

CARMEN SAÍZ - PEDRO BLESÁ

# SISTEMATIZACIÓN DEL ENTRENAMIENTO CONTINUO PARA EL PERSONAL DE SALA DE CONTROL DE C.N. ALMARAZ

Una de las ventajas derivadas de forma inmediata del proceso de análisis detallado de los Puestos de Sala de Control, que CN. Almaraz llevó a cabo dentro del proyecto AMA, ha sido la posibilidad de diseñar de manera optimizada y sistemática los Planes de entrenamiento continuo de su personal de Operación.

## INTRODUCCIÓN

El personal de Operación de una Central Nuclear, una vez obtenida la licencia de Operador o Supervisor de Instalación Nuclear, queda capacitado legalmente para desempeñar las funciones de Operador de Reactor, Ayudante jefe de Turno o Jefe de Turno. En tal momento los poseedores de licencia reúnen los requisitos físico psíquicos y técnicos necesarios para el desempeño de tales funciones.

Con el fin de mantener un elevado nivel de competencia profesional, particularmente para mejorar su capacidad de operar la central de forma segura y fiable y promover una cultura y actitud profesional entre ellos, que aumente su conciencia ante las posibles consecuencias indeseables de una operación incorrecta, se establecen los programas de entrenamiento continuo.

Históricamente, los reentrenamientos del personal de Operación se han programado bianualmente en períodos semanales que totalizan del orden de 160 horas al año, distribuyéndose este tiempo entre repaso de conocimientos fundamentales, actualización de la capacitación operacional y prácticas operativas en simulador y en la propia central.

Obtener una buena rentabilidad de estos tiempos, con una gestión basada en el

rendimiento en el trabajo que aporte entre otros, un control efectivo, comprobación de resultados, motivación del personal implicado en la formación etc... pasa por diseñar de forma adecuada estos planes de entrenamiento.

## OBJETIVO DEL PLAN

El entrenamiento continuo, tiene como objetivo el conseguir un alto nivel de rendimiento y profesionalidad entre todos los titulares de licencia, para que éstos cumplan con los exigentes requisitos operacionales establecidos que garantizan la seguridad de la operación de la central. Para satisfacer este objetivo, el alcance del programa deberá ser lo suficientemente flexible para asegurar la revisión sistemática de los conocimientos necesarios de una correcta operación, y lo suficientemente amplio para abarcar la experiencia operativa interna y externa, modificaciones de diseño realizadas, cambios a procedimientos, áreas débiles detectadas en el trabajo diario, etc.

En cuanto a las tareas relacionadas con la operación de emergencia, al no ser tareas que se puedan ensayar durante el trabajo cotidiano, requieren un amplio programa de entrenamiento en simulador tanto de alcance total como gráfico interactivo, por lo que este entorno de entrenamien-

to ha de constituir un elemento esencial en el programa.

El programa en sí, deberá pues, satisfacer los siguientes objetivos:

- Mantenimiento y mejora de los conocimientos y habilidades necesarios para la realización de las tareas, tanto en situación de operación normal como de emergencia.
- Realimentación de las lecciones aprendidas de la experiencia operativa de la industria a fin de evitar la repetición de errores.
- Corrección de aquellas deficiencias encontradas en la actuación del personal y susceptibles de subsanarse mediante entrenamiento.
- Conocimiento puntual y exacto de las modificaciones de diseño que se vayan ejecutando en la central y de los cambios producidos en los procedimientos que les apliquen.
- Mantenimiento o mejora de la comprensión de los conocimientos sobre los fundamentos operativos impartidos durante el entrenamiento inicial.

A la hora de diseñar el Plan de entrenamiento continuo se tendrán en cuenta los siguientes criterios fundamentales:

- El programa deberá incluir el entrenamiento en los conocimientos y habilidades

relacionados con las tareas identificadas para el puesto, con una frecuencia tal que se vean cumplimentadas las mejoras del rendimiento.

- Deberá asimismo contemplar el entrenamiento en simulador de aquellas tareas que en procesos normales de la operación de la planta no se realizan, abordando los conceptos teóricos asociados a las mismas así como los procedimientos, sistemas y operaciones para llevarlas a cabo.

- Cubrirá también las tareas especiales no simulables en el entorno del simulador tales como las relacionadas con la inaccesibilidad de sala de control y con el manejo de combustible.

## ESTRUCTURA DEL PROGRAMA

Con los criterios básicos anteriormente formulados y para dar cumplimiento a la normativa vigente aplicable, CN. Almaraz ha estructurado sus programas de entrenamiento continuo en dos grandes módulos, uno fijo y otro variable.

La finalidad del módulo fijo es la de proporcionar al personal del turno de operación los conocimientos surgidos como consecuencia de los cambios habidos en los procedimientos de la central y de las modificaciones de diseño efectuadas en la misma, así como la experiencia operativa reciente de la operación de la central y de la industria en general. Esta formación se puede facilitar en los distintos entornos de entrenamiento (aula, on the job training, SGI, Simulador), según la naturaleza del material formativo.

Este módulo contempla pues, además del entrenamiento general en Plan de Emergencia, Protección radiológica, Higiene y seguridad en el trabajo, Protección contraincendios y Factores humanos, las modificaciones de diseño y la experiencia operativa tanto interna como externa a la central.

Del análisis de estos dos últimos apartados se obtienen los objetivos didácticos de los sistemas que se vean afectados, los procedimientos que como consecuencia se hayan revisado, el escenario específico sobre simulador y ERT's (eva-

Vista panorámica de la Central Nuclear de Almaraz



luación del rendimiento en el trabajo) que se hayan visto afectadas.

De esta manera, una modificación o la consecuencia de una experiencia operativa no se queda en una mera explicación de la misma, sino que el técnico contempla toda la formación asociada o derivada de ella obteniendo así un máximo aprovechamiento de los conocimientos y/o habilidades requeridas de manera globalizada.

El módulo variable del programa de entrenamiento continuo, tiene como objetivo el mantenimiento de los niveles de conocimiento mediante una revisión estructurada de los contenidos seleccionados del programa de entrenamiento inicial. El análisis de los puestos y tareas específicas realizado en la central, proporciona la base de la selección de las tareas por importancia, frecuencia y dificultad para determinar las Unidades de Entrenamiento y los objetivos didácticos correspondientes, relativos a los diferentes entornos de entrenamiento.

Este módulo variable contempla pues los siguientes aspectos:

- Tareas seleccionadas por criterios de importancia, frecuencia y dificultad.
- Áreas débiles detectadas durante la operación de la central, evaluaciones en el simulador o seguimiento conti-

nuo del entrenamiento.

- Unidades didácticas no cubiertas en el módulo fijo.
- Temas considerados de interés

CN. Almaraz, confecciona este programa anualmente estructurándolo por entornos de entrenamiento, teniendo en cuenta en primer lugar el contenido del módulo fijo y completándolo, en función del tiempo disponible con el módulo variable, con el objetivo de cubrir las Prácticas operativas relacionadas en la GSN-1/86 cada ciclo bienal, todas las Instrucciones de Fallo y Emergencia cada 2 ciclos bienales e Instrucciones Auxiliares y resto de Objetivos Didácticos del programa inicial cada 3 ciclos bienales.

## LOS ENTORNOS DE ENTRENAMIENTO

Establecer los criterios para determinar los entornos de entrenamientos más adecuados, representando el ambiente en el que se desarrollará el proceso de aprendizaje, es fundamental para obtener el máximo rendimiento de los programas de formación. Dado que durante el proceso de análisis de los puestos de trabajo se procedió a identificar para cada conocimiento y habilidad el entorno idóneo, el proceso de selección para la realización del programa es sistemático.

### El Entrenamiento en Entorno Aula

El aula es un entorno de entrenamiento que se lleva a cabo en grupos y bajo la dirección y tutela de un instructor. Este tipo de entrenamiento incluye, del programa de entrenamiento continuo, genéricamente los siguientes aspectos:

- Unidades de Entrenamiento que contienen los Objetivos Didácticos afectados por Modificaciones de Diseño, Experiencia Operativa, Cambios en

Procedimientos, Cambios en Especificaciones Técnicas, etc.

- Unidades de Entrenamiento que contienen los conocimientos determinados a partir de tareas seleccionadas con los criterios de importancia, frecuencia y dificultad.
- Unidades de Entrenamiento para repasar los objetivos didácticos del programa inicial y no contempladas en los puntos anteriores.

## El Entrenamiento en Entorno Simulador (SGI y/o Full-Scope)

Los simuladores proporcionan un entorno realista en tiempo real, que facilita el aprendizaje de la operación de la central, permitiendo un alto grado de fidelidad y análisis, por lo que en este entorno se incluyen aspectos como:

- Escenarios derivados del análisis de Modificaciones de Diseño y/o Experiencia Operativa Interna y Externa, Cambios a Procedimientos, escenarios contemplados en la guía GSN-1.1/86 además de:
- Operaciones normales (IG)
- Diagnóstico y respuesta a condiciones anormales en los sistemas nucleares y no nucleares (IF).
- Diagnóstico y respuesta a condiciones de emergencia (POE's).

## El Entrenamiento en el Entorno O.J.T. (En el Puesto de Trabajo)

Este entorno de entrenamiento, permite a los técnicos mantener su cualificación en maniobras específicas no simulables, por lo que se incluyen además de los Objetivos Didácticos derivados del análisis del módulo fijo las actividades relacionadas con:

- Operaciones de Recarga (tareas de recarga y sistemas relacionados)
- Operaciones sobre Panel de Parada de Emergencia.
- Instrucciones de Fallo no simulables en el entorno simulador.

## DESARROLLO DEL PROGRAMA

CN. Almaraz desarrolla el programa en sesiones lectivas en cualquiera de los entornos de entrenamiento y sesiones de análisis entre los componentes de un equipo, moderadas por el instructor correspondiente.

El entrenamiento se realiza pues en condiciones realistas, debiendo el equipo de operación demostrar su competencia en la ejecución de todas las tareas que tienen que llevar a cabo, y en especial en condiciones de emergencia in-

cluyendo la clasificación de las mismas y la activación del correspondiente Plan de Emergencia de la Central.

El programa de entrenamiento así desarrollado, contempla una dedicación de 320 horas-hombre lectivas bienales, de las que al menos 40 horas-hombre se llevan a cabo en el entorno simulador. La evaluación de la capacidad de cada titular de licencia acorde con los niveles de calidad establecidos, constituye un elemento esencial en todo programa de entrenamiento en simulador valorando en cada caso los siguientes factores:

### Supervisores de turno

- Comprensión e interpretación de alarmas.
- Diagnóstico de sucesos. Condiciones a partir de las señales o lecturas.
- Entendimiento de la respuesta de los sistemas de Planta.
- Utilización y seguimiento de los procedimientos.
- Comunicaciones e interacciones con el turno.
- Dirección de las operaciones del turno.
- Utilización y cumplimiento de las Especificaciones Técnicas.

### Operadores:

- Comprensión e interpretación de alarmas.
- Diagnóstico de sucesos. Condiciones a partir de las señales o lecturas.
- Entendimiento de la respuesta de los sistemas de Planta.
- Utilización de los procedimientos y cumplimentación de las Especificaciones Técnicas.
- Operaciones sobre el panel de control.
- Comunicaciones e interacciones con el turno.

Además de la evaluación del Simulador, se realiza una valuación continuada a lo largo del ciclo bienal de cada uno de los titulares de licencia, realizándose, cuando se estime conveniente, la verificación del cumplimiento de los objetivos didácticos programados en la sesión de entrenamiento.

Los resultados de ambas actuaciones y la realimentación del Jefe de Operación, relativa al comportamiento de cada equipo en la Sala de Control durante el desarrollo de su actividad diaria, se utiliza para identificar y corregir los posibles puntos débiles que pudieran existir y confeccionar el programa de entrenamiento continuo del siguiente año.

## CONCLUSIÓN

La sistematización del proceso descrito para el diseño del plan de reentrenamiento de los técnicos responsables de la operación de la central, proporciona sin duda una mejora en el rendimiento, en la seguridad y en la fiabilidad de la explotación, debido tanto al correcto mantenimiento de su cualificación técnica como a la mayor motivación e integración de los trabajadores en la producción.

No obstante estos efectos no son en ningún caso directamente cuantificados por lo que solo podrán ponderarse los potenciales beneficios tras un estimable período de aplicación del proceso.



*Mª Carmen SAIZ BENEIT es Ingeniero de Telecomunicaciones (ETSIT Madrid, 1975). En 1977 se incorpora a C.N. Almaraz como Jefe de Formación. Desde junio de 1992 pertenece al área de Recursos Humanos desempeñando las funciones de Jefe de Desarrollo de Recursos Humanos.*



*Pedro Blesa RADIGALES es Ingeniero Técnico Industrial por la E.I.T. de Madrid. Trabaja en Tecnatom, S.A. desde el año 1976 desarrollando actividades de entrenamiento para el personal de operación de las centrales nucleares españolas PWR. Realiza durante cinco años actividades de asistencia técnica en la central nuclear de Almaraz relacionadas con los Manuales de Operación y experiencias operativas.*

*En la actualidad participa como Jefe de proyecto en diversas aplicaciones de la metodología S.A.T. para el diseño de planes de formación tanto a nivel nacional como internacional.*