

PLAN DE GESTIÓN DE VIDA ÚTIL

J. de D. Sánchez Zapata



JUAN DE DIOS SÁNCHEZ ZAPATA

Es licenciado en Ciencias Químicas por la Universidad de Extremadura, inició su actividad profesional en el proyecto de C.N.Valdecaballeros. Colaboró en las actividades de puesta en marcha en C.N.Cofrentes y durante dos años fue colaborador de UNESA en el área de Residuos Radiactivos. Desde 1989 se incorporó a C.N. Cofrentes, ejerciendo el puesto de jefe de Química y Radioquímica desde 1991 a 2006. En los últimos años desempeña su labor en el Departamento Técnico Nuclear como responsable de Gestión de Vida.

INTRODUCCIÓN

Los criterios de explotación de sistemas y componentes en las centrales nucleares habitualmente han estado dirigidos a asegurar la operación de éstos de acuerdo con las condiciones con las que fueron diseñados hasta el final de su vida programada, es decir, haciendo coincidir su vida de servicio con su teórica vida de diseño.

Además de los criterios establecidos para el mantenimiento de la seguridad de la instalación en todo momento, las exigencias actuales de una mayor eficiencia en la gestión económica de la central, han dado lugar al concepto de Gestión

El Plan de Gestión de Vida de C.N.Cofrentes es un programa de gestión de la central que engloba todas aquellas actividades encaminadas a vigilar, controlar y mitigar los efectos del envejecimiento en las estructuras, sistemas y componentes relacionados con la seguridad, así como en aquellos equipos de particular importancia para la disponibilidad a largo plazo de la central. La metodología utilizada está basada en la sistemática y métodos de la denominada "Metodología UNESA", actualizada ésta en sus aspectos relacionados con la seguridad, con la aplicación de criterios definidos en el 10 CFR 54 Regla de Renovación de Licencia. El texto desarrolla los detalles de este plan y expone su situación en el momento actual.

The Cofrentes NPP Life Management Plan is a plant management program that covers all those activities aimed at monitoring, controlling and mitigating the effects of ageing in the safety-related structures, systems and components, as well as in the equipment that is of particular importance for long-term availability of the plant. The methodology used is based on the systems and methods of the so-called "UNESA Methodology", whose safety-related aspects have been updated with the application of criteria defined in Licensing Renewal Regulation 10 CFR 54. The text develops the details of this plan and describes its status at the present time.

de Vida como elemento de mantenimiento de la instalación y su operación en condiciones seguras durante su vida de diseño, además de establecer una sólida base técnica para prolongar la vida de servicio bajo las mejores condiciones de seguridad y rentabilidad más allá del período de tiempo originalmente definido como vida de diseño.

Por otra parte, el control del envejecimiento como elemento fundamental en la Gestión de Vida queda igualmente reflejado en los requisitos reguladores de la explotación. Así, la Orden Ministerial por la que se renueva el Permiso de Explotación de la Central Nuclear de Cofrentes,

de fecha 19 de marzo de 2001, establece en la condición 7 que la central enviará un informe anual sobre las actividades de gestión de vida útil de la central, cuyo alcance y contenido se ajustarán a lo que se especifique en las instrucciones técnicas complementarias que el Consejo de Seguridad Nuclear emita al respecto.

En este contexto se ha establecido desde mediados de los años 90 el Plan de Gestión de Vida (PGV) de C.N.Cofrentes, que tiene los siguientes objetivos estratégicos:

- Alcanzar la vida de diseño original de las Estructuras, Sistemas y Componentes (ESC) en el alcance, evitando una

degradación imprevista de los componentes principales, tomando medidas de mitigación, reparación o sustitución en el momento oportuno;

- Definir los márgenes de un alargamiento de vida, a partir de la vida de diseño, cuantificándolos y justificando su rentabilidad.
- Establecer un programa de control, monitorización y de investigación del envejecimiento, para alcanzar la vida técnico-económica definida en la estrategia de la central.
- También son objetivos de la Gestión de Vida el cumplimiento con los requisitos reguladores establecidos para el control del envejecimiento en el Permiso de Explotación actual, así como, con otros requisitos reguladores adicionales que pudieran estar ligados al alargamiento de vida.

METODOLOGÍA

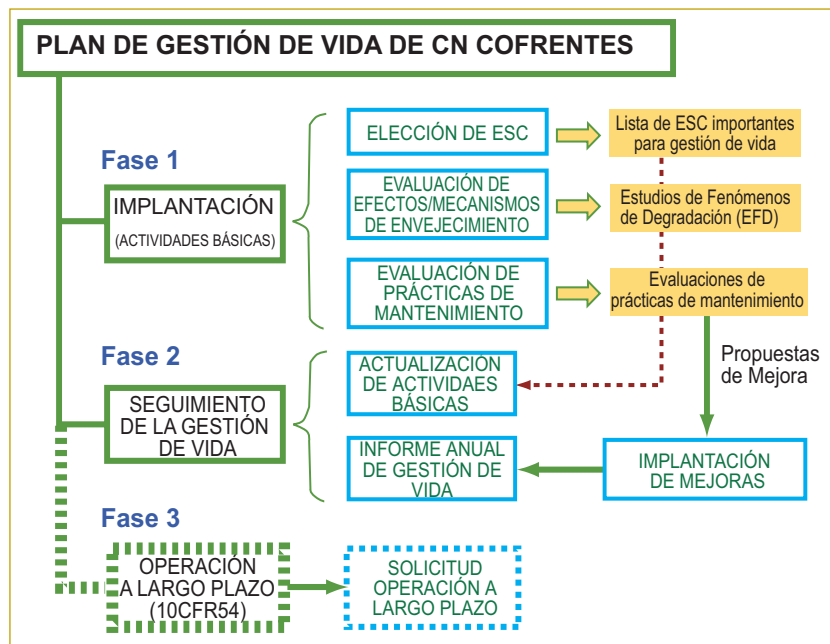
La metodología utilizada para la implantación del Plan de Gestión de Vida de C.N.Cofrentes está basada en la sistemática y métodos de la denominada "Metodología UNESA", desarrollada como resultado de la primera fase del proyecto de UNESA "Sistema de Evaluación de Vida Remanente en Centrales Nucleares LWR", y actualizada ésta en sus aspectos relacionados con la seguridad, con la aplicación de criterios definidos en el 10 CFR 54, Regla de Renovación de Licencia de la NRC.

Esta metodología consiste fundamentalmente en evaluar si las actividades de mantenimiento, pruebas, inspección, etc., actualmente en uso en la Central, son capaces de controlar y/o mitigar los efectos y mecanismos de envejecimiento a los que son susceptibles las ESC en el alcance del PGV, estableciendo en caso contrario las mejoras necesarias en dichas actividades, o definiendo e implantando nuevas medidas de control y mitigación de los citados efectos y mecanismos.

IMPLANTACIÓN EN C.N.COFRONTES

Para la implantación del PGV se ha constituido en la central el Comité de Gestión de Vida, organismo colegiado de carácter consultivo, formado por representantes de las distintas secciones relacionadas con el PGV. El comité revisa y aprueba los documentos elaborados, evalúa el impacto de las actividades del PGV en las de la central, la valora la aplicabilidad de las propuestas de mejora y las aprueba y realiza el seguimiento de su implantación.

Para el desarrollo del PGV se han establecido las tres fases que se describen a continuación y que se muestran en el esquema 1.



Esquema 1. Fases de implantación del Plan de Gestión de Vida.

Fase 1. Implantación del Plan de Gestión de Vida (Actividades Básicas)

El objeto de esta fase es establecer una evaluación sistematizada del envejecimiento, que, partiendo de toda la población de estructuras, sistemas y componentes (ESC), se desarrolle de forma selectiva y priorizada de acuerdo con la estrategia general de gestión de vida de la Central. Esta fase está constituida por las siguientes actividades básicas:

- Selección de ESC para Gestión de Vida. Esta actividad determina las Estructuras, Sistemas y Componentes (ESC) en el alcance del Plan de Gestión de Vida de CN Cofrentes. La selección se ha realizado de acuerdo con la aplicación de los criterios definidos en el párrafo 10 CFR 54.4, y comprende aquellos ESC que verifican estos criterios de forma pasiva, y cuya sustitución no está prevista en un programa periódico de sustitución o por vida cualificada. (Consideración de acuerdo con el párrafo 10 CFR 54.21). Además, C.N.Cofrentes ha considerado conveniente incluir en el alcance ciertos ESC no incluidos en los criterios anteriores pero que son consideradas importantes para la explotación de la Central por aspectos tales como el coste de su sustitución, efecto de su fallo en la disponibilidad de la Central, severidad de las condiciones de operación, etc. La aplicación de los criterios de selección ha dado lugar a las categorías de ESC que se indican en la figura 2.
- Evaluación de Efectos/Mecanismos de Envejecimiento. El objeto de esta actividad, a través de la elaboración

de los Estudios de Fenómenos de Degradación, es la identificación y evaluación de los efectos y mecanismos de envejecimiento que potencialmente afectan a las ESC del alcance de Gestión de Vida, determinando aquellos considerados significativos al requerir una actividad de control y/o mitigación. Para ello se han identificado, para todos los equipos en cada una de las categorías en el alcance del PGV, las parejas material-ambiente que pueden presentarse en la central, se han identificado los mecanismos de degradación y se han identificado aquellos cuya ocurrencia es posible y puede afectar a la funcionalidad del componente, considerándolos como significativos.

- Evaluación de Prácticas de Mantenimiento (EPM). Esta actividad tiene por objeto evaluar cómo las prácticas de mantenimiento de la Central son una actividad adecuada para el control o mitigación de los efectos y mecanismos de envejecimiento considerados significativos, y consecuentemente establecer Propuestas de Mejora (PM) en aquellos casos donde se determine la necesidad de una mayor eficacia en la gestión de estos efectos y mecanismos de envejecimiento. Las prácticas de mantenimiento se han agrupado en Programas de Gestión del Envejecimiento (PGE), o conjunto de actividades de la Central dirigida al control o mitigación de un efecto/mecanismo de envejecimiento y que verifican los criterios o atributos dados para un programa eficaz de gestión de vida dados en la guía NEI

Vasija e internos del reactor
Componentes de la contención
Estructuras principales
Estructuras secundarias
Bombas, Turbinas y Compresores
Cambiadores de calor y depósitos
Sistema de tuberías
Válvulas
Componentes de ventilación
Turbina principal
Generadores Diesel (Motores)
Grúas
Equipo eléctrico
Máquinas eléctricas
Instrumentación y control
Misceláneos

Figura 2. Categorías de ESC en el alcance del PGV de C.N.Cofrentes.

95-10 "Guideline for Implementing the Requirements of 10 CFR part 54". Para la definición y evaluación de los PGE en CN Cofrentes se considera como referencia principal los "Aging Management Programs (AMP)" identificados en el capítulo XI del NUREG 1801 Generic Aging Lessons Learned (GALL) Report. En aquellos equipos o componentes seleccionados con criterios de explotación, la evaluación se realiza frente a las mejores prácticas en uso habituales en la Industria.

- **Implantación de Mejoras.** Esta actividad tiene como objeto evaluar la aplicabilidad de las PM definidas en la actividad anterior y establecer su correspondiente proceso de implantación, identificando para ello, las unidades organizativas de la Central (Mantenimiento, Operación, Ingeniería, etc.) implicadas y definiendo un calendario para su implantación.

Fase 2. Seguimiento de la gestión de vida

En esta fase se realiza el seguimiento de la gestión de vida de las ESC identificadas en la Fase 1, así como la actualización de las "Actividades Básicas" que pudiera ser requerida. En esta fase se realizan las siguientes actividades:

- **Seguimiento de ESC.** Con una periodicidad determinada, de acuerdo a las características de cada categoría de ESC, se revisa la información asociada a la aplicación de los PGE, programas o prácticas de la Central que han sido identificados como programas/actividades de gestión de vida, destacando de éstos los resultados más relevante
- **Actualización de las Actividades Básicas.** El alcance, metodología y conclusiones de las actividades básicas de la fase 1 son susceptibles de modificaciones por motivos tales como nuevos requisitos reguladores, la aplicación de las propuestas de mejora, la experiencia operativa tanto de la Central como de la Industria, o la propia evolución de la tecnología de la gestión de vida o del conocimiento de los diversos mecanismos de envejecimiento. Consecuentemente todos estos potenciales cambios en el alcance del PGV, son revisados con una periodicidad mínima anual en las conclusiones de los EFD, o en las de las EPM.
- **Anualmente se elabora un Informe Anual de Gestión de Vida** que, además de dar cumplimiento a las obligaciones regulatorias, recoge la evolución del PGV, los resultados de la aplicación de los distintos PGE aplicados y las modificaciones realizadas a los documentos básicos.

Fase 3. Operación a largo plazo

La Fase 3 se desarrollará si la central decide prolongar la operación más allá de los 40 años de vida útil e incluirá la definición y desarrollo de las activi-

dades necesarias para cumplir con los requisitos reguladores específicos de la operación a largo plazo.

SITUACIÓN ACTUAL Y ACTUACIONES FUTURAS

El Plan de Gestión de Vida de Cofrentes en su metodología actual se inició en 2005 aprovechando actividades realizadas anteriormente y se encuentra en el momento actual en las últimas etapas de la fase 1; en la figura 3 se expone el programa actual y a corto plazo del PGV de Cofrentes. En concreto, se ha realizado ya la selección de ESC reflejada en el Documento de Alcance, se han elaborado los Estudios de Fenómenos de Degradación para cada una de las categorías de ESC en el alcance, con la ayuda de una Guía de Mecanismos y Efectos del Envejecimiento elaborada para ello y se ha realizado asimismo la Evaluación de Prácticas de Mantenimiento para cada categoría. Como consecuencia de estas últimas, se han identificado un total de 64 Programas de Gestión del Envejecimiento (PGE) de entre las actividades de mantenimiento y vigilancia de la central para el control de estos fenómenos. Asimismo se han identificado 61 propuestas de mejora como consecuencia de la evaluación de estos PGE frente a los criterios establecidos en el PGV, 7 de ellas asociadas a "operación a largo plazo" y las 54 restantes al período actual de operación.

En la actualidad la central está trabajando con el objetivo de haber terminado la implantación del PGV antes de la finalización del actual período de licencia (marzo-2011), para lo cual está desarrollando un programa de trabajos para resolver todas las Propuestas de Mejora aplicables al período de operación. También está dentro de sus objetivos el disponer de informes de seguimiento de cada uno de los PGE a partir de los cuales se elaborarán los informes periódicos.■

ACTIVIDAD		2006				2007				2008				2009				2010			
		1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
	Actualización del Plan de Gestión de Vida																				
1	IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE VIDA																				
1.1	Actualización de la Selección de ESC																				
1.2	Guía de Identificación de Efectos/Mecanismos de Envejecimiento																				
1.3	Actualización de Estudios de Fenómenos de Degradación																				
1.4	Informes de Evaluación de Prácticas de Mantenimiento																				
1.5	Implantación de Mejoras																				
2	SEGUIMIENTO DE GESTIÓN DE VIDA																				
2.1	Seguimiento de ESC																				
2.2	Actualización de Resultados de las Actividades Básicas																				
2.3	Informe Anual de Gestión de Vida																				

Fig.3 Planificación de actividades del PGV.