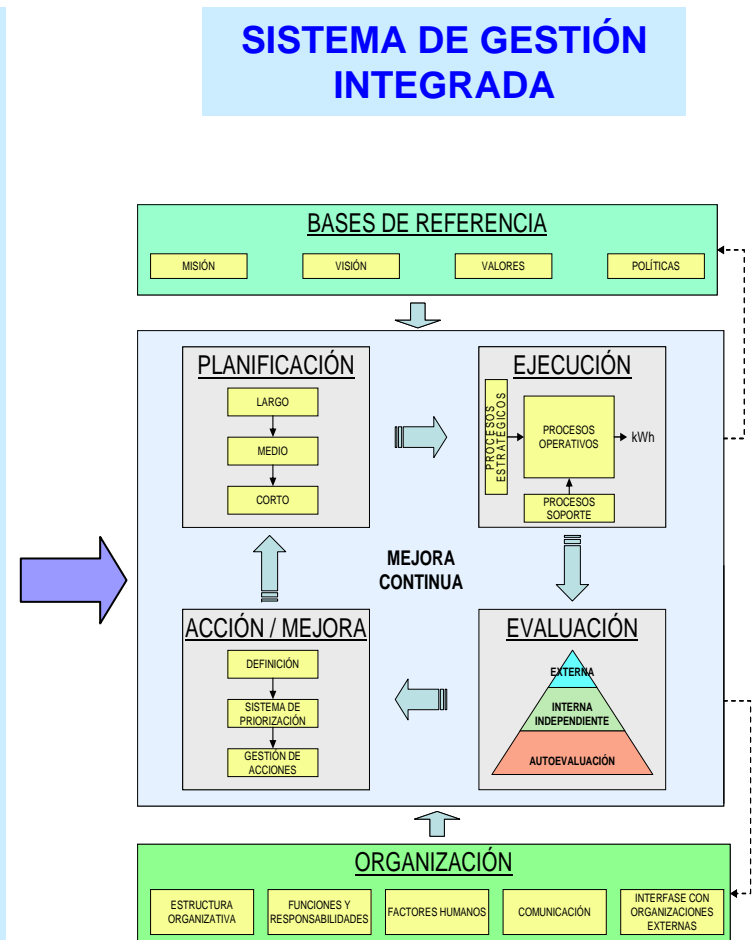
Evaluaciones de seguridad del titular

- **Sistema de evaluaciones internas, externas y autoevaluaciones**
- **Procedimientos de realización de evaluaciones de seguridad de modificaciones** (diseño, procedimientos, pruebas, métodos de cálculo, etc..)
- **Utilización de técnicas de análisis de seguridad deterministas y probabilistas de manera complementaria**
- **Comités de Seguridad Nuclear de la Central y del Explotador**

SITUACIÓN ACTUAL EN ESPAÑA

Evaluaciones de seguridad del titular

- Programas de acciones correctivas prioritizadas en función de su importancia para la seguridad
- Seguimiento de normativa y desarrollos tecnológicos de otros países (modernización y actualización tecnológica)
- Énfasis en el desarrollo organizativo y la cultura de seguridad (liderazgo, relevo generacional, gestión del conocimiento, análisis de experiencia operativa ,etc..)



Supervisión y control del organismo regulador

- **Seguimiento de incidentes**
- **Sistema Integrado de Supervisión de Centrales (SISC)**
 - ✓ Indicadores de funcionamiento
 - ✓ Programa de inspección
 - ✓ Determinación de la importancia para la seguridad
 - ✓ Matriz de acción
- **Revisión de la información periódica remitida por los titulares**



Un proceso de **supervisión, inspección y seguimiento** de CC NN por el CSN:

- **Integrado**

- ✓ Incluye todos los aspectos de control de funcionamiento de las centrales (pilares de seguridad, áreas estratégicas, áreas transversales, indicadores, inspecciones, etc.)

- **Dirigido**

- ✓ Centrado en las áreas con mayor riesgo potencial y prestando mayor atención a centrales con peor comportamiento

- **Objetivo**

- ✓ Basado en indicadores numéricos, inspecciones procedimentadas, valoraciones de importancia informadas por el riesgo, etc.

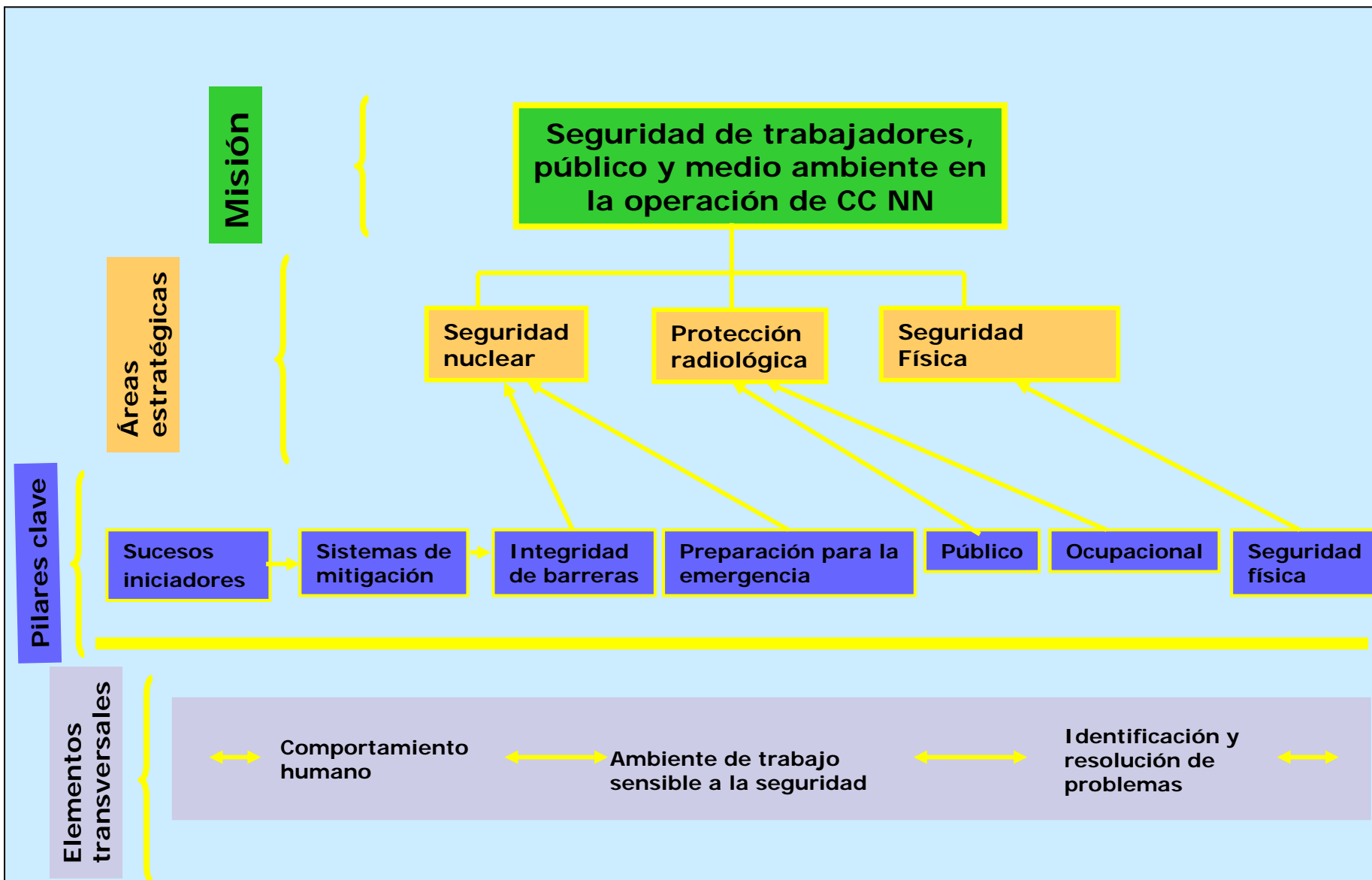
- **Predecible e informado por el riesgo**

- ✓ Acciones predeterminadas en función de la importancia de las desviaciones o incumplimientos

- **Público**

- ✓ Los resultados, de forma entendible, se dan a conocer al público, aumentando la transparencia

ESTRUCTURA DEL SISC



VIGILANCIA

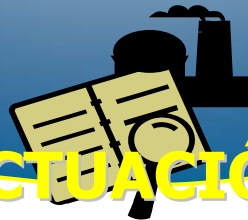


PROCESO SISC

EVALUACIÓN



ACTUACIÓN

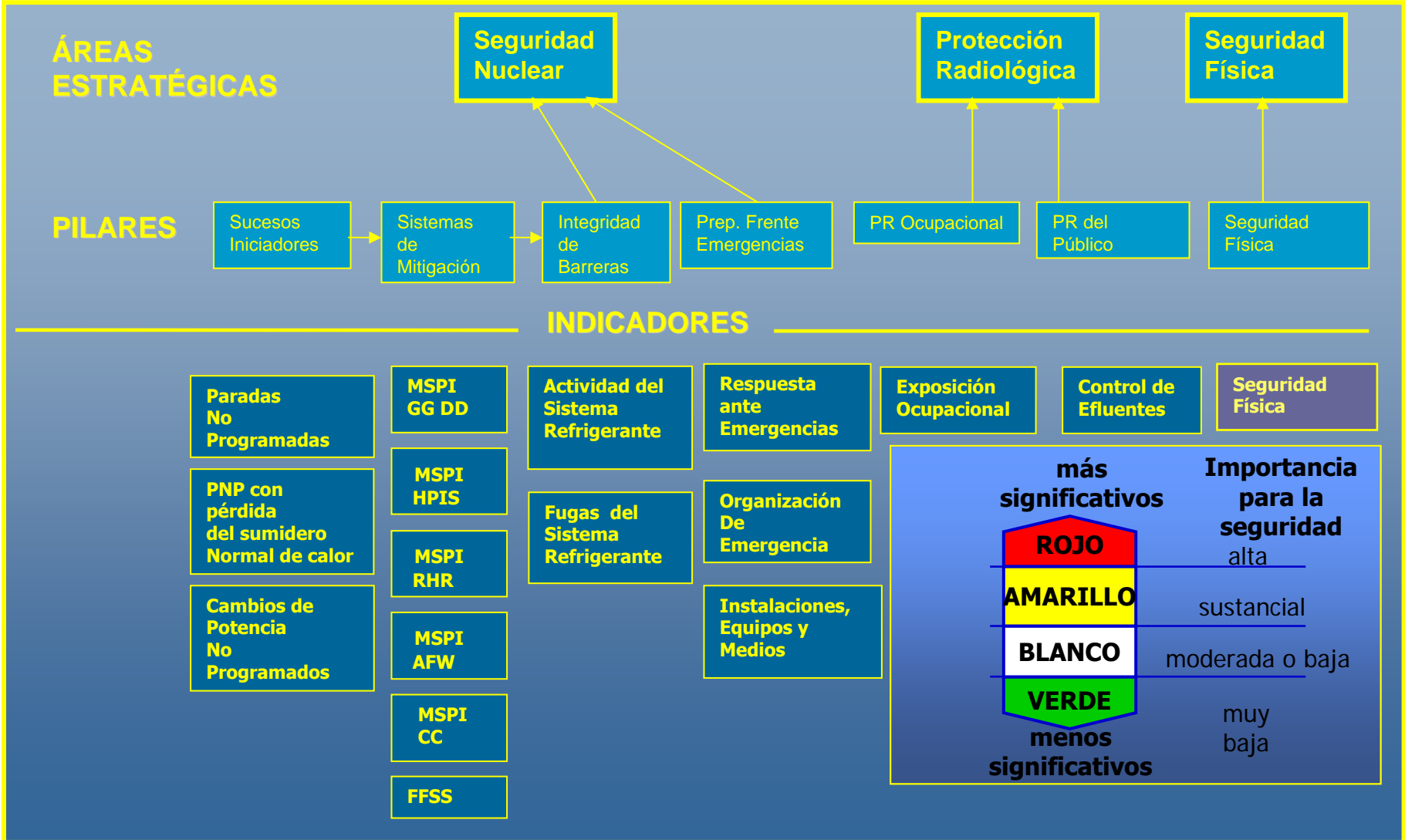


COMUNICACIÓN





Indicadores





Inspecciones

- Programa Base de Inspecciones

+

- Inspecciones adicionales sobre temas genéricos especiales e infrecuentes, o frente a incidentes ocurridos

+

- Inspecciones suplementarias únicamente como consecuencia de resultados negativos

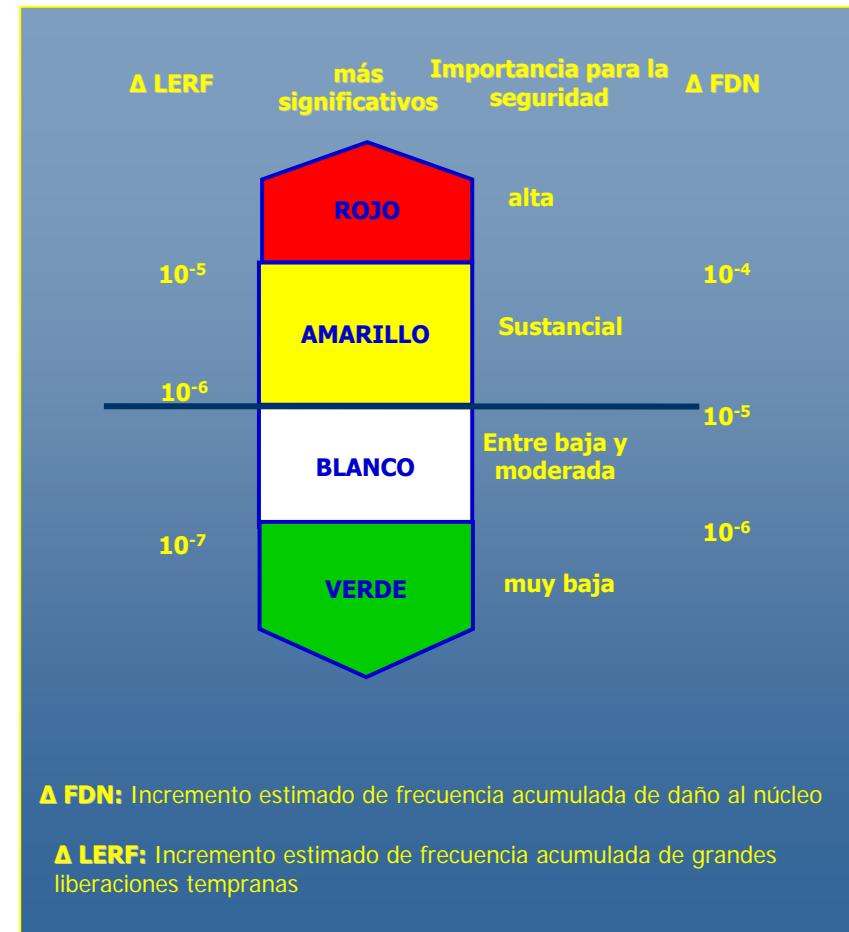


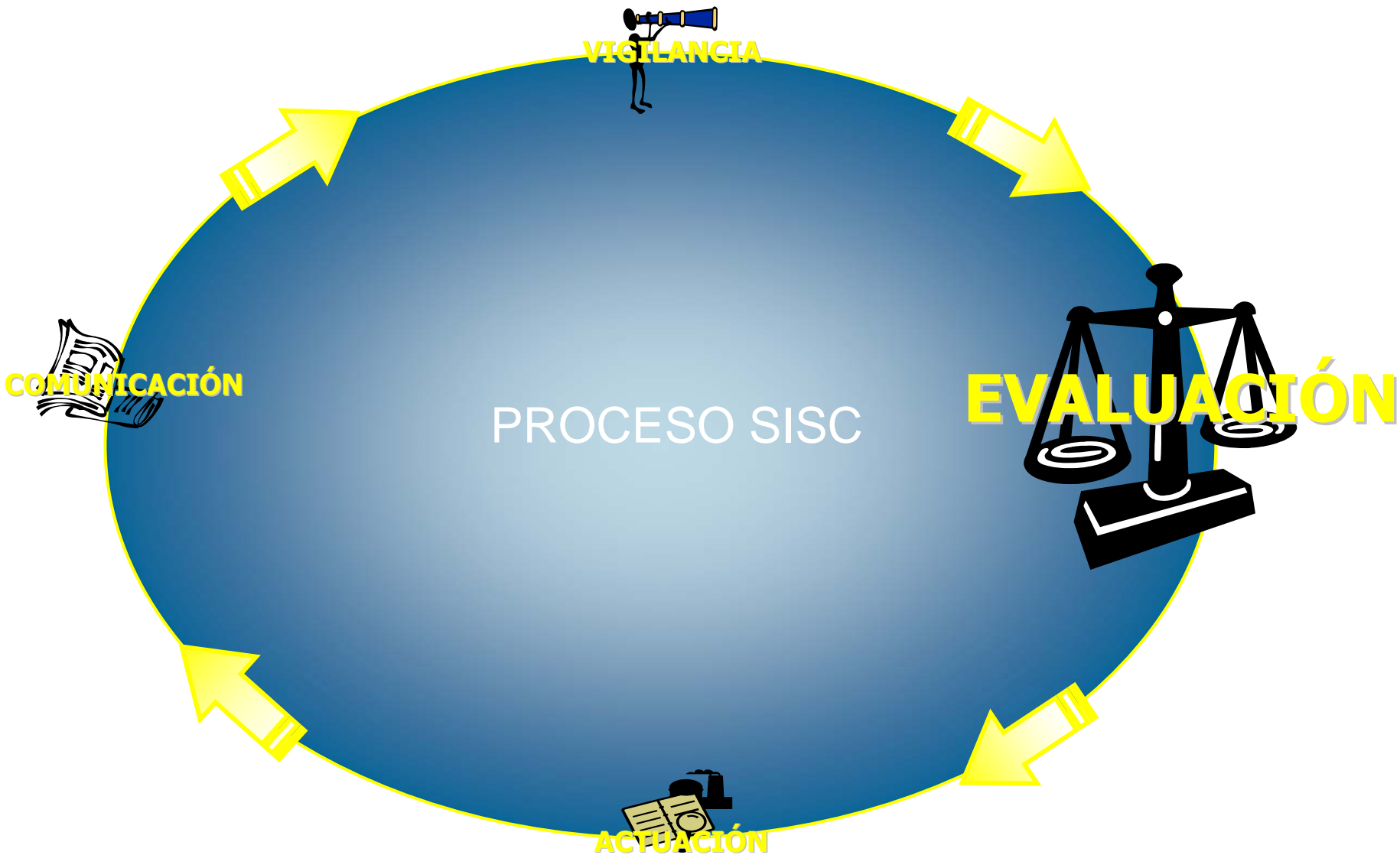
Inspecciones

HALLAZGOS

• Filosofía del PBI:

- ✓ Indicativo, no de diagnóstico.
- ✓ Informado por el riesgo
- ✓ Orientado a resultados
- ✓ Programa base para vigilar el funcionamiento de una Central
- Los hallazgos se evalúan con un proceso definido para determinar su importancia para la seguridad.
- Programa regulado por procedimientos de actuación conocidos por las Centrales.







Etapas del proceso de evaluación

• Continua

- ✓ Seguimiento del funcionamiento.
- ✓ Notificación de superación de umbrales o hallazgos relevantes.

• Trimestral

- ✓ Verificación de indicadores y resultados de inspecciones.
- ✓ Detección de tendencias.
- ✓ Notificación de superación de umbrales o hallazgos relevantes.

• Anual

- ✓ Evaluación del funcionamiento de la Central.
- ✓ Supervisión, coordinación y evaluación de actividades del CSN.
- ✓ Análisis de tendencias.
- ✓ Notificación de resultados y plan de inspección.



Matriz de acción
ACTUACIÓN


FUNCIONAMIENTO CENTRAL	RESPUESTA CSN
Respuesta del titular Todos los resultados verdes	Mantener programa base de inspección
Respuesta reguladora 1 ó 2 resultados blancos en pilares diferentes, y no más de dos blancos en un área	Reunión con el titular Análisis de causa raíz por el titular Inspección suplementaria grado 1
Pilar de seguridad degradado 2 resultados blancos en un pilar ó 1 amarillo ó 3 blancos en un área	Reunión personal directivo CSN con titular Autoevaluación titular para determinar extensión del problema Inspección suplementaria grado 2
Múltiples/repetidas degradaciones Varios pilares degradados o varios resultados amarillos ó uno rojo	Reunión CSN con Dirección del titular o empresas propietarias Análisis y Plan de Mejora aprobado CSN Inspección suplementaria grado 3
Funcionamiento inaceptable No se permite la operación de la central	Se necesita permiso CSN para volver a arrancar



VIGILANCIA



EVALUACIÓN



ACTUACIÓN



COMUNICACIÓN

PROCESO SISC





Comunicación al público del CSN

El CSN publica en su WEB las actas de inspección y sus diligencias, los valores de los indicadores y los hallazgos de inspección de todas las centrales nucleares españolas, así como su situación en la matriz de acción

La información del SISC se actualiza trimestralmente, manteniendo accesibles los datos de los cuatro últimos trimestres

www.csn.es



Comunicación al público del titular

Además de la información que publica el CSN, las centrales informan al público y al entorno de su operación mediante múltiples canales, entre los que se pueden destacar los siguientes:

- ✓ Centros de información de planta
- ✓ Web institucional
- ✓ Participación en comisiones locales
- ✓ Reuniones semestrales con alcaldes
- ✓ Reuniones semestrales con medios de comunicación
- ✓ Edición de publicaciones periódicas (Informe Anual, Informe medioambiental, Boletines Informativos, etc..)



CONCLUSIONES

- **Las condiciones de seguridad de las centrales nucleares españolas está al nivel de la de los países más avanzados, mediante:**
 - ✓ La operación segura y fiable de las plantas, avalada por los buenos resultados de los indicadores de funcionamiento
 - ✓ Un sistema regulador sólido y bien establecido, tanto a nivel normativo como de control y supervisión integrados
 - ✓ Una participación activa tanto de los titulares como del organismo regulador en los foros internacionales
 - ✓ Un fuerte impulso a la transparencia en las actuaciones y la adecuada comunicación e información al público

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

SEGURIDAD EN EL FUNCIONAMIENTO DE CENTRALES NUCLEARES



WEB CSN - SISC

SISC, CSN - Windows Internet Explorer

CSN https://www.csn.es/sisc/index_h.do

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

CSN SISC, CSN

Herramientas

HALLAZGOS

Hallazgos (Trimestre 1 año 2009)

UNIDADES	Sucesos iniciadores	Sistemas de mitigación	Integridad de barreras	Preparación para emergencias	Protección radiológica ocupacional	Protección radiológica del público	Elementos Transversales
Almaraz I	Sin hallazgos	Verde (2)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos
Almaraz II	Sin hallazgos	Verde (3)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos
Ascó I	Sin hallazgos	Verde (4)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Verde (1)	Sin hallazgos	Sin hallazgos
Ascó II	Verde (2)	Verde (3)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos
Cofrentes	Sin hallazgos	Verde (1)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Verde (3)	Sin hallazgos	Sin hallazgos
S.M. Garoña	Sin hallazgos	Verde (2)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos
Trillo	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos
Vandellós II	Verde (1)	Verde (4)	Verde (1)	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos	Sin hallazgos

Internet 90%

WEB CSN - SISC

SISC, CSN - Windows Internet Explorer

CSN https://www.csn.es/sisc/matriz.do

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

CSN SISC, CSN

SISC Sistema Integrado de Supervisión de Centrales Nucleares

CSN CONSEJO DE SEGURIDAD NUCLEAR www.csn.es

Inicio | Matriz de Acción

MATRIZ DE ACCIÓN

Matriz de acción (Trimestre 1 año 2009)

Respuesta Titular	Respuesta Reguladora	Pilar Degradado	Degradaciones Múltiples	Funcionamiento Inaceptable
Almaraz I	Ascó II ¹	Ascó I ³		
Almaraz II	Vandellós II ²			
Cofrentes				
S.M. Garoña				
Trillo				

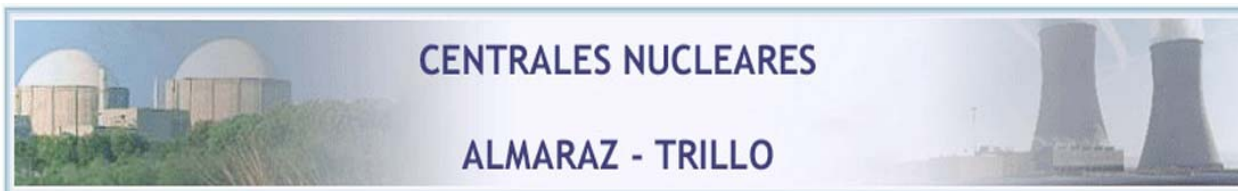
¹ Ascó II se encuentra en la columna de respuesta reguladora porque en el cuarto trimestre de 2008 se categorizó como BLANCO un hallazgo de inspección en el Pilar de sistemas de mitigación debido a la excesiva tasa de fallos de cierto tipo de relés de equipos de seguridad sin que la central adoptara con la debida diligencia las acciones correctivas oportunas

² Vandellós II se encuentra en la columna de respuesta reguladora porque en el segundo trimestre de 2008 se categorizó como BLANCO un hallazgo de inspección sobre falta de estanqueidad de puertas de cubículos de seguridad ante inundaciones, perteneciente al Pilar de sistemas de mitigación

³ Ascó I se encuentra en la columna de pilar degradado porque en el segundo trimestre de 2008 se categorizaron: a) un hallazgo sobre la falta de calificación sísmica de las grúas de tensado de tendones de la contención, perteneciente al Pilar de sucesos iniciadores, como BLANCO, b) también como BLANCO un hallazgo sobre deficiencias de medidas de protección radiológica de los trabajadores consecuencia del suceso de emisión de partículas radiactivas, perteneciente al Pilar de protección radiológica operacional, y c) como AMARILLO el mismo hallazgo en lo relativo a potencial impacto radiológico a personas no profesionalmente expuestas, éste en el Pilar de protección radiológica al público. Además, en el cuarto trimestre de 2008 se categorizó como BLANCO un hallazgo de inspección en el Pilar de sistemas de mitigación debido a la excesiva tasa de fallos de cierto tipo de relés de equipos de seguridad sin que la central adoptara con la debida diligencia las acciones correctivas oportunas

Listo Internet 90%





@ Contacte con nosotros

LA EMPRESA

OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO

SEGURIDAD Y
CALIDAD

MEDIO AMBIENTE

COMUNICACION

Empresas propietarias

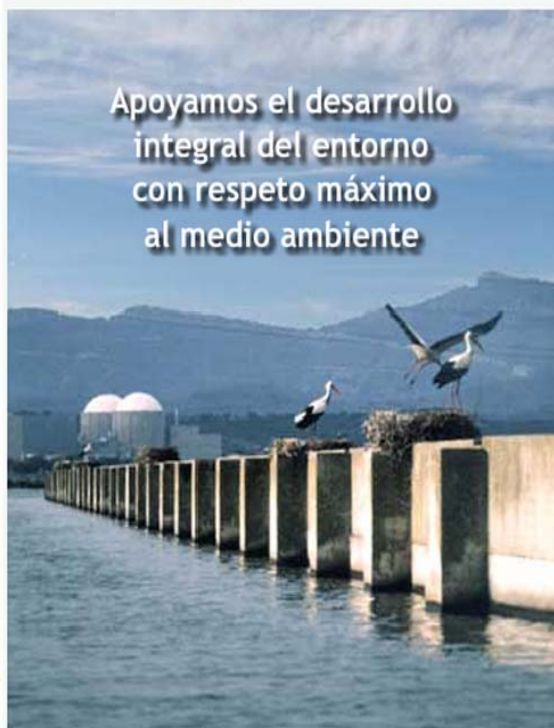


UNION FENOSA

hc energía



Apoyamos el desarrollo
integral del entorno
con respeto máximo
al medio ambiente



PUBLICACIONES

- 04 de Febrero 2009
Informe 2º semestre 2008 C.N.Trillo
Información sobre el funcionamiento de la Central durante el segundo semestre de 2008
- 30 de Abril 2008
Informe Anual 2007

NOTICIAS

- 26 de Febrero 2009
El sector de las nucleares pide mantener todas las centrales y construir nuevas frente a la crisis
En la Jornada anual de experiencias operativas organizada por la Sociedad Nuclear Española (SNE)...
- 25 de Febrero 2009

ACTUALIDAD

- 07 de Mayo 2008
Programas de vigilancia radiológica y ambiental en Centrales Nucleares Almaraz-Trillo

Ver vídeo

C.N.ALMARAZ

- Situación
- Proyecto
- La instalación
- Resultados
- Entorno

Ver vídeo

C.N.TRILLO

- Situación
- Proyecto
- La instalación
- Resultados
- Entorno



Gestión Ambiental

GA-20050519





Estás en: [PORTADA](#) > [LA EMPRESA](#) > Líneas estratégicas

» LA EMPRESA

Líneas estratégicas

Las Bases de Referencia han sido también el punto de partida para la definición de las Líneas Estratégicas que orienten los comportamientos de todos los trabajadores de CC.NN. de Almaraz Trillo.

Para su desarrollo se creó el proyecto CNAT 5* cuyo objetivo es:

Conseguir una Organización Integrada, que partiendo de los valores de Almaraz y Trillo, evolucione hacia un nuevo modelo de gestión en el que el desarrollo y participación de las personas nos asegure los niveles de seguridad y productividad mediante una gestión basada en la mejora continua.

Estas Líneas Estratégicas son:



>> Pulsar en las estrellas para ver su contenido

La energía nuclear
es una alternativa
limpia, inteligente
y competitiva



C.N.ALMARAZ	
Situación	
Proyecto	
La instalación	
Resultados	
Entorno	
C.N.TRILLO	
Situación	
Proyecto	
La instalación	
Resultados	
Entorno	



COMUNICACIÓN – WEB CNAT



LA EMPRESA

OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO

SEGURIDAD Y
CALIDAD

MEDIO AMBIENTE

COMUNICACION

Estás en: [PORTADA](#) > [SEGURIDAD Y CALIDAD](#) > [CALIDAD](#) > Sistema de gestión de calidad

» **SEGURIDAD Y CALIDAD**

Sistema de Gestión de Calidad

Gestión de Procesos

Gestión de Resultados

Mejora Continua

Certificado de Calidad

Programas de Garantía de Calidad

Calidad

Sistema de gestión integrada

Centrales Nucleares Almaraz Trillo dispone de un Sistema de Gestión Integrada que tiene como objeto conseguir una gestión segura, fiable y eficaz de todas las actividades mediante una visión global o sistémica de los diferentes sistemas de gestión específicos: calidad, medio ambiente, seguridad, recursos humanos, económico, etc.

La consecución de una Organización INTEGRADA constituye una de las líneas estratégicas de Almaraz-Trillo y pretende ser un modelo de gestión en el que el desarrollo y participación de las personas asegure los niveles de seguridad y productividad necesarios.

El Sistema de Gestión Integrada de Almaraz Trillo satisface los requisitos de la norma de gestión GS-R-3 (Safety Requirements for the Management Systems for Facilities and Activities) de la Organización Internacional de la Energía Atómica (OIEA).



La SEGURIDAD
es nuestro primer
y más importante
principio

C.N.ALMARAZ

Situación

Proyecto

La instalación

Resultados

Entorno

C.N.TRILLO

Situación

Proyecto

La instalación

Resultados

Entorno

AENOR



Gestión
Ambiental

GA-20050619



© Centrales Nucleares ALMARAZ-TRILLO

COMUNICACIÓN – WEB CNAT



- LA EMPRESA
- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
- SEGURIDAD Y CALIDAD
- MEDIO AMBIENTE
- COMUNICACION

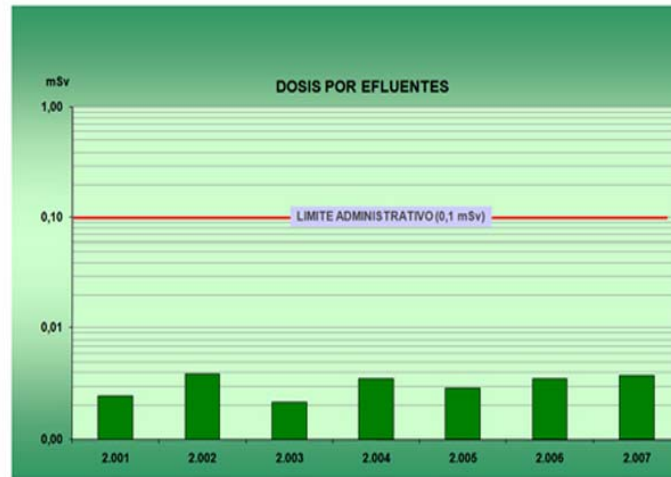
Estás en: [PORTADA](#) > [MEDIO AMBIENTE](#) > [Gestión ambiental](#) > [Dosis al exterior](#)

» MEDIO AMBIENTE

Gestión ambiental

- Residuos radiactivos
- Dosis por efluentes
- Combustible gastado
- Residuos industriales no radiactivos
- Vertido no radiactivo de aguas residuales
- Consumo de recursos naturales
- Prog. de vigilancia y seguimiento ambiental
- Objetivos y Proyectos en curso

Apoyamos el desarrollo integral del entorno con respeto máximo al medio ambiente



DATOS C.N. ALMARAZ

C.N. ALMARAZ

Situación

Proyecto

La instalación

Resultados

Entorno

C.N. TRILLO

Situación

Proyecto

La instalación

Resultados

Entorno



GA-20050519



[LA EMPRESA](#)[OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO](#)[SEGURIDAD Y CALIDAD](#)[MEDIO AMBIENTE](#)[COMUNICACION](#)

Estás en: [PORTADA](#) > [COMUNICACIÓN](#) > Noticias

» [COMUNICACIÓN](#)

Noticias

Página 1 - [2] - [3] - [4] - [5] - [6] - [7] - [8] - [9] - [10] - [11] - [12] - [13] - [14] - [15] - [16] - [17]

26 de Febrero 2009

El sector de las nucleares pide mantener todas las centrales y construir nuevas frente a la crisis

En la Jornada anual de experiencias operativas organizada por la Sociedad Nuclear Española (SNE)...

25 de Febrero 2009

Italia construirá centrales nucleares 22 años después de prohibirlas

Firma acuerdo con Francia para una amplia cooperación en materia de energía nuclear...

10 de Febrero 2009

Central Nuclear de Trillo: XXI recarga de combustible y mantenimiento general

Hoy 10 de Febrero, la Central de Trillo ha comenzado las actividades de recarga...

02 de Febrero 2009

Francia construirá en 2012 una segunda central nuclear de nueva generación en Normandía

EDF será la principal empresa encargada de llevarlo adelante junto a GDF-Suez...

16 de Enero 2009

"Hay que ser valientes" y apostar por la energía nuclear, afirma la AIE

Así lo afirmó Fatih Birol, economista jefe de la Agencia Internacional de la Energía...

15 de Enero 2009

La nuclear produce el 18% de la energía con sólo el 8% de potencia

En 2008 las centrales nucleares españolas funcionaron 7.603 horas de las 8.784 del año...

15 de Enero 2009

La UE defiende la energía nuclear como solución a la guerra del gas

Solución, a medio y largo plazo, contra la dependencia energética...

Transparencia y
veracidad como
ejes de nuestra
política de
información



C.N. ALMARAZ

Situación

Proyecto

La instalación

Resultados

Entorno

C.N. TRILLO

Situación

Proyecto

La instalación

Resultados

Entorno

AENOR



Gestión Ambiental

GA-2008/0519

