

# Guía de Seguridad 1.15

## Actualización y Mantenimiento de los Análisis Probabilistas de Seguridad

Madrid, 17 de marzo de 2004

© Copyright Consejo de Seguridad Nuclear, 2004

Publicado y distribuido por:  
Consejo de Seguridad Nuclear  
Justo Dorado, 11. 28040-Madrid  
<http://www.csn.es>  
[peticiones@csn.es](mailto:peticiones@csn.es)

Imprime: Artegraf, S.A.  
Sebastián Gómez, 5. 28026 Madrid

Depósito legal: M. 28.132-2.004



Impreso en papel reciclado

# Índice

<b>1 Objeto y ámbito de aplicación</b> . . . . .	9
1.1. Objeto . . . . .	9
1.2. Ámbito de aplicación . . . . .	9
<b>2 Definiciones. Tipos de procesos considerados</b> . . . . .	9
2.1. Mantenimiento del APS . . . . .	9
2.1.1. Mantenimiento de los APS de primer nivel	10
2.1.2. Mantenimiento de los APS de segundo nivel	10
2.2. Actualización del APS . . . . .	10
<b>3 Elementos a considerar en los procesos de mantenimiento y actualización de los Análisis Probabilistas de Seguridad</b> . . . . .	11
3.1. Organización y Recursos . . . . .	12
3.2. Garantía de Calidad . . . . .	14
3.3. Mecanismos de Comunicación . . . . .	14
a) CSN – centrales nucleares . . . . .	15
b) Interna de las centrales nucleares . . . . .	16
3.4. Documentación . . . . .	16
<b>4 Desarrollo para cada tipo de proceso considerado</b> . . . . .	17
4.1. Mantenimiento . . . . .	17
4.1.1. Alcance . . . . .	19
4.1.2. Frecuencia . . . . .	20
4.1.3. Comunicación al CSN . . . . .	21
4.1.4. Documentación . . . . .	22
4.2. Actualización . . . . .	24
4.2.1. Alcance . . . . .	24
4.2.2. Frecuencia . . . . .	25
4.2.3. Comunicación al CSN . . . . .	25
4.2.4. Documentación . . . . .	26
4.3. Consideraciones Metodológicas . . . . .	26
<b>Referencias bibliográficas</b> . . . . .	29



## Prólogo

En el Programa Integrado de Realización y Utilización de los Análisis Probabilistas de Seguridad (APS) en España en sus ediciones 1 y 2 se pone de manifiesto la importancia que tienen los APS para ser utilizados en la gestión integral de la seguridad y como herramienta básica para la toma de decisiones. Tras el significativo desarrollo y evolución que los APS han experimentado durante los últimos años, tanto los organismos internacionales, OIEA y la OCDE/NEA, como también los organismos reguladores de los países suministradores de la tecnología nuclear, por ejemplo la USNRC, han establecido con claridad que los APS pueden ser utilizados como herramienta de apoyo de los tradicionales métodos deterministas para la optimización de los requisitos reguladores y de licenciamiento.

Así pues, del uso de los APS como herramienta para la búsqueda de vulnerabilidades para hacer frente a los accidentes con daño al núcleo, hemos pasado a la aplicación de los resultados del APS en las distintas áreas del diseño y explotación de las centrales nucleares, y en el futuro, a la entrada de este tipo de argumentos, de manera explícita, en el sistema regulador, lo que abre el camino hacia una “regulación informada por el riesgo”.

Teniendo en cuenta que al representar los APS una evaluación global del riesgo asociado a una instalación en un momento dado del diseño y explotación de la misma (configuración “base” de la central, de acuerdo con su diseño actual y datos operacionales disponibles), es claro que a medida que se realicen modificaciones significativas en dicho diseño y que la población de datos y resultados operativos aumente sustancialmente, es conveniente revisar las hipótesis y bases de partida contempladas en los APS, en orden a confirmar que los resultados de la herramienta siguen siendo váli-

dos en el instante de aplicación de la misma para toma de decisiones de licenciamiento informadas en el riesgo. Asimismo, conforme se vayan obteniendo resultados tangibles de los proyectos I+D aplicables a los APS, los métodos y modelos desarrollados en la herramienta podrían verse igualmente afectados y, dependiendo de la importancia en la reducción de incertidumbres, requerir su correspondiente revisión.

Está resultando también evidente la potencialidad que tienen los APS de utilización en múltiples aplicaciones, no solo en el campo de licencia y evaluación de requisitos reguladores sino en otros aspectos no regulados, y cuya principal consecuencia es disponer de una capacidad de control de la seguridad de la central más efectivo permitiendo, al mismo tiempo, centrar los recursos en aquellos aspectos más significativos para el riesgo, tanto desde el punto de vista del explotador de la central como desde el punto de vista del regulador.

Con el fin de plantear la forma más conveniente de abordar las distintas aplicaciones de los APS en nuestro país en la Guía de Seguridad GS-1.14 *Criterios básicos para la realización de aplicaciones de los APS* se señalaba, de forma genérica, la necesidad de disponer de un APS actualizado como requisito para la realización de aplicaciones de APS y se definían los requisitos mínimos que dicha actualización debía requerir para ser aceptable como soporte de una aplicación.

Con esta nueva Guía se pretende establecer y desarrollar, con el nivel de detalle suficiente, los aspectos necesarios a considerar en el proceso de actualización y mantenimiento de los APS y los requisitos a cumplir por dicho proceso para el mantenimiento de los APS, en consonancia con las actividades relacionadas con aplicaciones y el papel que las mismas van a desempeñar en la operación y

licencia para cada caso concreto, así como según el tipo de aplicaciones que cada central desee acometer o que estuvieran ya efectuando.

Para acometer la realización de esta Guía, a la hora de concretar los criterios para el mantenimiento y actualización de los APS, se ha tenido en cuenta no solo lo requerido en la revisión segunda del Programa Integrado Español sino también otros cuatro aspectos significativos:

1. La Guía de Seguridad 1.10 *Revisiones Periódicas de la Seguridad*, que requiere presentar el informe junto con la utilización de los APS para la evaluación de sus resultados actualizados y aplicaciones en cada central.
2. Una vez completado el alcance definido en el Programa Integrado, el nivel de esfuerzo que las centrales dediquen a la actualización del APS dependerá del número e importancia de las aplicaciones que la central vaya programática y estratégicamente a acometer, según el propio contexto y la priorización de sus planes específicos de actuación.
3. Existe actualmente una evolución hacia el establecimiento de una posibilidad de regulación informada por el riesgo.
4. Existen actualmente algunos programas establecidos de forma previa a la aparición de esta guía, que establecen cierto grado de compromiso con el CSN respecto al mantenimiento de los APS.

Es por tanto necesario establecer el proceso de mantenimiento de los APS y las bases del mismo con el objeto de disponer de los elementos de juicio necesarios para determinar el grado de capacitación de cada APS de las centrales españolas de cara a su uso en

aplicaciones o para una regulación informada en riesgo, lo cual no sería posible si no existe una definición previa de los programas de mantenimiento y sus contenidos tal y como se pretende en la presente guía.

## 1. Objeto y ámbito de aplicación

### 1.1. Objeto

La presente guía tiene por objeto definir el proceso para el adecuado mantenimiento de los Análisis Probabilistas de Seguridad (APS) y desarrollar los criterios mínimos que debe seguir dicho proceso con el fin de disponer de APS actualizados que permitan soportar las aplicaciones de los mismos tal y como se han definido en la Guía de Seguridad 1.14, así como cualquier otro tipo de aplicación que tome en consideración los resultados de los APS o análisis basados en los mismos o en sus resultados para la toma de decisiones.

### 1.2. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de la presente guía incluye a los APS de todas las centrales nucleares españolas. Dichos APS deben estar sometidos a un proceso de adaptación continua de mayor o menor alcance según venga determinado por la propia central nuclear en función del uso que de el mismo haga en actividades de licencia y aplicaciones de APS.

## 2. Definiciones. Tipos de procesos considerados

### 2.1. Mantenimiento de los APS

Se entiende por mantenimiento de los APS el proceso a desarrollar por el titular responsable de la instalación para seguir garantizando la validez y asegurar la confianza en el APS y sus resultados.

Los cambios producidos en la central, y que en gran medida se originarán o incorporarán en las paradas para recarga, deben evaluarse en detalle para determinar si resulta necesaria o no su consideración para que el APS siga representando adecuadamente la realidad de la planta. Esta evaluación, realizada de manera cualitativa o cuantitativa, permitirá decidir, dependiendo de la significación de los cambios, sobre la forma de incorporarlos.

Por otro lado, el proceso de mantenimiento del APS en cada central deberá tener en cuenta que el seguimiento del impacto de algunas de las aplicaciones posibles, en el caso de que existan, deben implicar un análisis de experiencia y de su influencia en el riesgo o en la fiabilidad de sistemas y funciones.

Según lo señalado en los párrafos anteriores, el proceso de mantenimiento de los APS se puede definir como un proceso con dos niveles distintos de documentación según una decisión de la central la cual estará ligada al uso del mismo:

#### **2.1.1. Mantenimiento de los APS de primer nivel:**

Los cambios efectuados en la central nuclear son tales que, aún afectando al APS, se determine que no lo hacen de forma significativa, por lo que pueden ser documentados y archivados como un anexo más al informe del APS hasta la siguiente revisión global del mismo.

En este caso únicamente existiría la necesidad de realizar un mantenimiento del APS desde el punto de vista de incorporación de la experiencia operativa, es decir, una actualización de las bases de datos del APS.

#### **2.1.2. Mantenimiento de los APS de segundo nivel:**

Casos en los que se determine que los cambios efectuados en la central suponen un impacto significativo en los resultados del APS y, por tanto, se requiere su incorporación a los modelos para asegurar que se sigue representando la realidad de la central.

En este caso, existiría la necesidad de realizar la incorporación de los cambios a los modelos y tareas afectadas del APS, además de la incorporación de la experiencia operativa.

#### **2.2. Actualización de los APS**

Se entiende por actualización o revisión global del APS el proceso de puesta al día y revisión total de la documentación, mediante la incorporación en los modelos,

datos, etc. del conjunto de modificaciones y experiencias operativas ocurridas en la planta desde la última revisión que pudieran afectar al APS.

Adicionalmente, dichas actualizaciones permitirán la incorporación de aquellos posibles avances metodológicos en el “estado del arte” del APS que se fuesen produciendo y que pudiesen resultar de interés para una mayor efectividad de la utilización del APS en aplicaciones, así como el cierre paulatino por parte del CSN y de las centrales de los temas abiertos cuya resolución se vaya consolidando.

### 3. Elementos a considerar en los procesos de mantenimiento y actualización de los Análisis Probabilistas de Seguridad

Durante la operación de las centrales nucleares se desarrollan cambios en el diseño, nuevos análisis, se producen modificaciones en sistemas, componentes y procedimientos de operación y mantenimiento que van continuamente afectando al valor del riesgo de operación de la central. El APS modela una configuración de la central en un momento determinado considerando la situación en una fecha de corte para el análisis concreta, así como datos de la experiencia operativa acumulados hasta entonces. La experiencia muestra que se realizan modificaciones en las centrales que afectan a los modelos del APS y que pueden dar lugar a variaciones de distinto alcance en los resultados obtenidos. Es pues necesario que esta herramienta sea sometida a un proceso de mantenimiento si realmente se asume que va a constituir un apoyo importante en la toma de decisiones de licenciamiento y aplicaciones.

Los resultados del APS dan origen a una evaluación de la seguridad global de la planta en un momento dado. El hecho de incorporar las modificaciones en la central y el resultado de la experiencia en los modelos de APS implica, asimismo, un programa continuo de evaluación de la seguridad. Por tanto, para utilizar el APS como herramienta básica es necesario tenerlo disponible de manera que éste sea, razonablemente, lo más aproximado a la realidad de la planta, lo que conlleva la necesidad de mantener un grado de actualización, desarrollado inicialmente por las centrales nucleares de forma coherente con el grado de utilización del mismo para potenciales aplicaciones.

Para poder llevar a cabo este proceso de mantenimiento de mayor o menor alcance será necesario definir y asegurar la existencia de un proceso establecido dentro de las distintas organizaciones implicadas. Este proceso deberá tomar en consideración, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Los programas establecidos por las centrales nucleares deberán considerar los recursos organizativos y presupuestarios a dedicar para la ejecución de los programas de mantenimiento de forma coherente con su programa de aplicación de los APS.
- El proceso deberá establecer un sistema de recogida y análisis de datos y modificaciones de diseño, que asegure un flujo de información suficiente para el mantenimiento adecuado y de calidad del APS.
- El proceso deberá establecer los canales de comunicación entre las distintas organizaciones implicadas y procedimientos de actuación que reflejen con claridad la gestión para el mantenimiento y actualización así como para el uso de los APS.
- Con objeto de que el proceso sea eficiente, será necesario establecer a priori que se ha considerado un cambio significativo, bajo la perspectiva de APS, para su necesaria revisión.

En los siguientes subapartados de esta guía se establecen algunos de los requisitos mínimos que deben determinarse dentro de este proceso.

### 3.1. Organización y Recursos

En general, el desarrollo de los APS se ha realizado con personal de la central y un equipo de especialistas que en su mayoría residen en ingenierías y oficinas de soporte exteriores a las centrales. El proceso de mantenimiento y actualización de los APS así como la mayor parte de sus aplicaciones puede llevarse a cabo en la misma línea anterior, o bien por un grupo de APS de la central con apoyos puntuales de ingenierías exteriores. El tipo de organización dependerá de cada caso en particular, si bien, en cualquier caso, el grupo de APS dedicado al mantenimiento del

mismo debe estar involucrado con los grupos de la central que aportan o reciben información del APS.

Por tanto, con objeto de mantener y actualizar el APS de cada central, la organización deberá establecer los procedimientos necesarios con el fin de asegurar el flujo de información en dos sentidos: del personal de explotación de la central, hacia el grupo de APS y viceversa, de forma que todo aquello que pueda afectar al APS llegue correctamente y a tiempo a dicho grupo. Análogamente, el flujo de información debe permitir conocer al grupo emisor la respuesta del APS a la información recibida, así como las posibles conclusiones sobre la seguridad extraídas de éste.

Las organizaciones de las centrales deberán dotarse de los recursos humanos internos o de apoyo exterior, así como de las herramientas necesarias para el mantenimiento y actualización de los APS, de forma coherente con el grado de utilización de los mismos que piensen ejercer, teniendo en cuenta que el uso del APS puede responder a peticiones que tengan carácter interno a la propia central o que tengan interfaces con el CSN para usos que requieran aprobación del mismo.

En cualquier caso, sea el grado de utilización mayor o menor, es importante que en las organizaciones de las centrales se dé impulso y apoyo desde los niveles de dirección para establecer la conveniente estructura de interrelación debido a las numerosas interfaces que existen entre diferentes grupos de la central y el grupo de APS, para conseguir los resultados necesarios de forma efectiva y coherente al uso del APS.

La interrelación entre los diferentes grupos de la central quedará reflejada en los procedimientos internos de la misma aplicables al proceso, como por ejemplo: gestión de cambios de diseño, análisis de experiencia operativa, etc.

En el equipo de trabajo de los grupos APS de las centrales es aconsejable que colaboren expertos en ingeniería y operación de la central en particular, así como en metodología y análisis de APS, al objeto de poder recibir y transmitir mejor las informaciones y resultados necesarios.

### 3.2. Garantía de Calidad

El mantenimiento y actualización del APS requiere un proceso de control de las modificaciones incluidas en el mismo que garantice la posibilidad de seguimiento de los cambios y su justificación con el fin de garantizar la calidad del trabajo y de las conclusiones obtenidas.

Cada organización deberá establecer los mecanismos internos que permitan garantizar el control y la calidad de los cambios efectuados en los modelos, datos, hipótesis, alcance, etc., efectuados desde el APS base o desde la última actualización. Se debe asegurar que la calidad técnica sea similar a la del APS base, teniendo en cuenta la estructura organizativa real de cada central. Para ello se considera necesario disponer de un procedimiento específico del grupo APS de la central que defina la metodología para la realización de las revisiones en los procesos de mantenimiento y actualización del APS.

Por otro lado, cada organización tiene establecido un programa de *Garantía de Calidad* y unos procedimientos para cumplirla que deberán ser válidos para el grupo APS como lo son para el resto de grupos de la central: Ingeniería, Operación, Licenciamiento, etc., aunque como en otros casos el grupo APS pueda tener sus propios procedimientos internos que no afectan al resto de grupos de la central. Se entiende que los procesos de interfase entre APS y otros grupos y las actividades multidisciplinarias se registrarán por el programa de *Garantía de Calidad* de la central, ya que el grupo APS es un grupo más de la misma.

### 3.3. Mecanismos de Comunicación

Se deben establecer mecanismos de comunicación, tanto internos dentro de las propias organizaciones implicadas (CSN y centrales nucleares), como entre las centrales y el CSN de forma que se faciliten y agilicen las transmisiones de información relativa a mantenimiento y actualizaciones, ya que, en general, un APS mantenido de forma correcta permitirá a la central un uso mucho más amplio en todo tipo de aplicaciones de APS, del mismo modo que el conocimiento del estado de las

centrales y su APS por parte del CSN, facilitará las posibles decisiones informadas por el riesgo.

a) CSN – centrales nucleares

La comunicación oficial entre el CSN y las centrales nucleares deberá realizarse siguiendo los mecanismos ya establecidos entre la Gerencia de las centrales y la Dirección Técnica del CSN.

Para facilitar y agilizar la transmisión de información formal relativa al mantenimiento del APS, se llevarán a cabo las comunicaciones necesarias entre la jefatura de proyecto del CSN para la central en cuestión y el jefe de licenciamiento de la misma.

En cuanto a la información relativa al mantenimiento del APS se establecen los siguientes mecanismos según el tipo de mantenimiento:

- Si la central, tras su análisis a continuación de cada parada para recarga, decide la realización de un mantenimiento de primer nivel pondrá en conocimiento del CSN las actividades llevadas a cabo durante el ciclo de operación. Dicha comunicación será efectuada tal y como se señala en el capítulo cuarto apartados 1.2 y 1.4 de esta guía.
- Asimismo, si se decidiera abordar un mantenimiento del APS de segundo nivel, la información correspondiente será remitida por la central al CSN tras la finalización de las evaluaciones realizadas junto con los resultados obtenidos. Dicha comunicación será efectuada también como se señala en el capítulo cuarto apartados 1. 2 y 1.4 de este documento.
- En el caso de que las modificaciones sean consideradas para la realización de una aplicación del APS, la justificación específica, junto con la transmisión de documentación e incorporación de las tareas afectadas del APS será remitida al CSN conjuntamente con la solicitud de licenciamiento de dicha aplicación según se recoge en la GS-1.14.

- En relación con la actualización del APS, vendrá de forma conjunta y coincidiendo con la RPS. En caso de que bien por la central como por el CSN se considere conveniente la realización de una actualización con anterioridad a dicha fecha, se acordará entre ambos el programa y plazo para la realización de la misma.

#### b) Interna de las centrales nucleares

Como ya se ha indicado se debe establecer dentro de las organizaciones de las centrales nucleares un flujo de información bidireccional entre el personal de explotación y el grupo APS, asegurado por la existencia de procedimientos internos, que garanticen su viabilidad y calidad, y que permita:

- Conocer por parte del grupo APS los cambios que afecten a los modelos de APS en general, de forma que pueda aportar su opinión a los distintos cambios y además recogerlos para el mantenimiento y actualización del APS.
- Que el grupo APS responda y notifique los resultados sobre impacto en el riesgo en relación con las peticiones de evaluación internas, solicitadas por otros grupos de explotación.

### 3.4. Documentación

En la documentación de cambios se distinguen dos ámbitos de documentación:

Por un lado la documentación y registro de modificaciones en planta. Dentro de la recogida de información donde se genera, se debe incluir la recogida sistemática de registros de planta (tanto modificaciones como datos de fallo, indisponibilidades etc.), que permita la actualización periódica de las bases de datos específicos del APS a través de los mecanismos de comunicación que se establezcan.

El otro ámbito de documentación es el propio del APS. Se considera conveniente que las centrales nucleares dispongan de un procedimiento específico para el con-

trol y documentación de los cambios realizados en los procesos de mantenimiento y actualización del APS.

La documentación de las modificaciones realizadas en el APS durante los procesos de mantenimiento y actualización del APS debe ser consistente y conmensurada con la naturaleza y relevancia de la misma.

Cabe distinguir tres tipos de documentación, una para cada uno de los procesos definidos en el capítulo segundo. Estos tres tipos de documentación tienen desarrollado su contenido en los apartados correspondientes de documentación en el capítulo cuarto de la presente guía.

Aparece como caso particular aquel en que el titular presenta una aplicación de APS en un periodo intermedio entre dos mantenimientos. En este caso las modificaciones asociadas a una aplicación que requieran la consideración del CSN, se tendrá en cuenta lo establecido en la Guía de Seguridad 1.14.

## 4. Desarrollo para cada tipo de proceso considerado

Considerando los elementos del proceso detallados en el apartado anterior del presente documento, se describen a continuación los criterios referentes al alcance, frecuencia, comunicación y documentación a tener en cuenta para el mantenimiento y actualización de los APS.

### 4.1. Mantenimiento

La necesidad de mantenimiento de los APS implica un compromiso, por parte de la central, de proveer los medios necesarios para que se cumpla con el objetivo de mantener un APS actualizado, fundamentalmente si se pretende hacer uso del APS y sus técnicas como recurso para toma de decisiones y en aplicaciones informadas por el riesgo.

Existen también casos en donde se ha establecido, previamente a la emisión de este documento, el uso del APS como herramienta de análisis para algún criterio parti-

cular (por ejemplo el caso de la regla de mantenimiento). Para estos casos, se deberá mantener, al menos, lo establecido ya por el CSN para el cumplimiento con el requisito correspondiente.

Un aspecto clave y que garantiza un mantenimiento correcto del APS es la existencia de un grupo permanente experto en APS, que asuma la responsabilidad de la incorporación de forma correcta de las modificaciones, del análisis de datos de explotación, etc., que se realizan de forma continua durante la operación de la planta, y que estas incorporaciones sean ejecutadas mediante el uso de los procedimientos internos adecuados y desarrollados con este fin.

Los principales cambios en la central que deben considerarse tanto en el proceso de mantenimiento como en el de actualización del APS, por sus consecuencias y su posible impacto en árboles de fallos, árboles de sucesos, hipótesis, tiempos entre pruebas, modelos de fiabilidad humana, etc., serán, entre otros, los siguientes:

- Modificaciones de diseño.
- Cambios en los procedimientos de pruebas periódicas y vigilancia.
- Cambios en los procedimientos de operación normal.
- Cambios en los procedimientos de operación anormal y en los procedimientos de operación en emergencia.
- Cambios en los planes de emergencia.
- Cambios en el programa de gestión de accidentes.
- Cambios en el estado de conocimiento de la central como consecuencia de la mayor experiencia operativa específica (hipótesis, datos específicos, frecuencias de sucesos iniciadores, etc.)
- Modificaciones de ETF.
- Cambios en la política de mantenimiento (por ejemplo, mantenimiento *on-line*).
- Cambios en los programas de entrenamiento del personal de operación.

- Análisis de seguridad de las recargas.
- Aumento de potencia.
- Licenciamiento de nuevas condiciones de operación.
- Otros que se determinen en cada caso.

#### 4.1.1. Alcance

El alcance de actividades de mantenimiento de los APS comprende el análisis y registro de aquellas modificaciones que se produzcan en la central y que puedan afectar en algún sentido al APS, así como la incorporación de experiencia operacional y mantenimiento de la base de datos específicos del APS.

Se trata en un punto aparte (capítulo cuarto, apartado 3) el mantenimiento de aspectos metodológicos, en lo que se refiere a la incorporación a los modelos de los APS de los distintos avances en el estado del arte en las diferentes metodologías de análisis.

El proceso de mantenimiento del APS requiere la identificación y revisión selectiva de los cambios que se van introduciendo en la central para determinar, en primer lugar si afectan al modelo o a las hipótesis del APS y en segundo lugar, para analizar su influencia en los resultados.

Las centrales nucleares podrán evaluar estos cambios para determinar si resulta necesaria o no su consideración para que el APS siga representando la realidad de la planta. Esta evaluación, realizada de manera cualitativa o cuantitativa, permitirá decidir, dependiendo de la significación de los cambios sobre los resultados, sobre la opción de realizar un mantenimiento de primer o de segundo nivel.

Además se deberá tener en cuenta la existencia de aplicaciones en curso a la hora de tomar una decisión sobre la forma en la que se va a abordar el mantenimiento, ya que el seguimiento del impacto de algunas aplicaciones implica un análisis de explotación y de su influencia en el riesgo, o en la fiabilidad de sistemas y funciones, lo cual puede condicionar dicha decisión.

#### 4.1.2. Frecuencia

La frecuencia de incorporación de los cambios y modificación de modelos al APS no va a ser establecida a priori de forma fija, sino que va a venir determinada por el uso que la central en cuestión de a su APS, y a las aplicaciones informadas por el riesgo que dicha central origine.

En aquellas centrales en las que se estén implementando aplicaciones soportadas por un análisis de sistemas, estructuras y componentes importantes para la seguridad, basado en un rango por medidas de importancia, deberá haberse establecido, también, un programa de seguimiento que necesariamente debe incluir un análisis de la evolución de parámetros (fallos, indisponibilidades, etc.), por lo que es necesario establecer una frecuencia para el mantenimiento del APS, tanto para verificación de si los cambios realizados en planta afectan o no a la categorización inicial realizada, como para la incorporación de la experiencia operacional en los valores de los parámetros citados, que deberá ser realizada de una forma sistemática.

Para las aplicaciones del tipo de las señaladas en el párrafo anterior, el análisis sistemático de las modificaciones incorporadas en la central y la experiencia operativa deberá hacerse cuando se produce el mayor número de modificaciones, considerándose que este hecho se produce durante la recarga, por lo que se ha establecido un periodo mínimo de una recarga para la evaluación y en su caso incorporación de modificaciones (mantenimiento de segundo nivel), o sólo incorporación de la experiencia operativa y mantenimiento de base de datos de APS (mantenimiento de primer nivel). En caso de acometerse otro tipo de aplicaciones, se realizarán siguiendo las recomendaciones de la Guía de Seguridad del CSN GS-1.14.

#### *Mantenimiento del APS de primer nivel*

Aquellos cambios que, afectando al APS, se determine que no lo hacen de forma significativa, pueden ser documentados y archivados como anexo al APS hasta el siguiente mantenimiento de segundo nivel, actualización, o bien hasta cuando se presente una aplicación al CSN donde se requiera la incorporación de los cambios

en los modelos de APS para su justificación. La aplicación podrá estar basada en el último modelo tras el mantenimiento de primer nivel, si está justificado que dicho modelo de APS sigue siendo válido.

En cuanto a la información relativa a las actividades correspondientes al mantenimiento de APS de primer nivel, y el análisis de la experiencia de explotación de la central para el mantenimiento de las bases de datos de APS, las centrales deberán comunicarla por escrito al CSN en un plazo máximo de seis meses tras la parada para recarga.

#### *Mantenimiento del APS de segundo nivel*

Aquellos cambios que, afectando al APS, se determine que lo hacen de forma significativa tienen que ser incorporados. La lista de modificaciones en los modelos e informes deberán ser reportadas al CSN en un plazo de seis meses tras la parada para recarga, e implantadas en los modelos de cálculo y transmitidas al CSN en el plazo más breve posible.

#### **4.1.3. Comunicación al CSN**

En un proceso como el que se está estableciendo en este documento, es fundamental definir a priori todas las interrelaciones que se van a producir entre las partes implicadas, tanto dentro de la propia organización de la central, como con el CSN.

Según lo dicho anteriormente, y con objeto de sistematizar el trabajo dentro de la organización de la central, se deberá establecer un proceso de información desde explotación de la central hacia el grupo de APS de todas las modificaciones de diseño y, en general, todo aquello que pueda afectar a éste (procedimientos, incidentes operativos, etc.). Se considera necesario disponer de un procedimiento específico (o varios según el tipo de información a recoger) que cumpla con los requisitos de garantía de calidad necesarios para la realización de estos procesos de comunicación.

Hay que tener en cuenta que los cambios originados en la central podrán ser de dos tipos, desde el punto de vista del grupo de APS: los originados en la central

por un grupo independiente al del APS (modificaciones de diseño, procedimientos, etc.), y los originados y solicitados por el propio grupo de APS. En ambos casos los cambios deberán ser analizados e incorporados cuando aplique, aunque desde el punto de vista del proceso de ejecución y flujo de comunicación sean diferentes. En este caso, de la misma forma que antes, se deberá establecer un procedimiento de comunicación en ambos sentidos, es decir, tanto desde el grupo de APS a planta como desde planta al grupo de APS, tras la decisión o no de la incorporación al diseño.

#### 4.1.4. Documentación

Una de las cuestiones clave en el mantenimiento de los APS es el proceso de documentación que se establezca para dar cobertura a cada uno de los niveles de mantenimiento definido. Incluso podrían precisarse cambios sobre la documentación original del APS que permitan su seguimiento.

La documentación de los cambios en la central y los procedimientos para su recogida e información al grupo de APS es responsabilidad de la central y podrán ser auditados por el CSN.

Esta información será registrada y analizada por el grupo de APS de la central, quien realizará la correspondiente estimación de significación de la modificación, y decidirá, en caso de ser necesaria, si la incorporación se realiza en el plazo más breve posible a los modelos, o si bien se registra y se pospone a la actualización posterior.

Toda la documentación que se señala a continuación debe disponer, al igual que los APS aprobados previamente por el CSN, de los correspondientes registros de revisión por personal diferente al ejecutor del trabajo que certifiquen la garantía de calidad técnica necesaria para poder garantizar una toma de decisión informada en el riesgo.

En cualquier caso y con la periodicidad fijada en el apartado 1.2 de este capítulo la central enviará un informe detallado al CSN, incluyendo la siguiente información:

### *Mantenimiento del APS de primer nivel*

La central remitirá al CSN, después de finalizada la recarga, un informe en el que se recojan los cambios efectuados en planta desde la última actualización o desde el último informe según corresponda, los cuales, aún afectando al APS, no influyan de forma significativa, así como el informe justificativo de la evaluación cualitativa realizada sobre la experiencia operativa.

En dicho informe se hará referencia a las modificaciones realizadas al APS, que como mínimo deberán ser las que soporten otras actividades ya implantadas en la central, como la regla de mantenimiento. Adicionalmente deberá recoger la relación de otros cambios realizados en la central y que puedan afectar al APS, así como la justificación sobre la decisión adoptada.

Las plantas con dos unidades se registrarán por lo anterior salvo que se proponga un tratamiento especial, el cual deberá ser acordado de forma particular con el CSN, y siempre teniendo en cuenta las distintas aplicaciones en marcha.

La central deberá mantener en anexo a la última revisión del APS la evaluación realizada sobre dichos cambios, que en general se habrán estimado como poco significativos o que no afectan a los resultados del APS.

### *Mantenimiento del APS de segundo nivel*

Análogamente a lo indicado para el mantenimiento de primer nivel, la central remitirá al CSN después de finalizada la recarga, un informe en el que se recoja los cambios significativos realizados desde la última actualización o desde el último informe según corresponda.

En este caso, dado que los cambios analizados se ha estimado que tienen un impacto significativo y se han incluido sobre la última actualización del modelo del APS, en el correspondiente informe, se deberán identificar los informes de tarea que se revisarán fruto de las modificaciones evaluadas e incluidas en los modelos.

Las modificaciones evaluadas e incorporadas deberán quedar perfectamente identificadas en el informe enviado al CSN tras la recarga y se propondrá el plazo, lo más

breve posible si no se ha hecho ya, para su incorporación a los modelos, datos, cálculos etc. que han quedado afectados. las revisiones parciales de los informes de tarea que se hayan realizado se remitirán al CSN junto con el resto de la documentación.

En la documentación a enviar finalmente al CSN se deberá incluir la base de datos actualizada, así como los modelos actualizados en soporte informático, además de los registros de modificaciones incorporadas y su documentación correspondiente.

#### *Caso de una aplicación de APS*

En el caso de que el propietario presente ante el CSN para su aprobación, una aplicación basada en APS, si el CSN ya dispone, en soporte informático, de los modelos del APS base aprobados previamente, la central deberá presentar, en soporte informático, los modelos que haya sido necesario modificar para dicha aplicación.

## 4.2. Actualización

En el capítulo segundo se definió la actualización como una revisión global del APS en la que la central incorpora en los modelos, datos, etc., el conjunto de modificaciones y experiencias operativas ocurridas en la planta desde la última revisión. Adicionalmente, está previsto que dichas actualizaciones permitan la incorporación de avances metodológicos en el “estado del arte” del APS que se fuesen produciendo y que pudiesen resultar de interés para una mayor efectividad de la utilización del mismo. Asimismo, se pretende el cierre paulatino por parte del CSN y de las centrales de los temas abiertos cuya resolución se vaya consolidando.

### 4.2.1. Alcance

El alcance de las actualizaciones comprende toda la documentación contenida en el APS, considerando el alcance completo solicitado hasta la fecha por el CSN dentro del Programa Integrado de Realización de los APS, identificando aquellas tareas sobre las que no ha habido modificación.

#### 4.2.2. Frecuencia

La frecuencia de la actualización será, como mínimo, la correspondiente a la RPS, puesto que durante este proceso de revisión se utiliza el APS como herramienta de análisis de la seguridad, por lo que es necesario que éste represente el estado de diseño de la planta en tal momento.

La actualización preestablecida señalada en el párrafo anterior deberá hacerse salvo que se haya llegado a un acuerdo previo de actualización, en los cinco años previos a la RPS correspondiente.

Debido a las actividades de mantenimiento del APS puede existir un número o alcance de las modificaciones tal, que se estime necesario por cualquiera de las partes su actualización. En ese caso, las fechas de estas actualizaciones podrán ser definidas por cada central o por el CSN mediante acuerdo, en función del volumen e influencia de los cambios acaecidos en la planta, en relación con los modelos y resultados del APS, así como de las aplicaciones realizadas y previstas.

#### 4.2.3. Comunicación al CSN

Como se ha señalado previamente, la actualización global del APS vendrá ligada en general a la RPS. En este caso, y junto con el programa de realización de la misma, el titular deberá concretar el alcance de dicha actualización.

Asimismo, tal y como se ha señalado, las centrales se deberán plantear la necesidad de actualizar su APS en un plazo menor, en función del uso y aplicaciones del mismo. Este planteamiento deberá quedar justificado en un informe al CSN, y conducirá a un acuerdo de actualización o no del APS anterior a la RPS. Puede producirse por iniciativa propia o a petición del CSN, en cualquiera de estos casos se requerirá una reunión previa para concretar los detalles de la actualización, seguida de una comunicación oficial en ambos sentidos en la que se describa el alcance específico y otros aspectos de la actualización.

#### 4.2.4. Documentación

La actualización de los APS va ligada a una revisión global del mismo, por lo que implica una actualización total de la documentación, modelos y bases de datos. Deberá incluir todas las modificaciones consideradas en el proceso de mantenimiento.

En caso de realizarse la actualización ligada a la RPS, ésta corresponde a la revisión global del APS en la que se incorporarán en los modelos y datos, el conjunto de modificaciones y experiencias de explotación de la central desde su última revisión, y se remitirá al CSN la totalidad de los informes de tarea actualizados. Además se harán las consideraciones metodológicas significativas aplicables e inclusiones documentales correspondientes. En este caso, el APS actualizado se deberá presentar junto con el resto de la documentación relativa a la RPS.

En el caso de responder a un acuerdo previo con el CSN, deberá incluir todas aquellas consideraciones realizadas en el acuerdo, y se estimará la necesidad o no de incluir otras consideraciones adicionales sobre el alcance o metodológicas.

Las actualizaciones se presentarán en soporte digital según se recoge en el documento con las características y formatos acordados para este tipo de documentación.

Estas revisiones globales de los APS se notarán con carácter numérico respecto a la última actualización, es decir, si la última actualización corresponde por ejemplo a la revisión 2 del APS, la nueva actualización se notará con revisión 3.

#### 4.3. Consideraciones Metodológicas

Un aspecto clave en la evolución de los APS es la asimilación de las nuevas tendencias y *estado del arte* dentro de aquellos aspectos menos desarrollados o con mayor número de incertidumbres metodológicas.

Las investigaciones tanto en metodología para abordar las distintas tareas del APS, como en fenomenología de accidentes severos que están llevando a cabo centros y laboratorios de investigación, universidades, etc., va generando lentamente sus frutos a lo largo de años. Participa en estos avances la comunidad internacional así

como la nacional por medio de proyectos de I+D, parte de los cuales se abordan en grupos mixtos de la industria y los organismos reguladores.

Por tanto y en general las propuestas de revisión de metodología así como de códigos utilizados, deben venir precedidos de revisiones de los documentos y manuales usados como referencia, o bien por la aparición de nuevos documentos, cuando estas se producen después de un amplio consenso, ya sea este alcanzado a nivel internacional o a nivel nacional.

En general, las modificaciones metodológicas se realizarán aprovechando los procesos de actualización de los APS. Para implantar una modificación metodológica que afecte a todos los APS con carácter general, ésta deberá haber sido previamente consensuada entre el CSN y las centrales nucleares, ya sea una modificación propuesta por el CSN o propuesta por las centrales, en su conjunto o individualmente.

Cuando la propuesta de modificación de la metodología provenga del CSN, será válida la aplicación inicial a una central piloto tal como se está haciendo en el tema de aplicaciones del APS o decisiones sobre nuevo alcance, con el objetivo de comprobar la bondad y factibilidad de la nueva metodología antes de ser aplicable con carácter general a todas las centrales.

Cuando la propuesta de modificación de la metodología provenga de una planta individual, ésta actuará como central piloto con análogo objetivo al caso anterior así como para obtener la aprobación del CSN.

En todo caso, puede haber situaciones puntuales en que por diferentes motivos haya acuerdo entre el CSN y una central individual para el uso de una nueva metodología en alguno de los aspectos del APS, sin que este sea de aplicación con carácter general al resto de las plantas.

Con carácter general no se utilizará una nueva metodología acordada en una fecha determinada para evaluar actualizaciones de los APS presentadas en una fecha anterior. Una vez consensuada una nueva metodología entre las centrales y el CSN, éstas la aplicarán, en general, en la siguiente actualización de su APS.

Por otro lado, y en lo relacionado con aplicaciones concretas del APS, se considera que desde el punto de vista metodológico pueden existir casos puntuales en los que sea necesario en aquellos aspectos claves de la misma, que se incorporen las últimas consideraciones metodológicas consensuadas.

El CSN deberá considerar aquellos avances metodológicos que sean desarrollados en APS concretos de centrales españolas o desarrollados mediante estudios pilotos, y en caso de realizarse una actualización del APS, ésta podrá incluir la actualización metodológica consecuente.

En cualquier caso la actualización del APS deberá incluir los avances metodológicos validados, significativos y considerados aplicables, sobre aspectos concretos de la modelación de los APS.

## Referencias bibliográficas

1. *Programa Integrado de Realización y Utilización de los APS en España*. CSN. Ed. 1 Agosto 1986.
2. *Programa Integrado de Realización y Utilización de los APS en España*. Colección Otros Documentos 7.1998. CSN. Ed. 2. 1998.
3. Guía de Seguridad del CSN GS-1.14. *Criterios Básicos para la Realización de Aplicaciones de los APS*.
4. RG 1.174, *An approach for using PRA in Risk-Informed Decisions on Plant-specific Changes to Current Licensing Basis*. USNRC. July 1998.
5. SRP Cap. 19, *Use of PRA in Plant-specific Risk-Informed Decisionmaking: General Guidance*. USNRC, Rev. L. July 1998.
6. EPRI-TR105396, *PSA Applications Guide*. EPRI. Final report. August 1995.
7. *Living Probabilistic Safety Assessment for NPP Safety Management* M. Bonaca. NEA - OCDE February 1991.
8. IAEA-TECDOC-1106, *Living Probabilistic Safety Assessment*. IAEA. August 1999.
9. *State of Living PSA and Further Developments* NEA/CSNI/R(99)15, July 99.



# Colección Guías de Seguridad

## 1. Reactores de potencia y centrales nucleares

1.1 Cualificaciones para la obtención y uso de licencias de personal de operación en centrales nucleares.

CSN, 1986 (16 págs.) ISBN 84-87275-31-1. Referencia: GSG-01.01.

1.2 Modelo dosimétrico en emergencia nuclear.

CSN, 1990 (24 págs.) ISBN 84-87275-48-6. Referencia: GSG-01.02.

1.3 Plan de emergencia en centrales nucleares.

CSN, 1987 (16 págs.) ISBN 84-87275-44-3. Referencia: GSG-01.03.

1.4 Control y vigilancia radiológica de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos emitidos por centrales nucleares.

CSN, 1988 (16 págs.) ISBN 84-87275-25-7. Referencia: GSG-01.04.

1.5 Documentación sobre actividades de recarga en centrales nucleares de agua ligera.

CSN, 1990 (28 págs.) ISBN 84-87275-35-4. Referencia: GSG-01.05.

Anulada (\*)

1.6 Sucesos notificables en centrales nucleares en explotación.

CSN, 1990 (24 págs.) ISBN 84-87275-47-8. Referencia: GSG-01.06.

1.7 Información a remitir al CSN por los titulares sobre la explotación de las centrales nucleares.

CSN, 1997 (Rev. 1, 2004) (70 págs) ISBN 84-87275-67-2. Referencia: GSG-01.07.

1.9 Simulacros y ejercicios de emergencia en centrales nucleares.

CSN, 1996 (16 págs.) ISBN 84-87275-65-6. Referencia: GSG-01.09.

1.10 Revisiones periódicas de la seguridad de las centrales nucleares.

CSN, 1996 (12 págs.) ISBN 84-87275-60-5. Referencia: GSG-01.10.

1.11 Modificaciones de diseño en centrales nucleares.

CSN, 2002 (48 págs.) ISBN 84-95341-36-0. Referencia: GSG-01.11

1.12 Aplicación práctica de la optimización de la protección radiológica en la explotación de las centrales nucleares.

CSN, 1999 (32 págs.) ISBN 84-87275-83-4. Referencia: GSG-01.12.

1.13 Contenido de los reglamentos de funcionamiento de las centrales nucleares.

CSN, 2000 (20 págs.) ISBN 84-95341-18-2. Referencia: GSG-01.13.

---

(\*) Esta guía ha sido anulada sustituyéndose por la instrucción del CSN IS-02 (BOE 4-7-2002). En la revisión de la instrucción se contempla una nueva actualización de la guía 1.5 que incluye las recomendaciones del CSN.

1.14. Criterios para la realización de aplicaciones de los Análisis Probabilistas de Seguridad. CSN, 2001 (44 págs.) ISBN 84-95341-28-X. Referencia: GSG-01.14.

1.15. Actualización y mantenimiento de los Análisis Probabilistas de Seguridad. CSN, 2004 (38 págs.) Referencia: GSG-01.1

## 2. Reactores de investigación y conjuntos subcríticos

## 3. Instalaciones del ciclo del combustible

## 4. Vigilancia radiológica ambiental

4.1 Diseño y desarrollo del Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental para centrales nucleares.

CSN, 1993 (24 págs.) ISBN 84-87275-56-7. Referencia: GSG-04.01.

## 5. Instalaciones y aparatos radiactivos

5.1 Documentación técnica para solicitar las autorizaciones de construcción y puesta en marcha de las instalaciones de manipulación y almacenamiento de isótopos radiactivos no encapsulados (2ª y 3ª categoría).

CSN, 1986 (20 págs.) ISBN 84-87275-33-8. Referencia: GSG-05.01.

5.2 Documentación técnica para solicitar autorización de construcción y puesta en marcha de las instalaciones de manipulación y almacenamiento de fuentes encapsuladas (2ª y 3ª categoría).

CSN, 1986 (16 págs.) ISBN 84-87275-32-X. Referencia: GSG-05.02.

5.3 Control de la hermeticidad de fuentes radiactivas encapsuladas.

CSN, 1987 (12 págs.) ISBN 84-87275-26-5. Referencia: GSG-05.03.

5.5 Documentación técnica para solicitar autorización de construcción y puesta en marcha de las instalaciones de radioterapia.

CSN, 1988 (28 págs.) ISBN 84-87275-37-0. Referencia: GSG-05.05.

5.6 Cualificaciones para la obtención y uso de licencias de personal de operación de instalaciones radiactivas.

CSN, 1988 (20 págs.) ISBN 84-87275-30-3. Referencia: GSG-05.06.

5.7 Documentación técnica necesaria para solicitar autorización de puesta en marcha de las instalaciones de rayos X para radiodiagnóstico.

CSN, 1988 (16 págs.) ISBN 84-87275-34-6. Referencia: GSG-05.07

Anulada (\*)

(\*) Esta guía ha quedado sin validez al entrar en vigor, el 4 de mayo de 1992, el Real Decreto sobre instalación y autorización de los equipos de rayos X con fines de diagnóstico medio.

5.8 Bases para elaborar la información relativa a la explotación de instalaciones radiactivas.  
CSN, 1988 (12 págs) ISBN 84-87275-24-9. Referencia: GSG-05.08.

5.9 Documentación para solicitar la autorización e inscripción de empresas de venta y asistencia técnica de equipos de rayos X.  
CSN, 1998 (20 págs) ISBN 84-87275-85-0. Referencia: GSG-05.09.

5.10 Documentación técnica para solicitar autorización de instalaciones de rayos X con fines industriales.  
CSN, 1988 (20 págs.) ISBN 84-87275-36-2. Referencia: GSG-05.10.

5.11 Aspectos técnicos de seguridad y protección radiológica de instalaciones médicas de rayos X para diagnóstico.  
CSN, 1990 (28 págs.) ISBN 84-87275-20-6. Referencia: GSG-05.11.

5.12 Homologación de cursos de formación de supervisores y operadores de instalaciones radiactivas.  
CSN, 1998 (64 págs.) ISBN 84-87275-81-8. Referencia: GSG-05.12.

5.14 Seguridad y protección radiológica de las instalaciones radiactivas de gammagrafía industrial.  
CSN, 1999 (64 págs.) ISBN 84-87275-91-5. Referencia: GSG-05.14.

5.15. Documentación técnica para solicitar aprobación de tipo de aparato radiactivo  
CSN, 2001 (24 págs.) ISBN 84-95341-33-6. Referencia: GSG-05.15

5.16. Documentación técnica para solicitar autorización de funcionamiento de las instalaciones radiactivas constituidas por equipos para el control de procesos industriales.  
CSN, 2001 (31 págs.) ISBN 84-95341-29-8. Referencia: GSG-05.16.

## 6. Transporte de materiales radiactivos

6.1. Garantía de calidad en el transporte de sustancias radiactivas.  
CSN, 2002 (29 págs.) ISBN 84-95341-37-9. Referencia: GSG-06.01

6.2. Programa de protección radiológica aplicable al transporte de materiales radiactivos.  
CSN, 2003 (52 págs.) ISBN 84-95341-39-5. Referencia: GSG-06.02.

6.3. Instrucciones escritas de emergencia aplicables al transporte de materiales radiactivos por carretera.  
CSN, 2004 (28 pág.) Referencia: GSG-06.03.

## 7. Protección radiológica

7.1 Requisitos técnico-administrativos para los servicios de dosimetría personal individual.  
CSN, 1985 (12 págs.) ISBN 84-87275-46-X. Referencia: GSG-07.01.

7.2 Cualificaciones para obtener el reconocimiento de experto en protección contra las radiaciones ionizantes para responsabilizarse del correspondiente servicio o unidad técnica. CSN, 1986 (8 págs.) ISBN 84-87275-29-X. Referencia: GSG-07.02.

Anulada (\*)

7.3 Bases para el establecimiento de los servicios o unidades técnicas de protección radiológica.

CSN, 1987 (Rev. 1. 1998) (36 págs.) ISBN 84-87275-88-5. Referencia: GSG-07.03

7.4 Bases para la vigilancia médica de los trabajadores expuestos a la radiaciones ionizantes.

CSN, 1986 (Rev. 2, 1998) (36 págs.) ISBN 84-87275-86-9. Referencia: GSG-07.04.

Anulada (\*\*)

7.5 Actuaciones a seguir en caso de personas que hayan sufrido un accidente radiológico.

CSN, 1989 (12 págs.) ISBN 84-87275-19-2. Referencia: GSG-07.05.

7.6 Contenido de los manuales de protección radiológica de instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo del combustible nuclear.

CSN, 1992 (16 págs.) ISBN 84-87275-49-4. Referencia: GSG-07.06.

7.7 Control radiológico del agua de bebida.

CSN, 1990 (Rev. 1, 1994) (16 págs.) ISBN 84-87275-27-3

Referencia: GSG-07.07.

## 8. Protección física

8.1 Protección física de los materiales nucleares y en instalaciones radiactivas.

CSN, 2000 (32 págs.) ISBN 84-95341-14-X. Referencia: GSG-08.01.

## 9. Gestión de residuos

9.1 Control del proceso de solidificación de residuos radiactivos de media y baja actividad.

CSN, 1991 (16 págs.) ISBN 84-87275-28-1. Referencia: GSG-09.01.

9.2. Gestión de materiales residuales sólidos con contenido radiactivo generados en instalaciones radiactivas

CSN, 2001 (28 págs.) ISBN 84-95341-34-4. Referencia: GSG-09.02.

(\*) Esta guía ha sido anulada sustituyéndose por la instrucción del CSN IS-03 (BOE 12-12-2002).

(\*\*) Guía anulada por haber aprobado el Ministerio de Sanidad y Consumo un protocolo para la vigilancia médica de los trabajadores procesionalmente expuestos.

## 10. Varios

10.1 Guía básica de garantía de calidad para instalaciones nucleares.

CSN, 1985 (Rev. 2, 1999) (16 págs.) ISBN 84-87275-84-2. Referencia: GSG-10.01.

10.2 Sistema de documentación sometida a programas de garantía de calidad en instalaciones nucleares.

CSN, 1986 (Rev. 1, 2002) (20 págs.) ISBN 84-95341-35-2. Referencia: GSG-10.02.

10.3 Auditorías de garantía de calidad.

CSN, 1986 (Rev. 1, 2001) (24 págs.) ISBN 84-95341-321-4. Referencia: GSG-10.03.

10.4 Garantía de calidad para la puesta en servicio de instalaciones nucleares.

CSN, 1987 (8 págs.) ISBN 84-87275-39-7. Referencia: GSG-10.04.

10.5 Garantía de calidad de procesos, pruebas e inspecciones de instalaciones nucleares.

CSN, 1987 (Rev. 1, 1999) (24 págs.) ISBN 84-95341-06-9. Referencia: GSG-10.05.

10.6 Garantía de calidad en el diseño de instalaciones nucleares.

CSN, 1987 (Rev. 1, 2002) (16 págs.) ISBN 84-95341-38-7. Referencia: GSG-10.06.

10.7 Garantía de calidad en instalaciones nucleares en explotación.

CSN, 1988 (Rev. 1, 2000) (20 págs.) ISBN 84-95341-17-4. Referencia: GSG-10.07.

10.08 Garantía de calidad para la gestión de elementos y servicios para instalaciones nucleares.

CSN, 1988 (Rev. 1, 2001) (8 págs.) ISBN 84-87275-42-7. Referencia: GSG-10.08.

10.09 Garantía de calidad de las aplicaciones informáticas relacionadas con la seguridad de las instalaciones nucleares.

CSN, 1998 (20 págs.) ISBN 84-87275-92-3. Referencia: GSG-10.09.

10.10 Cualificación y certificación de personal que realiza ensayos no destructivos.

CSN, 2000 (20 págs.) ISBN 84-95341-13-1. Referencia: GSG-10.10.

10.11 Garantía de calidad en instalaciones radiactivas de primera categoría.

CSN, 2001 (16 págs.) ISBN 84-95341-25-5. Referencia: GSG-10.11.

10.12 Control radiológico de actividades de recuperación y reciclado de chatarras.

CSN, 2003 (36 págs.) ISBN 84-95341-40-9. Referencia: GSG-10.12.

10.13 Garantía de calidad para el desmantelamiento y clausura de instalaciones nucleares.

CSN, 2004 (28 págs.) Referencia: GSG-10.13



Las guías de seguridad contienen los métodos recomendados por el CSN, desde el punto de vista de la seguridad nuclear y protección radiológica, y su finalidad es orientar y facilitar a los usuarios la aplicación de la reglamentación nuclear española. Estas guías no son de obligado cumplimiento, pudiendo el usuario seguir métodos y soluciones diferentes a los contenidos en las mismas, siempre que estén debidamente justificados.

Los comentarios y sugerencias que puedan mejorar el contenido de estas guías se considerarán en las revisiones sucesivas. Tanto la correspondencia como los pedidos deben dirigirse al Consejo de Seguridad Nuclear, Oficina de Normas Técnicas, c/ Justo Dorado, 11, 28040-Madrid.





