

CONDICIONES PARA LA OPERACIÓN A LARGO PLAZO DE LAS CENTRALES NUCLEARES

ÍNDICE

- 1 INTRODUCCIÓN
- 2 CONSIDERACIONES GENERALES RELATIVAS A LAS AUTORIZACIONES DE EXPLOTACIÓN Y LA VIDA DE DISEÑO
 - 2.1. Renovación de las autorizaciones de explotación en España
 - 2.2. La "vida de diseño" en el licenciamiento de las centrales españolas
- 3 EFECTOS DEL TIEMPO SOBRE LA SEGURIDAD Y LA PROTECCIÓN RADIOLÓGICA DE LAS CENTRALES NUCLEARES
 - 3.1. Efectos del tiempo de operación
 - 3.2. Actividades realizadas por las CCNN para controlar los efectos del envejecimiento: Gestión de vida
 - 3.3. Impacto radiológico
- 4 CRITERIOS BASICOS APLICABLES A LAS SOLICITUDES DE OPERACIÓN A LARGO PLAZO
 - 4.1. Evaluación y gestión del envejecimiento
 - 4.2. Impacto Radiológico
 - 4.3. Normativa aplicable
- 5 MARCO LEGAL Y ADMINISTRATIVO PARA LA RENOVACIÓN DE LAS AUTORIZACIONES DE EXPLOTACIÓN A LARGO PLAZO DE LAS CENTRALES NUCLEARES
- 6 CONCLUSIONES

ANEXOS

- Anexo I: GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES**
- Anexo II: ASPECTOS LEGALES Y REGULADORES DEL SISTEMA ESPAÑOL**
- Anexo III: NORMATIVA Y PRÁCTICAS INTERNACIONALES EN RELACIÓN
CON LA OPERACIÓN A LARGO PLAZO DE LAS CENTRALES
NUCLEARES**

1. INTRODUCCIÓN

El CSN creó, en el mes de mayo del 2001, un Grupo de Trabajo interno para considerar las condiciones necesarias para la operación a largo plazo de las centrales, con el objetivo de:

- Definir los criterios para garantizar la operación segura de las centrales españolas a largo plazo.
- Identificar los estudios y análisis que se deberían realizar para demostrar el cumplimiento de dichos criterios.
- Establecer los documentos normativos que sería necesario desarrollar para regular los análisis que los titulares deberían presentar al CSN para la operación a largo plazo, y los plazos de presentación de los mismos.

Además de la experiencia propia, el Grupo de Trabajo ha revisado la normativa internacional y las prácticas que se están llevando a cabo en distintos países sobre este tema.

El número de temas a abordar ha sido muy amplio y muchos de ellos son comunes al funcionamiento normal de las centrales. Por ello, se ha intentado destacar aquellos aspectos que se consideran condicionantes en la operación a largo plazo. El Grupo de Trabajo ha preparado este documento que incluye un conjunto de propuestas, para su presentación al CSN.

Los apartados siguientes resumen los temas contemplados, además de un apartado previo sobre Consideraciones Generales sobre las autorizaciones y la *vida de diseño*. Se incluye, también, un Anexo con las definiciones de los términos utilizados a lo largo del presente documento, que se han resaltado en cursiva la primera vez que aparecen en el texto, y 2 Anexos más con la *normativa aplicable* en España y una recopilación de la normativa y algunas prácticas internacionales en relación con el funcionamiento a largo plazo de las centrales.

2. CONSIDERACIONES GENERALES RELATIVAS A LAS AUTORIZACIONES DE EXPLOTACIÓN Y LA VIDA DE DISEÑO

2.1- Renovación de autorizaciones de explotación en España

En el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR) de 1972 la autorización de la explotación de las centrales nucleares se articulaba mediante las figuras de los Permisos de Explotación Provisional (PEP) y los Permisos de Explotación Definitivos (PED). El PEP estaba concebido como una autorización para un período corto de operación (inicialmente solía ser de un año), en el que debían realizarse las pruebas nucleares y llevar a cabo una primera fase de explotación que permitiera obtener los datos básicos para la explotación definitiva, mediante el PED correspondiente. Es importante destacar que en el RINR no se indicaba nada sobre la duración de este permiso definitivo.

En la práctica, los PEP fueron renovándose por períodos coincidentes con los ciclos de operación, que posteriormente se extendieron a dos años, ya que no había ninguna razón reglamentaria que impusiera una duración determinada. La renovación del PEP para el arranque de cada ciclo exigía una concentración de esfuerzos acumulada en determinados períodos que, resultaba cada vez más difícil abordar, a medida que iba creciendo el parque de centrales en operación.

El CSN, tras su creación, inició en 1981 la emisión de los PED para las centrales de la primera generación, ajustándose a los recursos disponibles, que en el momento de su creación eran escasos y estaban dedicados en su mayoría a los programas de autorización y puesta en marcha de las centrales de la segunda y tercera generación, así como a la reevaluación de la seguridad de las centrales de la primera generación tras el accidente de TMI.

C.N. Almaraz solicitó el Permiso de Explotación Definitivo, según le fue requerido en el PEP inicial de ambas unidades, pero los problemas que aparecieron en los generadores de vapor al comienzo de la explotación, aconsejaron posponer la evaluación de esta solicitud. En 1985 se iniciaron los trabajos para la emisión del PED, llegando a prepararse un informe para la concesión del mismo. Sin embargo, este PED no se llegó a aprobar, ya que tras el incendio ocurrido en Vandellós I en 1989, el CSN cambió su política al respecto, manteniendo la práctica anterior.

En 1995, el CSN decidió modificar sustancialmente el régimen de concesión de autorizaciones definiendo un sistema en el que la concesión de los permisos de explotación se subordina a la realización de una revisión profunda (Revisión Periódica de la Seguridad, RPS) de los aspectos más relevantes para la seguridad de la planta.

En esta filosofía, empleada en otros países europeos, se establece que las revisiones deben realizarse cada diez años y se hace coincidir la duración de la autorización de explotación con el período entre dos revisiones. En la práctica, su implantación se realizó utilizando una fase intermedia en la que las renovaciones se concedieron por plazos de 4 ó 5 años, tras la realización de las primeras RPS.

Finalmente, el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas de 1999 refleja este sistema estableciendo la figura de la autorización de explotación por un período de tiempo, que se determina en la propia autorización, y que en la práctica actual es de diez años, coincidiendo con la realización de las RPS.

En la actualidad todas las centrales españolas, excepto José Cabrera, disponen de autorización de explotación por diez años. José Cabrera realizó una primera RPS y tiene concedida una autorización hasta el año 2006. En CN Trillo tras la RPS correspondiente dispone de una autorización de explotación para un período de diez años, a partir del 16 de noviembre de 2004.

La secuencia prevista de autorizaciones de explotación de todas las centrales se detalla en el Gráfico 1. A efectos expositivos, en cada una de las centrales se ha representado el primer período de diez años en el que la central cumpliría los cuarenta años de vida, siendo *operación a largo plazo* la que se realice superados esos 40 años.

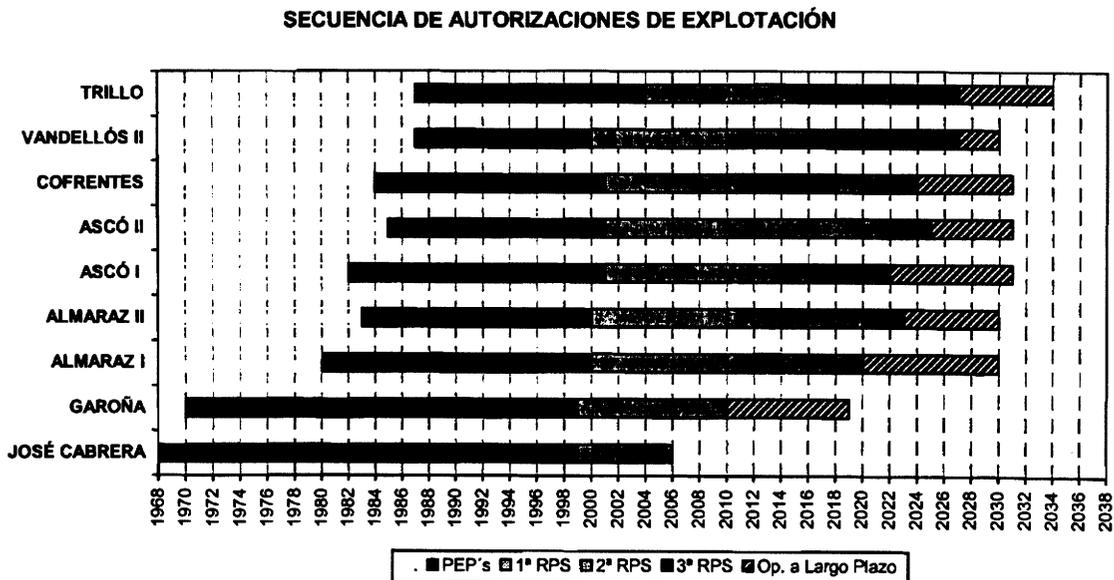


GRÁFICO 1: SECUENCIAS DE AUTORIZACIONES DE EXPLOTACIÓN

Las RPS, junto con el proceso de evaluación continua constituyen la base del sistema de control de las centrales y de la concesión de las autorizaciones de funcionamiento. La autorización por un período no prejuzga la concesión del siguiente, ni establece un número máximo, por lo cual siempre que una instalación supere con éxito el proceso de revisión podría funcionar por un nuevo período de diez años. No obstante, la RPS deberá reforzar su componente prospectiva, sobre todo para servir de base a una eventual autorización de operación a largo plazo.

2.2. La vida de diseño en el licenciamiento de las centrales españolas

La legislación española no determina el tiempo de funcionamiento máximo de las centrales nucleares, y conceptos tales como vida de diseño, *vida remanente* o "extensión de vida", no tienen significado legal explícito.

En el Anexo II de este documento se presenta el marco regulador existente en España y los *requisitos* establecidos. En relación con la vida de las instalaciones, las referencias legales más significativas son las siguientes:

- **Ley 25/1964 de 29 de Abril sobre Energía Nuclear**

El objeto de esta Ley, tal como declara el artículo primero, es: "a) fomentar el desarrollo de las aplicaciones pacíficas de la energía nuclear en España y la regulación de su puesta en práctica dentro del territorio nacional", así como "b) proteger vidas, salud y haciendas contra los peligros derivados de la energía nuclear y de los efectos nocivos de las radiaciones ionizantes".

A lo largo de la redacción de esta Ley, ninguno de sus artículos hace referencia a la duración de la operación de las instalaciones que regula.

- **Ley 15/1980, de 22 de abril, sobre creación del Consejo de Seguridad Nuclear**

Esta Ley establece el proceso de evaluación continua que se aplica en nuestro país por parte del CSN, asegurando en todo momento que las instalaciones funcionan con las debidas garantías de seguridad. Asimismo, avala que los plazos de vigencia establecidos en las Autorizaciones de Explotación de las instalaciones nucleares pueden ser prorrogados mientras la seguridad de su funcionamiento esté garantizada.

- **Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas, R.D. 1836/99 de 3 de Diciembre**

Las autorizaciones administrativas que han de ser obtenidas para la construcción y operación de las centrales, están reguladas por el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR).

Este Reglamento no hace explícito en ningún momento el tiempo para el que se conciben las instalaciones ni se da una vida a la autorización de explotación. Únicamente se contempla que la Autorización de Explotación está sometida a un plazo de validez y a unas condiciones para su renovación.

- **Autorizaciones de Explotación concedidas y sus Instrucciones Técnicas Complementarias**

Las Autorizaciones de Explotación vigentes otorgadas a las centrales nucleares, en cumplimiento del RINR, establecen su plazo de validez y las condiciones para su renovación por un período no superior a 10 años.

De este modo se aplica la línea legislativa que establece que las centrales pueden solicitar renovaciones de las autorizaciones de explotación.

El CSN ha de hacer una evaluación de la seguridad de la instalación con carácter preceptivo y previo a la concesión de la renovación solicitada con el fin de mantener plenas garantías del funcionamiento continuo y seguro de la instalación.

Los mecanismos de envejecimiento y el impacto radiológico, sí están directamente asociados con el tiempo de operación y por ello deben ser analizados cuidadosamente, antes de autorizar la operación a largo plazo de una central.

En este apartado se analizan en detalle los aspectos relacionados con los mecanismos de envejecimiento y las prácticas vigentes en las centrales nucleares españolas para el control de los mismos, y con el impacto radiológico, desarrollándose en el apartado 4 los criterios básicos aplicables a las solicitudes de renovación para la operación a largo plazo.

3.1. Efectos del tiempo de operación

Como se ha mencionado en el apartado anterior, a lo largo de la operación de una central es necesario prestar atención a los mecanismos de envejecimiento de las estructuras, sistemas y componentes (ESC), que pudieran afectar a su nivel de seguridad. Si no se lleva a cabo una gestión adecuada del envejecimiento, se pueden presentar problemas de distinta índole en dichas ESC. Aunque estos mecanismos están presentes durante toda la vida de la instalación y deben ser tratados adecuadamente en la evaluación continua y en las RPS, algunos están relacionados directamente con el tiempo de operación, y su impacto en la funcionalidad de las ESC puede verse incrementado durante la operación a largo plazo.

Las condiciones ambientales y las condiciones de servicio que afectan al envejecimiento actúan mediante procesos químicos y físicos que alteran las propiedades o el estado de los materiales, y conducen a la degradación de su capacidad funcional. Además de los metales y del hormigón, en las centrales nucleares existen otros materiales, tales como componentes electrónicos, polímeros, lubricantes, resinas y plásticos usados para recubrimientos protectores, etc. En general, la temperatura, la presión, las tensiones, térmicas o mecánicas, la humedad o la presencia de campos de radiación actúan en el sentido de limitar la duración de estos materiales y afectan a las ESC correspondientes.

Las condiciones ambientales pueden ser derivadas de las condiciones de operación (humedad, temperatura, presión), condiciones químicas (existencia de contaminantes, ambientes agresivos, presencia de ácidos, condiciones de lubricación, etc.) ó presencia de campos de radiación. Las condiciones de servicio imponen distintas cargas sobre las ESC tanto en operación normal, como durante las pruebas o en las demandas de actuación surgidas ante sucesos o incidentes. Los efectos de degradación provocados por las condiciones ambientales y las cargas derivadas de las condiciones de servicio, son conocidos hasta cierto punto y se tienen en cuenta en el diseño de las ESC, salvo en los casos en los que dichos efectos se han puesto de manifiesto una vez iniciada la operación. Sin embargo, la velocidad de degradación únicamente se puede determinar a partir de los análisis de los resultados de la inspección en servicio, registros de pruebas funcionales y prácticas de mantenimiento, junto con los resultados de programas experimentales. En este sentido, debe hacerse el mayor

uso posible de los resultados de los programas de investigación sobre la evolución y el impacto de los fenómenos de envejecimiento para componentes sujetos a condiciones de operación particulares. Las centrales nucleares españolas y el CSN participan activamente en programas nacionales e internacionales de investigación que analizan los mecanismos de envejecimiento de los materiales y las medidas para la detección, mitigación y control de los mismos.

3.2. Actividades realizadas por las CCNN para controlar los efectos del envejecimiento: Gestión de vida

Se puede definir la gestión de vida como el programa de acciones que tiene como objetivo mejorar la fiabilidad y disponibilidad de una Central, asegurar su vida de diseño y mantener abierta la posibilidad de renovar su Autorización de Explotación para operación a largo plazo. Un programa de gestión de vida, debe integrar, y si es necesario complementar, todas las actividades relacionadas con los siguientes aspectos:

- Inspección, reparación y posible sustitución, analizando su viabilidad, de los elementos activos clasificados como críticos por su relación con la seguridad, la importancia para el riesgo o la disponibilidad de la Central.
- Evaluación y control de los mecanismos de envejecimiento que afecten a elementos pasivos definidos igualmente como críticos.

En España los programas de gestión de vida se iniciaron de forma conjunta por el Sector y cristalizaron en el desarrollo de la denominada "metodología de UNESA", que se aplicó inicialmente en dos centrales piloto (Santa María de Garoña y Vandellós 2) y que actualmente se está aplicando en todas las centrales españolas. Para su desarrollo, UNESA se basó en los planes piloto promovidos por EPRI en Estados Unidos para las centrales de Monticello (BWR) y Surry (PWR).

La aplicación de la metodología de UNESA consta de las siguientes fases:

- a. Selección de sistemas, componentes y estructuras importantes para la gestión de vida.
- b. Estudio de los mecanismos de envejecimiento.
- c. Evaluación de la capacidad de las denominadas "prácticas de mantenimiento" para vigilar, controlar o mitigar los efectos de los mecanismos de envejecimiento en los componentes seleccionados y elaboración de propuestas de mejora.
- d. Implantación de mejoras en las "prácticas de mantenimiento".

La primera fase consiste en una selección de los sistemas de la central, aplicando criterios de seguridad, disponibilidad y de sustitución y coste. Una vez definidos los sistemas, se determinan los componentes mediante la aplicación de unos criterios de selección que incluyen, desde el impacto en la seguridad o en la disponibilidad de la central hasta el historial de servicio. El cumplimiento de uno cualquiera de los criterios de selección implica que el componente es

importante para la gestión de vida. Por último, se aplica unos criterios de ponderación, relacionados con los criterios de selección, lo que conduce a la obtención de una lista ordenada de componentes según su importancia para la gestión de vida.

La segunda fase es el análisis de los mecanismos de envejecimiento que pueden afectar a los componentes seleccionados como importantes para la gestión de vida. Como resultado del análisis se obtiene una clasificación de las parejas "componente/mecanismo de envejecimiento", en función del riesgo de degradación, que puede ser "alto", "medio" o "bajo". Esta clasificación se utiliza para determinar qué parejas "componente/mecanismo de envejecimiento" van a ser estudiadas en la siguiente fase.

A continuación se lleva a cabo la evaluación de las "prácticas de mantenimiento". El término "prácticas de mantenimiento" incluye el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, la aplicación de la regla de mantenimiento, los programas de cualificación ambiental, las pruebas periódicas y vigilancias de las ETF's, los programas de modificaciones de diseño, el programa de erosión-corrosión, los programas de inspección en servicio, y cualquiera otros específicos que se lleven a cabo en la central. En esta fase se elaboran las hojas de datos de envejecimiento de componentes (que incorporan datos del diseño y de la historia operacional de los componentes y de los fenómenos de envejecimiento asociados), y las hojas de datos de prácticas de mantenimiento (que recopilan las prácticas de mantenimiento en vigor relacionadas con los componentes). El contraste entre ambas permite determinar aquellos componentes en los que el mantenimiento se considera suficiente, y aquellos otros en los que se detectan carencias. En este último caso, se proponen las mejoras necesarias en las "prácticas de mantenimiento" para corregir las carencias detectadas.

La última fase consiste en la implementación de las mejoras propuestas en la fase anterior en las "prácticas de mantenimiento" de la central.

En el momento actual todas las centrales nucleares españolas disponen de programas de gestión de vida actualizados de forma periódica e inspeccionados por el CSN. Las actualizaciones de los programas de gestión de vida se dirigen, en general, a conseguir una aproximación a la metodología estadounidense definida en el 10CFR54, incluyendo en la selección de componentes los criterios de seguridad especificados en el 10CFR54, y clasificando el riesgo de degradación en "significativo" o "no significativo".

3.3. Impacto radiológico

La explotación de las centrales nucleares tiene un impacto radiológico tanto sobre las personas como sobre el medio ambiente. El impacto radiológico sobre las personas se cuantifica en términos de dosis que reciben, o pueden recibir, los trabajadores o el público en general expuestos a la radiación que emiten los radionucleidos generados en la central.

El impacto radiológico sobre el medio ambiente se debe fundamentalmente a la descarga de radionucleidos a través de los efluentes líquidos y gaseosos y de la gestión de materiales residuales.

En ambos casos, personas y medio ambiente, además de considerar las actividades relacionadas con la operación normal de la central, deben tenerse en cuenta las relacionadas con la gestión del combustible gastado, el desmantelamiento de la central, su impacto tras la clausura, y la eventualidad de accidentes.

Lo anterior supone una amplia variedad de sujetos y circunstancias a tener en cuenta que, a los efectos de este documento, se debe segregar en dos categorías:

- Los impactos independientes del tiempo de operación.
- Los impactos que tienen naturaleza acumulativa y, por lo tanto, deben ser tenidos especialmente en cuenta en el caso de operación a largo plazo de la central.

a) Impactos independientes del tiempo de operación

Se pueden considerar como independientes del tiempo de operación los impactos siguientes:

- El riesgo de irradiación a los trabajadores, limitado mediante las previsiones reglamentarias establecidas en el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes y controlado mediante técnicas dosimétricas cuyos principios y procedimientos están establecidos en la *normativa*.

La experiencia ha demostrado que la aplicación sistemática de buenas prácticas operativas de protección radiológica, constituye el medio más eficaz para reducir la exposición de los trabajadores.

- El impacto radiológico en caso de accidente, estimado en el diseño de la central mediante los modelos recomendados en las guías reguladoras de la USNRC y limitado mediante los criterios de selección de emplazamiento y de delimitación de zonas (10CFR100).

La operación a largo plazo no requiere, por sí misma, una revisión del análisis de las consecuencias de los accidentes base de diseño de las centrales nucleares, salvo que se produzca alguna modificación que así lo requiera.

- El impacto vinculado a las actividades de gestión de residuos de operación de baja y media actividad que se llevan a cabo en las centrales nucleares: segregación; caracterización; acondicionamiento; almacenamiento temporal; y envío al centro de almacenamiento definitivo. Todas ellas tienen carácter continuo y no se ven afectadas por la duración de la explotación de la central.

- El impacto de la actividad remanente en el emplazamiento depende de la eficiencia de las operaciones de descontaminación puestas en práctica durante las operaciones de desmantelamiento, y puede considerarse independiente de la duración del período de explotación de la instalación.

b) Impactos de naturaleza acumulativa.

Los impactos de naturaleza acumulativa, que lógicamente se van a ver afectados por la operación a largo plazo de la central, y que se deberán evaluar previamente a la concesión de la autorización, son los siguientes:

- El impacto radiológico sobre el público y el medio ambiente, en operación normal. Este impacto se deriva de la producción de vertidos líquidos y gaseosos y de residuos radiactivos. Los límites de vertido están establecidos en el Manual de Cálculo de Dosis de cada instalación.

El programa de control de efluentes radiactivos líquidos y gaseosos, se estableció en el diseño de las centrales siguiendo el 10CFR50 Apéndice I, se revisó en 1995 para adaptarlo a las magnitudes radiológicas de la reglamentación española y se ha actualizado recientemente para incorporar la normativa europea, traspuesta a la normativa nacional en el Reglamento de Protección Sanitaria contra las Radiaciones Ionizantes (RD 783/2001).

Es de señalar que la normativa española actual en materia de evaluación y declaración de impacto ambiental, derivada de la normativa comunitaria, no estaba vigente cuando se pusieron en marcha las centrales nucleares que operan en España. Sin embargo, todas las centrales españolas incluyeron en su Estudio de Seguridad un análisis del impacto radiológico de la Central en su zona de influencia. Dicho análisis queda recogido en el Estudio Analítico Radiológico (EAR) en el que se estima el impacto radiológico de la central sobre las personas. El estudio incluye datos censales y hábitos de consumo de la población, producciones agropecuarias, usos del agua y de la tierra y dosis al individuo crítico y a la población en el emplazamiento de la Central.

- El impacto radiológico derivado de la permanencia en la central del combustible gastado y de los residuos radiactivos. Las condiciones de almacenamiento de los residuos radiactivos sólidos de baja y media actividad, así como los de alta actividad y, en particular, del combustible irradiado, deben asegurar que su estado es adecuado para la gestión posterior y que se dispone de capacidad de almacenamiento suficiente. En los análisis para operación a largo plazo deben tenerse en cuenta estos aspectos, al menos mientras no existan alternativas al almacenamiento en la propia central. Las posibles alternativas para este almacenamiento adicional son la construcción prevista del Almacenamiento Temporal de Combustible (ATC), la construcción de almacenamientos temporales individuales en los emplazamientos o la ampliación de las capacidades de las piscinas de combustible irradiado de las centrales. Estas alternativas son todas técnicamente viables.

Un caso especial en la gestión de los residuos radiactivos lo representa la gestión de grandes componentes que hayan sido sustituidos como consecuencia de una modificación de la planta. Esta circunstancia puede ser de especial interés con el paso del tiempo y el envejecimiento de los componentes, ya que puede hacer necesaria la ampliación de los almacenamientos existentes, o la gestión y retirada de los materiales sustituidos.

Respecto a las actividades de desmantelamiento y clausura de instalaciones, el RINR ya contempla el tratamiento específico requerido, y no se consideran necesarios análisis adicionales para la operación a largo plazo.

4.- CRITERIOS BASICOS APLICABLES A LAS SOLICITUDES DE OPERACIÓN A LARGO PLAZO

4.1 Evaluación y gestión del envejecimiento

El objetivo principal que hay que tener en cuenta al establecer los requisitos necesarios para explotar las centrales nucleares más allá del período previsto en su diseño inicial es demostrar que se controla el fenómeno del envejecimiento de forma que se garantice la seguridad, y evaluar cómo los efectos del envejecimiento afectan a la funcionalidad de los sistemas, estructuras y componentes especificados que garantizan el mantenimiento de las funciones de seguridad y de defensa en profundidad durante el período por el cual se solicita dicha renovación de autorización. Las estructuras, sistemas y componentes a evaluar son las siguientes:

- (1) Las estructuras, sistemas y componentes relacionados con la seguridad que deben seguir funcionando durante y después de cualquier suceso base de diseño que pudiera producirse para garantizar las siguientes funciones:
 - La integridad de la barrera de presión del refrigerante del reactor,
 - La capacidad de parar el reactor y mantenerlo en una condición de parada segura; o
 - La capacidad de prevenir o mitigar las consecuencias de los accidentes que pudieran resultar en exposiciones radiactivas fuera del emplazamiento, por encima de los límites establecidos.
- (2) Las estructuras, sistemas y componentes no relacionados con la seguridad cuyo fallo podría impedir el cumplimiento satisfactorio de cualquiera de las funciones identificadas en el apartado (1) anterior.
- (3) Las estructuras, sistemas y componentes con los que se cuenta en los *análisis de seguridad* de la planta y que están relacionados con los requisitos de protección contra incendios, cualificación medioambiental, choque térmico a presión, transitorios sin parada automática del reactor y pérdida total de alimentación eléctrica.

4.1.1.- Metodología

Actualmente, las centrales nucleares llevan a cabo en cada ciclo de operación numerosas pruebas, vigilancias, prácticas de mantenimiento preventivo y predictivo, e inspecciones en servicio, todos ellos encaminados a vigilar cuál es la condición de los ESC de la central. Todas estas pruebas y prácticas se enmarcan dentro de los requisitos y estándares de la industria, en especial de la del país de origen del proyecto, y están, en general, adecuadamente documentadas habiendo sido objeto de inspecciones por parte del CSN para comprobar su correcta aplicación.

Adicionalmente, las centrales nucleares españolas, dentro de sus programas específicos de gestión de *vida útil*, han desarrollado y están aplicando una metodología para evaluar si las prácticas anteriormente mencionadas vigilan adecuadamente y mitigan, si fuera necesario, el envejecimiento de los componentes importantes.

Para completar la evaluación del efecto del envejecimiento en la funcionalidad de los sistemas, componentes y estructuras que forman parte del alcance, la reglamentación estadounidense 10CFR54 establece un proceso sistemático de revisión cuyos elementos principales son:

1. Identificación de aquellas estructuras, sistemas y componentes (ESC), que deben ser objeto de evaluación del envejecimiento para el período de operación a largo plazo.
2. Evaluación del adecuado control del envejecimiento de dichas ESC e implantación de sus conclusiones.
3. Identificación y reevaluación de los análisis de componentes en cuyo diseño original se utilizaron hipótesis de vida de diseño definida.

El proceso de evaluación establecido en la citada 10CFR54 se estructura según los contenidos que se detallan a continuación:

4.1.1.1.- Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento

La solicitud de renovación de la Autorización de Explotación de las centrales nucleares más allá del período previsto en su diseño inicial deberá incluir un Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento, constituido por una serie de *Estudios de gestión del envejecimiento* (**Aging Management Reviews, AMR, en terminología estadounidense**), que permita garantizar, de modo razonable, la funcionalidad de los sistemas, estructuras y componentes que forman parte de su alcance.

A continuación se especifican los requisitos que debe cumplir dicho Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento.

a) Criterios de selección

El Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento aplica a aquellas estructuras, sistemas y componentes que forman parte del alcance definido anteriormente y cumplan además:

a.1) Son componentes pasivos (no tienen piezas móviles o que cambien su configuración o propiedades), puesto que la aplicación de la Regla de Mantenimiento a los componentes activos garantiza que las funciones críticas, en aquellos componentes definidos en su alcance, se encuentren dentro de los niveles de aceptación.

Estas estructuras y componentes:

- Incluyen (pero no están limitadas): la vasija del reactor, la barrera de presión del refrigerante del reactor, generadores de vapor, el presionador, tuberías, carcasas de bombas, cuerpos de válvulas, el barrilete del núcleo, soportes de componentes, barreras de retención de presión, cambiadores de calor, conductos de ventilación, la contención, revestimiento metálico de la contención, penetraciones eléctricas y mecánicas, estructuras sísmicas de Categoría 1, cables y conexiones eléctricos, bandejas de cables y cajas eléctricas.
- Excluyen (pero no están limitadas): bombas (excepto las carcasas) válvulas (excepto el cuerpo), motores, generadores diesel, compresores de aire, amortiguadores, el accionamiento de las barras de control, compuertas de ventilación, transmisores de presión, indicadores de presión, indicadores de nivel, conmutadores, ventiladores, baterías, interruptores, relés, inversores de potencia, tarjetas electrónicas, cargadores de batería y fuentes de alimentación eléctricas.

a.2) No están incluidos en ningún programa de sustitución basado en el mantenimiento de la vida cualificada o cualquier otro programa de sustitución.

b) Identificación de los mecanismos de envejecimiento

Para cada componente incluido dentro del alcance definido en el punto anterior, se analizarán sus potenciales mecanismos de envejecimiento y las posibles causas y consecuencias de los mismos.

Una vez identificados las estructuras y componentes con funciones pasivas y de larga vida, según lo indicado en el apartado anterior, serán analizados de forma individual o a través de familias, considerando su similitud en diseño y/o funciones.

Como consecuencia de los análisis anteriores, se determinarán aquellos efectos/mecanismos de envejecimiento que se consideren significativos (cuando requiera la existencia de una actividad de control o mitigación para asegurar

que la funcionalidad de la estructura o componente no quede limitada durante el período de operación a largo plazo).

c) Evaluación de prácticas de mantenimiento

El objetivo de esta actividad será evaluar si las causas y las consecuencias del envejecimiento (efectos/mecanismos de envejecimiento significativos) están adecuadamente vigiladas y mitigadas por las prácticas de mantenimiento; considerando que éstas no sólo incluyen las actividades propias del mantenimiento predictivo y preventivo, sino también otras actividades de inspección, pruebas, control de parámetros operacionales, etc.

Aquellas prácticas de mantenimiento, inspecciones y pruebas exigidas en las actuales *bases de licencia* serán consideradas válidas para evaluar el envejecimiento de los ESC afectados, según lo establecido en los documentos NUREG-1081 y SECY 99-148.

La evaluación de prácticas de mantenimiento consistirá en una comparación entre las actividades de vigilancia y mitigación adecuadas para cada efecto/mecanismo de envejecimiento (significativos en cada estructura o componente), y el contenido real de las prácticas de mantenimiento que se llevan a cabo en dicha estructura o componente.

El resultado de la evaluación incluirá las mejoras de las prácticas de mantenimiento necesarias para establecer una gestión adecuada del envejecimiento.

4.1.1.2.- Análisis realizados con hipótesis de vida de diseño definida (Time Limited Aging Analyses, TLAA, en terminología estadounidense)

Los análisis en los que en el diseño original se utilizaron hipótesis de vida de diseño definida, deberán ser revisados para justificar que los componentes afectados pueden continuar realizando sus funciones de seguridad.

De acuerdo con el 10CFR54, deberán realizarse aquellos análisis TLAA en aquellos componentes y estructuras que se vean afectados por los siguientes criterios:

- 1) Los resultados de los análisis afectan a las bases de diseño que garantizan la función de seguridad de algún componente o estructura que forme parte del alcance especificado y que estén afectados por mecanismos de envejecimiento significativos.
- 2) La hipótesis de vida definida en el análisis original sea inferior a la vida que le correspondería con la nueva Autorización de Explotación solicitada.

La evaluación de dichos análisis se realizará mediante alguno de los métodos siguientes:

- Verificar que los análisis actuales siguen siendo válidos para el nuevo período de explotación propuesto y, por tanto, no es preciso llevar a cabo un reanálisis. Para ello se demostrará que las hipótesis y condiciones del análisis ya consideran la gestión de los efectos del envejecimiento dentro del período de operación a largo plazo y que los criterios de aceptación proporcionan un margen razonable para asegurar el cumplimiento de la función en dicho período.
- Reevaluar o rehacer el análisis para el nuevo período de vida solicitado y verificar que se cumplen los criterios de aceptación establecidos.
- Demostrar que los efectos del envejecimiento pueden ser gestionados de forma adecuada durante el nuevo período de operación solicitado.

4.1.2.- Conclusiones

- La evaluación del efecto del envejecimiento queda garantizada, razonablemente, con la realización de un Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento que contenga los análisis AMR y con los análisis TLA que se realicen para la revisión de los análisis de componentes con vida de diseño definida correspondientes a los elementos incluidos o referenciados en las actuales Bases de Licencia.
- El alcance del Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento incluirá los ESC que, cumpliendo los criterios establecidos, realizan su función de una forma pasiva y no están sujetos a ningún programa de sustitución basado en mantenimiento de vida cualificada o cualquier otro programa.
- Se considerará significativo un mecanismo/efecto de envejecimiento cuando, considerado su potencial desarrollo, requiriese la existencia de una actividad de control o mitigación para garantizar la función de los ESC durante el período de operación a largo plazo.

4.2. Impacto radiológico

Desde el punto de vista radiológico se puede destacar:

a) El impacto radiológico de la explotación de las centrales nucleares, es en gran medida independiente del tiempo de operación. La implantación de buenas prácticas de protección radiológica, como son la selección de materiales adecuados, las descontaminaciones sistemáticas, la planificación radiológica de los trabajos, etc., es, en general, suficiente para cumplir la normativa sobre protección radiológica.

Esta conclusión es indicativa de que los requisitos reguladores de protección radiológica deben ser objetivo de una atención permanente a lo largo de la vida de la central, más que un requisito de seguridad exigible a la hora de decidir sobre la operación a largo plazo.

El CSN considera que las RPS son una vía adecuada para revisar los aspectos de la explotación de la central que contribuyen al impacto radiológico, entre otros, los siguientes:

- Las bases de los planes de vigilancia radiológica ambiental, teniendo en cuenta la posible acumulación de radionucleidos.
- La revisión del impacto radiológico ambiental para tener en cuenta los cambios del entorno y las nuevas tendencias de la protección radiológica.

b) También existen aspectos que por su naturaleza acumulativa inciden directamente en el incremento del impacto radiológico y que deben ser objeto de especial atención en la operación a largo plazo de las centrales.

En ese sentido para justificar la operación a largo plazo de las centrales, deberá realizarse una revisión del Estudio Analítico Radiológico que tenga en cuenta la previsión de emisión de efluentes al medio y la evolución de determinados aspectos tales como: cambios en censo y hábitos de la población, evolución de datos agropecuarios, existencia de estudios hidrogeológicos más recientes, cambios en la normativa de evaluación de dosis o actualización de datos meteorológicos para abarcar el nuevo período de Operación.

Adicionalmente, el plan de gestión y almacenamiento del combustible irradiado y los residuos radiactivos de la instalación deberá ser revisado para demostrar que se dispone de la capacidad de gestión requerida para la operación a largo plazo.

El plan de gestión de residuos radiactivos deberá incluir la gestión de grandes componentes que hayan sido sustituidos como consecuencia de una modificación de la planta. Esta circunstancia puede ser de especial interés con el paso del tiempo y el envejecimiento de los componentes, ya que puede hacer necesaria la ampliación de los almacenamientos existentes, o la gestión y retirada de los materiales sustituidos. El desarrollo de mejores técnicas de descontaminación y medida puede hacer que parte de los residuos actualmente previstos puedan convertirse en materiales desclasificables, bien para su tratamiento como residuos convencionales o bien para su reciclado.

No se entra a analizar la necesidad de estudiar los aspectos ambientales no radiológicos, que son competencia de otros Organismos. Como referencia, en Estados Unidos éstos se recogen en el informe NUREG-1437. En él se relacionan todos los puntos a analizar para la evaluación del impacto ambiental, identificando aquellos que la experiencia demuestra que no requieren un análisis específico por no estar afectados por la operación a largo plazo y otros para los que habría que determinar su aplicabilidad a la Central en cuestión y, en su caso, analizarlos con más detalle.

4.3. Normativa aplicable

La operación a largo plazo se realizará manteniendo las Bases de Licencia de la instalación y actualizándolas mediante el proceso habitual de "análisis de nueva

normativa", según se establece en la autorización de explotación. Adicionalmente, se analizará la aplicabilidad de *nueva normativa*, según se indica a continuación:

- En primer lugar, y con anterioridad a la solicitud de la autorización para la operación a largo plazo, la central nuclear debe disponer de una recopilación sistemática y clara de las bases de diseño y de sus bases de licencia.
- En segundo lugar, y en relación con la nueva normativa del país de origen del proyecto o de organismos internacionales de los que España es miembro, que no esté incluida en las bases de licencia que el CSN identifique como importante para la seguridad con métodos sistemáticos y justificados y que esté afectada por la nueva Condición de Operación a Largo Plazo, se realizará el análisis correspondiente para decidir sobre la procedencia de realizar actuaciones adicionales o justificar las discrepancias, en un proceso consensuado.
- Por último, el titular deberá recopilar todos los casos en los que haya recibido formalmente una *exención* al cumplimiento con la normativa aplicable, y valorar si las condiciones de la exención afectan a la operación a largo plazo.

5.- MARCO LEGAL Y ADMINISTRATIVO PARA LA RENOVACIÓN DE LAS AUTORIZACIONES DE EXPLOTACIÓN A LARGO PLAZO DE LAS CENTRALES NUCLEARES

En la situación actual española, las autorizaciones de explotación se conceden por un período de tiempo fijado en la propia autorización, siendo la práctica habitual establecida por el CSN la de renovar las autorizaciones cada diez años, tras la realización de una RPS. Esto permite abordar la operación a largo plazo de las centrales, en el marco de esas renovaciones periódicas de las autorizaciones de explotación.

De acuerdo con lo indicado en el apartado 4 sobre criterios, los estudios y análisis para la operación a largo plazo se realizarán manteniendo las bases de la licencia de la instalación e incluyendo los análisis complementarios indicados en dicho apartado.

Las modificaciones derivadas se llevarán a cabo en los plazos que se indiquen en la autorización y las instrucciones técnicas complementarias del CSN que acompañen a la misma.

A los análisis y estudios requeridos en las RPS actuales, que serán modificadas para reforzar sus aspectos prospectivos, deberán añadirse los necesarios para demostrar la operación segura de la central en el período de operación a largo plazo. Estos análisis, así como las vigilancias y controles a realizar en la planta como consecuencia de los mismos, deberán recogerse en los siguientes documentos:

1. Un suplemento del Estudio de Seguridad en el que se incluirán los estudios y análisis que justifiquen la operación de la central en el período extendido de operación.
2. Una revisión de las Especificaciones Técnicas en la que se incluyan los cambios necesarios para mantener las condiciones seguras de operación en el período previsto.
3. Un Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento que contenga los análisis AMR y los análisis TLAA que sean necesarios para la revisión de los análisis realizados con hipótesis de vida de diseño definida, que permitan garantizar, de forma razonable, la funcionalidad de las estructuras, sistemas y componentes que formen parte de su alcance. Este Plan tendrá como referencia la reglamentación estadounidense contenida en el 10CFR54.
4. Una actualización de los Estudios Analíticos Radiológicos para abarcar el nuevo período de explotación.
5. Una revisión del Plan de Gestión de Residuos Radiactivos de la instalación para abarcar en nuevo período de explotación.

En la RPS se incluirá un resumen de los nuevos estudios realizados y las referencias de los mismos.

En cuanto a los plazos para la presentación de esta documentación, la experiencia de la evaluación de las RPS presentadas por los titulares con el alcance requerido hasta ahora, sin que implicaran operación a largo plazo, ha demostrado que el período de un año fijado actualmente es adecuado para dicha evaluación. Respecto a la operación a largo plazo, la evaluación de los análisis requeridos para la renovación de las autorizaciones de centrales de EE.UU. por la USNRC se ha realizado en unos dos años aproximadamente.

Dado que en el CSN para la renovación de las autorizaciones habría que evaluar la RPS del período correspondiente y adicionalmente los análisis para la operación a largo plazo, se debe fijar un plazo más largo que permita la evaluación y establecer, en consecuencia, los plazos necesarios para la presentación de la documentación por los titulares. Hay que tener en cuenta que dichas evaluaciones deberán ser realizadas por los mismos grupos de expertos y que, por tanto, no se pueden solapar. Por ello, se considera que el período mínimo con el que debe presentarse la documentación relativa a los análisis para la operación a largo plazo debe ser de tres años antes de que se deba proceder a renovar la autorización. La fecha de presentación del resto de la documentación de la RPS que no se refiera a la operación a largo plazo podría mantenerse, como hasta ahora.

Un año antes de la renovación de la autorización, junto con la RPS, deberá presentarse una actualización de los anteriores documentos, incluyendo las

modificaciones introducidas en la central y en los documentos oficiales de explotación en ese período, así como los derivados de la evaluación del CSN.

Todo lo anterior deberá contemplarse en la Guía de Seguridad 1.10 aplicable a las Revisiones Periódicas de Seguridad, que debe ser objeto de revisión.

6.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

Como resultado de todo lo anterior se puede destacar lo siguiente:

1.- Se considera que la Revisión Periódica de la Seguridad debe ser la herramienta básica para la concesión de la autorización de explotación a largo plazo. El proceso de renovación de las autorizaciones tras la realización de una RPS, en la que se analiza el comportamiento de la instalación en los años anteriores como una garantía razonable de que en el período siguiente las condiciones de seguridad se seguirán manteniendo, parece adecuado, también, para su aplicación al caso en el que se solicite la operación a largo plazo. No obstante, la documentación asociada, en este caso, deberá tener algunas características especiales como se describe a continuación.

2.- La versión actual de la Guía de Seguridad 1.10 "*Revisiones Periódicas de Seguridad de las Centrales Nucleares*", deberá ser objeto de revisión para que pueda ser de aplicación a las solicitudes de autorización que supongan una operación a largo plazo, principalmente incrementando su visión prospectiva.

3.- A los análisis y estudios requeridos en la RPS actual deberán añadirse los necesarios para demostrar la operación segura de la central a largo plazo. Es el caso de:

- Un suplemento del Estudio de Seguridad, en el que se incluirán los estudios y análisis que justifiquen la operación de la central en el período extendido de operación.
- Una revisión de las Especificaciones Técnicas, en la que se incluyan los cambios necesarios para mantener las condiciones seguras de operación en el período previsto.
- Un Plan Integrado de Evaluación y Gestión del Envejecimiento que contenga los análisis AMR y los análisis TLAA que sean necesarios para la revisión de los análisis realizados con hipótesis de vida de diseño definida, que permitan garantizar, de forma razonable, la funcionalidad de las estructuras, sistemas y componentes que formen parte de su alcance. Este Plan tendrá como referencia la reglamentación estadounidense contenida en el 10CFR54.
- Una actualización de los Estudios Analíticos Radiológicos para abarcar el nuevo período de explotación, teniendo en cuenta la previsión de emisión de efluentes al medio, las modificaciones en las circunstancias ambientales y

los aspectos que, por su naturaleza acumulativa, pueden incidir en un incremento del impacto radiológico.

- Una revisión del Plan de Gestión de Residuos Radiactivos de la instalación para demostrar que se dispone de capacidad de gestión de los residuos generados en las operaciones requeridas para el nuevo período de explotación.

Se considera que el período mínimo de presentación de la documentación relativa a los análisis para la operación a largo plazo debe ser de tres años antes de que se deba proceder a renovar la autorización.

4.- En el análisis y evaluación de la documentación presentada para solicitar la autorización para la operación a largo plazo, se utilizarán los siguientes criterios básicos:

- Se seguirá manteniendo el nivel de seguridad durante la operación a largo plazo de la instalación. Esto implica que el titular debe disponer de procesos para identificación, valoración y corrección de los mecanismos de envejecimiento que afecten a la seguridad de la instalación.
- La evaluación continuada de la seguridad de la instalación (incluyendo el análisis de aplicabilidad de nueva normativa) y la RPS deben permitir comprobar que lo anterior se cumple tanto para mecanismos de degradación derivados del envejecimiento de estructuras, sistemas y componentes como para otros aspectos relacionados con otros factores inmateriales.
- El titular deberá identificar todos aquellos casos en los que el cumplimiento de los requisitos de seguridad se basa en el supuesto de una vida de diseño limitada. En estos casos, se deberá realizar una revisión de los análisis con el fin de demostrar que se seguirán cumpliendo los requisitos de seguridad establecidos durante el período para el cual se solicite la autorización
- Dentro de la RPS correspondiente, se deberá considerar la exigencia de realizar una comparación con la *nueva normativa requerida* por el CSN, sin que sea estrictamente necesario exigir su cumplimiento en toda su extensión, dejando abierta la posibilidad de justificar las discrepancias existentes. Esto se considera razonable siempre que se limite a aquellos cambios en la normativa que se estimen más significativos, para evitar un consumo poco eficiente de recursos en comparar normas con cambios poco significativos que al final no tendrían ningún impacto en la seguridad.
- El titular deberá analizar todos los casos en los que ha recibido una exención, para identificar el impacto que la operación a largo plazo puede tener en la vigencia de la exención.
- En cuanto al impacto radiológico ambiental de las centrales es previsible que las circunstancias ambientales se hayan modificado en el transcurso del tiempo, de forma que parece adecuado proceder a una actualización de la

evaluación de impacto radiológico ambiental de las centrales, a través de una revisión del EAR.

- Finalmente, los sistemas de gestión y almacenamiento de residuos radiactivos de la instalación, deberán ser revisados para demostrar que se dispone de capacidad de gestión de los residuos generados en la operación a largo plazo de la central.

ANEXO I: GLOSARIO DE TÉRMINOS EMPLEADOS Y DEFINICIONES

A continuación se incluye una definición de los términos utilizados en este documento, listados por orden alfabético, en dos grupos: uno general y otro relacionado con normativa.

GENERAL

Análisis de Seguridad:

Estudios técnicos que permiten demostrar que se cumplen los requisitos de seguridad impuestos a la instalación. Los análisis de seguridad se realizan utilizando supuestos de partida relativos a las condiciones de operación de la instalación. La validez de un estudio de seguridad está limitada por el conjunto de supuestos utilizados.

Análisis realizados con hipótesis de vida de diseño definida (Time Limited Aging Analyses, TLAA, en terminología estadounidense):

Análisis y cálculos realizados por el titular y que cumplen las siguientes condiciones:

- están relacionados con las estructuras, sistemas y componentes (ESC) consideradas dentro del alcance de la norma 10CFR54.
- tienen en cuenta los efectos del tiempo y de la operación a largo plazo.
- mantienen hipótesis de vida de diseño limitada.
- concluyen con la existencia de capacidad o no de las ESC para seguir funcionando, de acuerdo con sus funciones definidas, tras haber sobrepasado las hipótesis de vida de diseño limitada.

Envejecimiento:

Proceso general por el que las características de un sistema, equipo o componente van cambiando con el tiempo o con el uso. El envejecimiento se manifiesta en la degradación progresiva (de forma continua, o discontinua) de los materiales y de la capacidad para desempeñar las funciones de los sistemas, equipos y componentes a lo largo del tiempo (tanto en operación normal como en el caso de transitorios)

Estudios de gestión del envejecimiento (Aging Management Reviews, AMR, en terminología estadounidense):

Análisis demostrativos de que los efectos del tiempo son considerados adecuadamente, para las estructuras, sistemas y componentes (ESC) consideradas dentro del alcance de la norma 10CFR54, de modo que se mantengan las funciones definidas en sus bases de licencia durante la operación a largo plazo.

Operación a largo plazo:

En general, este término se puede definir como la operación continua de la central manteniendo un nivel de seguridad aceptable, más allá de un periodo de licencia establecido tras una evaluación de seguridad.

En el caso de las centrales nucleares de diseño occidental (básicamente, las norteamericanas y algunas europeas), parte de los análisis que dan soporte a la evaluación de seguridad de la planta se han realizado con la hipótesis de una vida de diseño de 40 años, por ejemplo aquellos componentes que no pueden ser reemplazados, como la vasija del reactor y el edificio de contención.

Por lo tanto, estos análisis no pueden servir de base, a priori, para la evaluación de seguridad de la planta a partir de los 40 años de operación, y es necesaria una revisión de la aceptabilidad de dichos análisis para hipótesis de vida de diseño más largas.

En el caso de las centrales nucleares españolas, se considera que el inicio de la operación a largo plazo coincide con esta revisión de la aceptabilidad de los análisis que dan soporte a la evaluación de seguridad.

Vida de diseño:

Relativo a un sistema, equipo, o componente se refiere al tiempo de funcionamiento supuesto en el diseño, durante el cual se espera que cumpla con su función, en los términos establecidos en sus especificaciones.

En la estimación de la vida de diseño no sólo se tiene en cuenta el tiempo de funcionamiento sino también las condiciones en que va operar el sistema, equipo, o componente, y los transitorios a que va a estar sometido.

Si las condiciones reales de operación son menos severas que las supuestas en el diseño, la vida útil puede ser mayor que la vida de diseño.

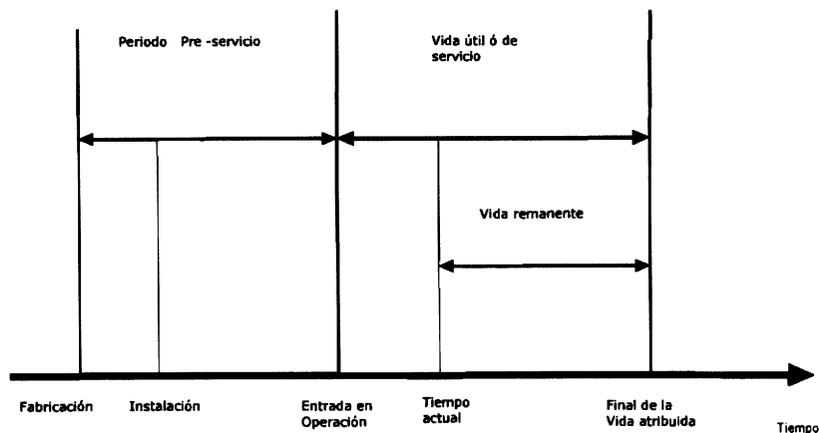
La vida de diseño de una instalación es un concepto envolvente, limitado por el tiempo atribuido en el diseño a los sistemas o componentes que, por razones técnicas o económicas, no pueden ser reemplazados.

Normalmente esta vida de diseño coincidirá con su vida útil, aunque también es posible que se proceda a la sustitución antes de que alcance su vida de diseño planificada.

Vida remanente:

Período de tiempo comprendido entre el momento actual y el final de la vida de diseño

El esquema siguiente pretende clarificar estos términos.



Vida útil (o de servicio):

Se entiende por vida útil de un sistema, equipo o componente, el período de tiempo desde su puesta en funcionamiento hasta su retirada de servicio. La vida útil puede ser mayor que la vida de diseño, siempre que las condiciones reales de operación hayan sido menos severas que las supuestas en el diseño. Mediante la comparación entre las condiciones de diseño y las condiciones reales de operación puede determinarse el margen de vida remanente que le queda a un sistema, equipo o componente.

NORMATIVA

Bases de licencia:

Se entiende por Bases de Licencia el conjunto de requisitos¹ de obligado cumplimiento, compromisos reguladores y exenciones derivados tanto de la "normativa inicial"² como de la normativa incorporada con posterioridad..

Las bases de licencia están recogidas en los documentos oficiales de explotación de una central, en las condiciones asociadas a la aprobación de los mismos y a la Autorización de Explotación, así como en los compromisos del Titular para asegurar el cumplimiento con las bases de diseño de los sistemas de seguridad (incluyendo las modificaciones realizadas).

¹ Referidos a seguridad nuclear y protección radiológica

² Ver Glosario

- **Compromiso del Titular**

Obligación contraída por un Titular de forma unilateral o pactada con el regulador, que tiene un carácter auto vinculante aunque no exigible legalmente por sí mismo, establecida por medio de una comunicación formal a la que da crédito el Consejo de Seguridad Nuclear.

A la hora de establecer un compromiso se considera importante distinguir entre aquellos que tienen un impacto regulador (es decir, tienen importancia para la seguridad y/o interés para el regulador) y que se formulan para cumplir con requisitos reguladores, y los que no tienen esa significación como por ejemplo acciones correctoras, procesos de mejora u otros.

Para garantizar una gestión adecuada, los Titulares deberían establecer un proceso interno de control de compromisos, que se debe plasmar en un procedimiento que gestione los compromisos, los cambios en los mismos y la forma de documentarlos.

- **Exención**

Excepción razonada, total o parcial, del cumplimiento de un *requisito*.

Las exenciones pueden ser temporales o definitivas y su concesión puede estar relacionada con el periodo de tiempo de funcionamiento de la instalación o no. En el primer caso, constituyen un factor de limitación de la vida de la instalación.

- **Nivel de seguridad exigible o requerido**

Es el nivel de seguridad en el que se permite la operación de la instalación.

El nivel de seguridad de una instalación no es directamente cuantificable. Una de las formas en que puede reflejarse es mediante la *normativa requerida*, cuyo cumplimiento es sinónimo de que se alcanza el nivel de seguridad requerido.

- **Normativa**

Conjunto de disposiciones de distinto rango, (Leyes, Decretos, Reglamentos, Guías, etc.), que establecen requisitos, recomendaciones o buenas prácticas cuyo cumplimiento garantiza el *nivel de seguridad requerido* a una instalación y los modos de alcanzarlo. Poseen diferente rango legal y grado de obligatoriedad. En términos generales, las guías no son obligatorias ya que se refieren a aspectos metodológicos para los que pueden existir alternativas equivalentes. Sin embargo su cumplimiento proporciona un método generalmente aceptado por el organismo regulador.

Dentro de este concepto general de normativa se ha incluido también aquella que tiene un carácter reglamentario (es decir que se fija en un documento de rango equivalente a un reglamento) en el país de origen del proyecto.

- **Normativa requerida o aplicable a una instalación**

Conjunto de disposiciones que recogen los requisitos de seguridad que debe cumplir una instalación, sea cual sea su rango legal. La *normativa requerida o exigible* a una instalación se modifica, en general, a lo largo del tiempo de funcionamiento de la misma, como consecuencia de la aparición, posterior a su diseño y puesta en marcha, de nuevas normas que pueden ser aplicables, total o parcialmente, a la instalación.

- **Normativa inicial**

Normativa aplicable a la instalación en el momento de la obtención del primer permiso, o autorización, de explotación.

- **Nueva normativa**

Normativa que se emite con posterioridad a la que está siendo aplicada en una determinada instalación.

- **Nueva normativa aplicable**

Nueva normativa cuyos parámetros básicos de aplicabilidad (en diseño u operación, tipo de central y fecha de construcción o puesta en marcha), expresados así en su publicación, coinciden con los de la central que se esté considerando, o por el contrario que tras su análisis se considera necesario aplicarla.

- **Nueva normativa de aplicación condicionada**

Nueva normativa cuyos parámetros básicos de aplicabilidad (en diseño u operación, tipo de central y fecha de construcción o puesta en marcha), expresados así en su publicación, no coinciden con los de la central que se esté considerando, por lo que su eventual aplicación, total o parcial, que está condicionada a una selección previa por parte del CSN y a la realización, por el Titular, de un estudio de coste-beneficio de las mejoras que podría conllevar.

- **Requisito**

Obligación impuesta de cumplimiento de una normativa a un Titular, de la que sólo le puede eximir una *exención*.

- **Mejora significativa para la seguridad**

Se entiende por una mejora significativa para la seguridad aquella con la que se espera mejorar las condiciones de seguridad de forma apreciable, no siendo imprescindible llegar a esta valoración de forma cuantitativa. Para considerar una mejora significativa se deben contemplar los beneficios que se obtienen de su implantación, incluyendo la reducción del riesgo asociada, así como el impacto de su implantación en la instalación.

- **Sistema regulador:**

Conjunto de mecanismos de carácter organizativo, técnico y legal, tanto del organismo regulador como de los titulares, que tratan esencialmente de conseguir que las instalaciones nucleares funcionen con el nivel de seguridad requerido.

ANEXO II: ASPECTOS LEGALES Y REGULADORES DEL SISTEMA ESPAÑOL

1.- Contexto Regulador Español

Desde el inicio de la operación de las centrales nucleares españolas se han mantenido programas de revisión continua de la seguridad, con el objetivo de mantenerlas al nivel requerido en las Autorizaciones y mejorarlas de acuerdo con los avances de la tecnología y los nuevos requisitos normativos.

Como ejemplos concretos de esta política se pueden mencionar las revisiones sistemáticas de la seguridad realizadas en los años 80, el Programa Integrado de Realización de APS para todas las centrales nucleares españolas, los programas de gestión de accidentes severos, la sistemática de mantenimiento basado en riesgo y en resultados, la revisión y mantenimiento de las bases de diseño y actualización de los Estudios de Seguridad, la mejora de la formación y entrenamiento del personal, y los programas de gestión de vida útil.

La revisión continua que se efectúa durante la explotación de la central, se complementa con las Revisiones Periódicas de la Seguridad (RPS) necesarias para la renovación de las Autorizaciones de Explotación. Dichas RPS, se desarrollan siguiendo los criterios establecidos en la Guía de Seguridad GS-1.10.

2.- Marco Legislativo

La legislación nuclear española se compone de las disposiciones que se relacionan al final de este Anexo. De entre ellas, se analizan en este Anexo las más relevantes para demostrar su compatibilidad con la operación de las centrales a largo plazo, mas allá del período previsto en el diseño inicial; éstas son de dos tipos, vinculantes y no vinculantes.

De carácter vinculante:

- Ley 25/1964 sobre Energía Nuclear, de 29 de abril, modificada por la Ley 25/1968, de 25 de Junio y por Ley 54/1997 del Sector eléctrico, de 29 de Noviembre.
- Ley 15/1980 sobre Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, de 22 de abril, modificada por la Ley 34/1998 del Sector de Hidrocarburos, de 7 de Octubre.
- Ley 14/1999 de Tasas y Precios Públicos por Servicios Prestados por el Consejo de Seguridad Nuclear, de 4 de Mayo.
- Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (R.D. 1836/1999, de 3 de Diciembre).
- Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes. (R.D. 783/2001, de 6 de Julio).

establecida a priori, sino que pueden seguir operando mientras se mantengan plenas garantías de seguridad sobre su funcionamiento.

A lo largo de la redacción de la Ley 25/1964, ninguno de sus artículos hace referencia a la duración de la operación de las instalaciones nucleares que regula.

B. Ley 15/1980, de 22 de abril, sobre Creación del Consejo de Seguridad Nuclear

Su objetivo es constituir al CSN como único organismo competente en materia de seguridad nuclear y protección radiológica e independiente de la Administración del Estado y establecer sus funciones y organización. Entre estas funciones, cabe citar las contenidas en su artículo 2, apartados b), c) y d), modificados por Ley 14/1999, de 4 de Mayo, sobre Tasas y Precios Públicos por servicios prestados por el CSN:

“b) Emitir informes al Ministerio de Industria y Energía, previos a las resoluciones que éste adopte en materia de concesión de autorizaciones para las instalaciones nucleares y radiactivas, los transportes, y, en general, de todas las actividades relacionadas con la manipulación, procesado, almacenamiento y transporte de sustancias nucleares y radiactivas.

Dichos informes serán preceptivos en todo caso y, además vinculantes cuando tengan carácter negativo o denegatorio de una concesión y, asimismo, en cuanto a las condiciones que establezcan, caso de ser positivos.

c) Realizar toda clase de inspecciones en las instalaciones nucleares o radiactivas durante las distintas fases de proyecto, construcción y puesta en marcha, con objeto de garantizar el cumplimiento de la legislación vigente y de los condicionamientos impuestos en las correspondientes autorizaciones, con facultad para la paralización de las obras o actividades en caso de aparición de anomalías que afecten a la seguridad y hasta tanto éstas sean corregidas, pudiendo proponer la anulación de la autorización si las anomalías no fueran susceptibles de ser corregidas.

d) Llevar a cabo la inspección y control de las instalaciones nucleares y radiactivas durante su funcionamiento, y hasta su clausura, al objeto de asegurar el cumplimiento de todas las normas y condicionamientos establecidos, tanto de tipo general como los particulares establecidos para la instalación, con el fin de que el funcionamiento de dichas instalaciones no suponga riesgos indebidos, ni para las personas ni para el medio ambiente.

El Consejo de Seguridad Nuclear tiene autoridad para suspender el funcionamiento de las instalaciones o las actividades que se realicen, por razones de seguridad.”

De este modo se confieren al CSN las competencias para efectuar las inspecciones y evaluaciones necesarias a fin de garantizar la seguridad nuclear y

la protección radiológica de las instalaciones nucleares, dando carácter preceptivo a sus informes, previos a la concesión de las autorizaciones y vinculante si éstos son denegatorios.

Este régimen avala el proceso de evaluación continua que se aplica en nuestro país por parte del CSN, asegurando en todo momento que las instalaciones funcionan con las debidas garantías de seguridad. Asimismo, avala que los plazos de vigencia establecidos en las Autorizaciones de Explotación de las instalaciones nucleares pueden ser prorrogados mientras la seguridad de su funcionamiento esté garantizada.

Por último, la Ley dota al CSN de las facultades y recursos técnicos necesarios para el cumplimiento de sus funciones.

La Ley 15/1980 no se refiere en ninguno de sus artículos a la duración de la explotación de las instalaciones nucleares.

C. Ley 14/1999 de tasas y precios públicos por servicios prestados por el Consejo de Seguridad Nuclear, de 4 de Mayo.

El objeto de esta Ley es establecer las tasas y precios por los servicios que presta el CSN en cumplimiento de sus funciones de garante de la seguridad nuclear y de la protección radiológica, estableciendo los mecanismos que le dotan de los recursos económicos necesarios para el ejercicio de sus funciones.

Tampoco esta Ley menciona plazos para la "vida" de las centrales nucleares. Las condiciones para solicitar una ampliación del plazo de vigencia de las autorizaciones se contienen en las mismas y la Ley 14/1999 tiene previstas las tasas que se derivarían de dicha solicitud en sus artículos 14 y 16 al fijar las correspondientes por los *"estudios, informes e inspecciones que condicionan la concesión de autorizaciones de explotación"* y por *"los servicios de inspección y control que sea necesario realizar en orden a garantizar al máximo la explotación y funcionamiento adecuados"*.

D. Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (R.D. 1836/1999, de 3 de Diciembre)

Las autorizaciones administrativas que han de ser obtenidas para la construcción y operación de las centrales, están reguladas por el Reglamento de Instalaciones Nucleares y Radiactivas (RINR).

Cabe destacar que al definir las facultades de la Autorización de Explotación, en su artículo 12.1.c), señala: *"Asimismo, esta autorización faculta al titular, una vez cesada la explotación para la que fue concebida la instalación, para realizar las operaciones que le imponga la Administración previas a la autorización de desmantelamiento"*. En ningún momento el RINR hace explícito el tiempo para el que se conciben las instalaciones ni se da una vida a la autorización de explotación. Únicamente se contempla, en el artículo 7.d), que la Autorización

de Explotación está sometida a un plazo de validez y a unas condiciones para su renovación.

Es potestad del titular de la instalación definir el período de tiempo para el que desea que funcione la central. Esta potestad queda implícitamente recogida en el artículo 28 del propio RINR que requiere que *"el titular de una autorización de explotación comunicará al Ministerio de Industria y Energía, al menos con un año de antelación a la fecha prevista, su intención de cesar con carácter definitiva la actividad para la que fue concebida la instalación...."*. El Reglamento no define cuanto es el tiempo para el que se ha de concebir la instalación. El período supuesto en el diseño original puede ser modificado por el titular, siempre que evalúe las implicaciones que ello tiene sobre la seguridad de su funcionamiento y solicite las autorizaciones necesarias soportadas con los estudios o análisis de seguridad que demuestren que la seguridad de funcionamiento se mantiene.

Tampoco la redacción de este reglamento contempla una "vida" determinada para el funcionamiento de las instalaciones.

E. Reglamento Sobre Protección Sanitaria Contra Radiaciones Ionizantes. (R.D. 783/2001, de 6 de Julio)

Este Reglamento tiene por objeto establecer las normas básicas de protección radiológica para prevenir la producción de efectos biológicos no estocásticos y limitar la probabilidad de aparición de efectos biológicos estocásticos, hasta valores que se consideren aceptables para los trabajadores profesionalmente expuestos y los miembros del público, como consecuencia de las actividades que impliquen un riesgo de exposición a las radiaciones ionizantes.

El Reglamento, aplicable a toda clase de actividades nucleares y radiactivas, no contiene preceptos que afecten a la duración de la explotación de las centrales. Sea cual fuere este tiempo, sus preceptos han de ser cumplidos por las instalaciones nucleares en todo momento como medio de asegurar la protección radiológica del personal de la instalación y de la población en general.

F. Reglamento sobre Cobertura de Riesgos Nucleares (Decretos 2177/1967, de 22 de Julio y 7 de Noviembre)

El Reglamento sobre cobertura de riesgos nucleares desarrolla la Ley de Energía Nuclear en lo relativo a las responsabilidades del explotador estableciendo el sistema y fórmulas de cobertura de dicha responsabilidad. Los titulares de las centrales nucleares tienen establecida una cobertura por los riesgos que puedan producirse en relación con la responsabilidad derivada de los riesgos nucleares, de acuerdo con los preceptos de este Reglamento. De acuerdo con el artículo 9 del RINR dicha cobertura debe estar garantizada con anterioridad a la admisión de sustancias nucleares u otros materiales radiactivos, así como al funcionamiento de las instalaciones.

Al igual que lo indicado en el Reglamento de Protección Sanitaria, este Reglamento no contiene preceptos que afecten a la duración de la explotación de las centrales; sea cual fuere este tiempo, sus preceptos han de ser cumplidos por las instalaciones nucleares en todo momento.

G. Protección Operacional de los Trabajadores Externos con Riesgos de Exposición a las Radiaciones Ionizantes por Intervención en Zona Controlada (R.D. 413/1997, de 21 de Marzo)

Su objetivo es operar la transposición de la Directiva 90/641/EURATOM, que regula las obligaciones del explotador a fin de cumplir con la protección de toda persona que intervenga en una zona controlada de una instalación nuclear.

Al igual que lo indicado en el Reglamento de Protección Sanitaria, este Reglamento no contiene preceptos que afecten a la duración de la explotación de las centrales. Sea cual fuere este tiempo, sus preceptos han de ser cumplidos por las instalaciones nucleares en todo momento.

H. Plan Básico de Emergencia Nuclear (O.M. de 29 de Marzo de 1989)

Contiene las directrices técnicas esenciales para la elaboración de los Planes de Emergencia Nuclear correspondientes a los ámbitos territoriales que, de conformidad con los criterios establecidos por el CSN, puedan resultar afectados por las consecuencias de los accidentes que se pudieran originar en las centrales nucleares. Su observancia es obligatoria en todo el territorio nacional tanto por las Administraciones Públicas como por las entidades privadas que resulten afectadas por lo previsto en el mismo.

Lo establecido en este Plan Básico no se ve afectado por el tiempo de funcionamiento de las centrales nucleares. Sus contenidos han de satisfacerse mientras la central permanezca en funcionamiento.

I. Autorizaciones de Explotación concedidas y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Las Autorizaciones de Explotación vigentes otorgadas a las centrales nucleares, en cumplimiento del RINR, establecen su plazo de validez y las condiciones para su renovación por un período no superior a 10 años. Asimismo definen la documentación que debe acompañar a dicha solicitud, que se indica a continuación:

1. Últimas revisiones de los documentos oficiales de explotación.
2. Revisión Periódica de la Seguridad de acuerdo con lo establecido por el CSN en Instrucciones Complementarias.
3. Revisión del Estudio Probabilista de Seguridad.

4. Análisis del envejecimiento experimentado por los componentes, sistemas y estructuras de seguridad de la central, y
5. Análisis de la experiencia acumulada de explotación durante el período de vigencia de la Autorización.

De este modo se aplica la línea legislativa de que las centrales pueden solicitar renovaciones de las autorizaciones de explotación. Los documentos antes indicados han de ser evaluados por el CSN con carácter preceptivo y previo a la concesión de la renovación solicitada con el fin de mantener plenas garantías del funcionamiento continuo y seguro de la instalación.

3.- Guías de Seguridad del CSN

El CSN ha emitido algunas Guías de Seguridad relacionadas con estos documentos como la GS-1.10 sobre Revisiones Periódicas de la Seguridad, la GS-1.13 sobre Contenido de los Reglamentos de Funcionamiento, o la GS-1.11 sobre Control de Modificaciones de Diseño.

Las Guías de Seguridad contienen los métodos recomendados por el CSN desde el punto de vista de la seguridad nuclear y la protección radiológica, y su finalidad es orientar y facilitar a los usuarios la aplicación de la Reglamentación nuclear española vigente. No son de obligado cumplimiento, pudiendo el titular seguir métodos y soluciones diferentes a los contenidos en las mismas, siempre que estén debidamente justificados; excepto en aquellos casos en los que su cumplimiento haya sido expresamente requerido por el CSN.

Una vez analizadas las Guías emitidas hasta ahora, se concluye que su contenido es compatible con la explotación de las centrales más allá del tiempo previsto en su diseño inicial. Únicamente sería recomendable analizar la GS-1.10 sobre el contenido de las RPS para asegurar que, cuando se solicite una renovación de las Autorizaciones que conduzcan al funcionamiento de las centrales más allá de la vida prevista en su diseño inicial, la RPS correspondiente contemple todos los análisis técnicos necesarios.

4.- Relación de disposiciones legislativas nucleares españolas

- Ley de Energía Nuclear, de 29 de Abril de 1964 (Ley 25/1964).
- Ley de Creación del Consejo de Seguridad Nuclear, de 22 de Abril de 1980 (Ley 15/1980).
- Ley de Tasas y Precios públicos por servicios prestados por el Consejo de Seguridad Nuclear, de 4 de Mayo de 1999 (Ley 14/1999).
- Plan Básico de Emergencia Nuclear (O.M. de 29 de Marzo de 1989).
- Estatuto del Consejo de Seguridad Nuclear (R.D. 1157/1982).

- Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes (R.D. 783/2001 de 6 de Julio).
- Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas (R.D. 1836/1999, de 3 de diciembre y posteriores rectificaciones).
- Reglamento de Cobertura de Riesgos Nucleares (Decretos 2177/67 y 2864/68).
- Reglamentación de transportes. Los reglamentos aplicables son los siguientes:
 - Carretera: (R.D. 2115/1998).
 - Ferrocarril (R.D. 412/2001).
 - Aéreo (R.D. 1749/1984 y O.M. de 28/12/1990, BOE 23/01/1991).
 - Marítimo: Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas en los Puertos (BOE 13/02/1989).
 - Código Marítimo Internacional de Mercancías Peligrosas (Código IMDG), publicado por la Organización Marítima Internacional, OMI, (BOE 15/07/1997).
 - Real Decreto 1952/1995 por el que se determinan las autoridades competentes en materia de transporte de mercancías peligrosas (BOE 10/02/1996).
- Instrucción de 31 de Mayo de 2001 del Consejo de Seguridad Nuclear, número IS-01 por la que se define el formato y contenido del documento individual de seguimiento radiológico (carné radiológico) regulado por el R.D. 413/1997.

Otras Disposiciones

- Real Decreto 1132/90 de 14 de Septiembre, por el que se establecen medidas fundamentales de protección radiológica de las personas sometidas a exámenes y tratamientos médicos (BOE 18/09/1990).
- Real Decreto 413/1997 de 21 de Marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada (BOE 16/04/1997).
- Real Decreto 158/95 de 3 de Febrero, sobre protección física de los materiales nucleares (BOE-D4-B-95).

- Real Decreto 2088/94 de 20 de Octubre, por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/3/Euratom, relativa a la vigilancia y control de los traslados de residuos radiactivos entre los estados miembros o procedentes o con destino al exterior de la Comunidad (BOE 26/11/1994).
- Acuerdo del Consejo de Ministros de 1 de Octubre de 2000 (BOE 22/10/2000) sobre aspectos básicos de información a la población sobre emergencias radiológicas.
- Orden de 29 de Marzo de 1989 de publicación de Acuerdo de Consejo de Ministros de 3 de Marzo de 1989, que aprueba el Plan Básico de Emergencia Nuclear (BOE 14/04/1989).
- Instrumento de ratificación del protocolo que modifica el Convenio de 31 de Enero de 1963, complementario al Convenio de París de 29 de Julio de 1960 acerca de la responsabilidad civil en materia de energía nuclear, enmendado por el protocolo adicional de 28 de enero de 1964, hecho en París el 16 de Noviembre de 1982 (BOE 01/11/1988).

ANEXO III: NORMATIVA Y PRÁCTICAS INTERNACIONALES EN RELACIÓN CON LA OPERACIÓN A LARGO PLAZO DE LAS CENTRALES NUCLEARES

En el ámbito internacional, las prácticas en relación con la operación a largo plazo de las centrales, varían fundamentalmente en función de las condiciones en que se concedieron las autorizaciones de explotación, bien por un período fijo o sin una limitación temporal.

El estudio comparativo de las diferentes aproximaciones legales y normativas a la operación a largo plazo de las centrales nucleares ha venido siendo objeto de estudio en diversos organismos internacionales tales como el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), la Agencia para la Energía Nuclear (NEA) y la Comisión Europea (CE).

De los estudios de comparación realizados se extraen las siguientes conclusiones:

- El proceso más sistemático y detallado para revisar las Autorizaciones de Explotación es el utilizado en Estados Unidos.
- El proceso desarrollado por las centrales españolas a través de UNESA está basado, en sus líneas generales, en la metodología definida por la OIEA, y con mayor detalle en la metodología americana y se encuentra en un nivel de avance entre las primeras de la Unión Europea.

En el documento NEA/CNRA/R (2001) 1 *“Regulatory aspects of life extension and upgrading of NPPs”* de la NEA se presentan las conclusiones de un estudio comparativo internacional realizado en el que participaron los siguientes países: Bélgica, Canadá, República Checa, Finlandia, Francia, Alemania, Hungría, Japón, Méjico, Holanda, España, Suecia, Suiza, Estados Unidos y Reino Unido.

Asimismo, cabe mencionar el proyecto *“Safe Management of NPP Ageing in European Union”* realizado en el marco de la Unión Europea, cuyo objetivo ha sido formular recomendaciones para el desarrollo de una metodología para vigilar, controlar y anticipar el envejecimiento de las centrales nucleares de la UE, con el fin de mantener sus niveles de seguridad durante todo el ciclo de vida de las mismas. Dicho proyecto se ha basado en la evaluación de las prácticas de gestión de vida y envejecimiento que se llevan a cabo en tres países europeos -Bélgica, España y Francia-, comparando las citadas prácticas con recomendaciones internacionales.

En la mayoría de los países es un requerimiento básico de la ley general que regula la energía nuclear, que los titulares realicen una revisión continua de la seguridad de sus plantas y lleven a cabo las actualizaciones necesarias. Generalmente es responsabilidad de los titulares proponer estas actualizaciones cuando las consideran necesarias y realizables, y es responsabilidad de los Organismos Reguladores evaluar y aprobar estas propuestas antes de que sean llevadas a cabo por los titulares.

Algunos países tienen períodos fijos para las licencias de todas o algunas de sus centrales (Estados Unidos, México, Finlandia y Suiza). Otros países, que no tienen períodos fijos de licencia, controlan la operación a largo plazo mediante el seguimiento continuo de la operación y la realización de revisiones periódicas de seguridad (RPS) más profundas, generalmente cada diez años.

Los objetivos generales de estas RPS son:

- Demostrar que la planta es tan segura como cuando se diseñó originalmente.
- Demostrar que la planta seguirá siendo segura durante los próximos diez años.
- Comparar la situación de la planta con los estándares de seguridad más recientes y determinar las mejoras de seguridad razonablemente realizables.

Los temas técnicos más relevantes que se analizan en cada país dependen del diseño de sus centrales nucleares, pero en la mayoría de ellos es de gran importancia la gestión de los efectos que limitan la vida útil en estructuras y componentes relacionados con la seguridad.

Ningún país dispone de un conjunto completo y detallado de criterios técnicos para decidir cuando termina la vida útil de una central nuclear. Salvo incumplimiento grave, el criterio regulador básico para autorizar la operación de una central es que el titular debe mantener las bases de licencia de su central a lo largo de su vida de operación.

A continuación se presenta la situación de cada uno de los principales países con programas nucleares significativos.

1. Estados Unidos

La regulación norteamericana, Atomic Energy Act (AEA) de 1954, establece la duración de las licencias de operación de las centrales nucleares en un máximo de 40 años, pero permite su renovación. El fundamento administrativo de la renovación está contenido en el 10 CFR 50.51. Los criterios, regulación y procedimientos aplicables a la renovación de la autorización de explotación de las centrales nucleares están contenidos en el 10 CFR 54.

A noviembre 2003, un total de 19 unidades ya han solicitado y obtenido una licencia de explotación hasta los 60 años, otras 16 unidades están siendo evaluadas actualmente por la USNRC, y el resto de centrales están preparando la documentación necesaria para presentar a la USNRC una solicitud de operación por 20 años más.

Un principio básico establecido en el *sistema regulador* de EE.UU, es que todas las centrales disponen de un nivel de seguridad suficiente, debiendo mantenerse ese nivel de seguridad, pero sin que sea requerido aumentarlo.

En relación con la extensión de vida se considera que:

- Todos los aspectos relevantes para la seguridad de una central nuclear deben ser resueltos en el presente, con independencia de que sean relevantes también en el contexto de una extensión de la autorización de explotación.

Ello es así porque la obligación de garantizar la seguridad y la protección de las personas es permanente. En consecuencia, no se puede supeditar la resolución de cuestiones de seguridad a la concesión de una hipotética nueva licencia.

Como conclusión, dado que, por sus características, el proceso regulador garantiza en todo momento que la central mantiene un aceptable nivel de seguridad, es legítimo considerar que también será adecuado en el futuro. En consecuencia, en la concesión de autorizaciones de explotación por nuevos períodos solamente es necesario tener en cuenta aquellos aspectos en los que se produce una degradación del nivel de seguridad debido al tiempo de funcionamiento.

- Las bases de licencia actuales de cada central deben ser mantenidas durante el período de tiempo de la renovación.

Ello es así, porque no es aceptable que durante la extensión disminuya el nivel de seguridad. Sin embargo, tampoco se requiere que el nivel de seguridad aumente, exigiendo la ampliación de la base de licencia con nueva normativa más exigente. Solo se aplicará la nueva normativa que la USNRC haya determinado que debe exigirse a las centrales en operación, tanto si han solicitado extender su vida, como si no.

Por lo tanto, durante el período de extensión deben existir programas de gestión de vida que eviten la degradación producida por el tiempo de aquellos sistemas y componentes que sean críticos para mantener el nivel de seguridad.

Las bases de licencia no se mantienen invariables a lo largo del tiempo, sino que evolucionan como consecuencia de la actividad reguladora y de las iniciativas de los titulares de las instalaciones. La modificación de las bases de licencia tiene como objetivo, mantener el nivel de seguridad inicialmente exigido a la central y se expresa generalmente en la imposición, por parte de la USNRC, de requisitos adicionales a los inicialmente establecidos, mediante los que se responde a problemas encontrados durante la operación, o problemas genéricos de seguridad (Generic Issues). Previo a la imposición de estos nuevos requisitos, la USNRC debe realizar un análisis coste/beneficio para demostrar que la mejora en la seguridad que se deriva de los mismos, compensa los costes de su implantación.

Para las centrales de tecnología norteamericana, la USNRC ha realizado una revisión del análisis coste/beneficio para la aplicación de la normativa más exigente en relación con la renovación de las autorizaciones y ha concluido que la extensión de la vida durante 20 años no modifica las decisiones tomadas sobre aplicabilidad de la normativa.

2. Reino Unido

El proceso regulador seguido en el Reino Unido, requiere que los titulares de las licencias realicen una revisión periódica de la seguridad de sus centrales de forma periódica y sistemática. Por su parte el organismo regulador HSE/NII tras la evaluación correspondiente, hace público los hallazgos encontrados en las RPS cuyos objetivos son:

- Revisar la seguridad actual de cada instalación y confirmar que es adecuada.
- Comparar con las normas actuales, evaluar las deficiencias e implantar las mejoras que se consideren razonables para mejorar la seguridad de la instalación.
- Identificar los procesos de envejecimiento que pueden limitar la vida de la central.
- Revalidar las condiciones de seguridad hasta la próxima revisión de seguridad, confirmando que la planta continuará cumpliendo con las condiciones de seguridad, estando sometida a una revisión continua.

Los titulares de cada central de diseño MAGNOX realizaron, entre los años 1987 y 1995, una revisión de seguridad al cumplir 25 años de vida de operación. Para superar los 30 y 40 años de operación, cada central debe realizar una nueva revisión, y conseguir la aceptación del HSE. Para superar 40 años y hasta 50 años, cada central debe llevar a cabo una RPS adicional. Al menos las tres centrales MAGNOX más antiguas han completado ya esta tercera revisión.

Las centrales refrigeradas por gas de diseño AGR, al igual que las MAGNOX están sujetas a RPS con intervalos de 10 años como parte de los requisitos de licencia. Al menos 5 de estas centrales han realizado la primera de estas RPS.

En todos los casos, hasta la fecha, el HSE/NII ha concluido, tras la evaluación: de la revisión realizada por el titular, que:

- Se han identificado y se están implantando mejoras tanto en la central como en los procedimientos.
- Se ha realizado una revisión sistemática de los fenómenos de degradación relacionados con el envejecimiento.
- Se asegura que existen en marcha procesos adecuados de vigilancia y seguimiento.

En relación con la gestión de vida, también se han identificado áreas en las que es necesario incorporar actividades adicionales, como es el caso de:

- Propiedades de los materiales y análisis estructurales de las vasijas de los reactores.
- Corrosión de tuberías de acero inoxidable en tuberías de vapor.
- Propiedades del grafito.

Estas actividades pueden llevarse a cabo mediante: la adecuada vigilancia; evaluaciones adicionales; y proyectos de investigación. Por otra parte, las actividades de mantenimiento que se encuentran en marcha en cada caso, compensan en parte la degradación producida por el envejecimiento.

3. Francia

El sistema francés se basa en licencias de operación ilimitadas en principio, pero dando a los Ministerios de Industria y Medio Ambiente la capacidad de solicitar revisiones de seguridad cuando lo consideren oportuno. Generalmente estas revisiones se hacen cada 10 años. Adicionalmente se está llevando a cabo un programa genérico muy amplio para evaluar la vida de los componentes más críticos de sus centrales PWR de 900 Mwe y 1.300 Mwe.

4. Bélgica

El organismo regulador AVN revisa continuamente la seguridad de la operación y cada 10 años requiere la realización de una RPS. El informe generado no es un documento público. Las licencias no tienen límite temporal por lo que la operación de la central puede mantenerse siempre y cuando se demuestre que no se reduce el nivel de seguridad de la central.

5.- Alemania

En Alemania, el Gobierno Federal ha decidido poner término al uso de la energía nuclear como fuente de generación de energía eléctrica. Así, el 14 de junio de 2000 se llegó a un acuerdo entre el Gobierno Federal y la industria eléctrica, y dentro del mismo se estableció la obligatoriedad de las revisiones periódicas de la seguridad cada diez años.

Se ha limitado a 32 años el tiempo de operación de las plantas existentes, siguiendo un modelo que convierte la vida de operación de cada central nuclear en un equivalente en energía eléctrica en función de su producción. Este acuerdo permite transferir el derecho de generación de energía eléctrica entre centrales nucleares, pero sólo desde las más antiguas a las más modernas. Además existe el compromiso del Gobierno Federal en cuanto a no llevar la iniciativa para modificar las normas y la filosofía de seguridad.

6. Suiza

La situación en este país es variada. Las centrales Beznau 1, Gösgen y Leibstadt tienen una licencia sin límite temporal, mientras que para Beznau 2 y Mühleberg son válidas hasta el 2004 y 2012 respectivamente. Esto es debido a razones históricas. Durante el período de vigencia de la licencia el organismo regulador HSK supervisa a las centrales mediante la revisión de la experiencia operativa y la realización de una RPS. Está prevista la renovación de la licencia de operación de las centrales aunque no hay un procedimiento formal establecido para ello.

7. Finlandia

De acuerdo con su Ley de Energía Nuclear, la licencia de operación de las centrales se concede por el organismo regulador STUK por un período fijo, variable según la central. Las primeras se concedieron por 5 años, posteriormente por 10 años y actualmente Loviisa lo tiene por 10 años y Olkiluoto por 20 años, con la condición de realizar una RPS después de los 10 primeros años. La renovación de estas licencias requiere un proceso formal análogo a la concesión de una nueva licencia. Mientras se cumplan los requisitos de seguridad establecidos por la Ley, no se contempla una limitación de la vida útil de las instalaciones.

8. Suecia

No hay una vida establecida a priori para la operación de las centrales. La operación a largo plazo es evaluada por el organismo regulador SKI sobre la base de las inspecciones que realiza a la central, la revisión de la experiencia operativa, la revisión del programa de seguridad y las RPS. Hay una metodología y una sistemática oficialmente establecidas para este proceso.

9. Hungría

El sistema regulador del HAEA ha sido recientemente modificado para suprimir el concepto de licencias de operación ilimitadas que existía antiguamente. El sistema actual se basa en la renovación de la licencia cada 10 años sobre la base de la realización de una RPS. No hay limitación a priori de la vida de las centrales y la única limitación es la de la vida de diseño de los componentes principales, estimada inicialmente entre 30 y 40 años, según los casos.