

PROTECCIÓN RADIOLÓGICA

ANTECEDENTES Y EVOLUCIÓN

Antes de entrar en la descripción de los aspectos más significativos de la Protección Radiológica de C.N. Cofrentes, conviene dar un breve repaso a la razón de ser y al papel que juega la Protección Radiológica en una central nuclear y las facetas básicas de su evolución en el último decenio.

En la figura I observamos que la necesidad de la protección radiológica nace de la existencia de un riesgo por radiaciones ionizantes inherente a la actividad nuclear, y que este riesgo tiene dos vertientes, de puertas adentro que se manifiesta en dosis ocupacional a los trabajadores y de puertas afuera que lo hace en dosis exterior a los miembros del público. En ambos casos, Protección Radiológica ejerce fun-

ciones de control directo: control radiológico, Alara y control de efluentes y de verificación mediante la dosimetría personal de los trabajadores y el Programa de Vigilancia Radiológica Ambiental, respectivamente. Como se observa en la figura, ambos lazos son cerrados, lo cual da garantías de que las actuaciones funcionan correctamente según lo previsto.

La protección radiológica ha avanzado mucho en el último decenio a escala mundial, lo cual ha resultado en una mayor eficacia global y en el establecimiento de las bases para una mejora sostenida en sus resultados. Los principales ejes sobre los que se ha producido esta evolución y que aun hoy día están en fase de profundo desarrollo son los siguientes:

a) Introducción en el diseño de criterios de optimización, lo cual se

manifiesta en las nuevas generaciones de centrales y en las modificaciones llevadas a cabo en las existentes.

b) Desarrollo de la instrumentación de vigilancia y análisis con sus ventajas derivadas en la toma de decisiones, tiempos de espera en la obtención de resultados, seguimiento de parámetros, diagnósticos, etc.

c) Sistemas dosimétricos indirecto y directo, particularmente este último con el paso de estilodosímetros a dosímetros electrónicos que proporcionan en tiempo real una última y fiable barrera de protección contra sobreexposiciones en tiempo real para los trabajadores durante su permanencia en zona radiológica.

d) Profundización en el criterio de optimización -ALARA- en la práctica operacional.

e) "Integración" de la protección radiológica en: métodos, procedimientos, formación, concepción del receptor de dosis como agente principal de optimización, sensibilización de empresas colaboradoras.

Cofrentes ha realizado un importante esfuerzo durante estos últimos años por actualizarse en todos estos aspectos y se encuentra hoy día en una fase de rápida evolución en algunos de ellos, como veremos más adelante.

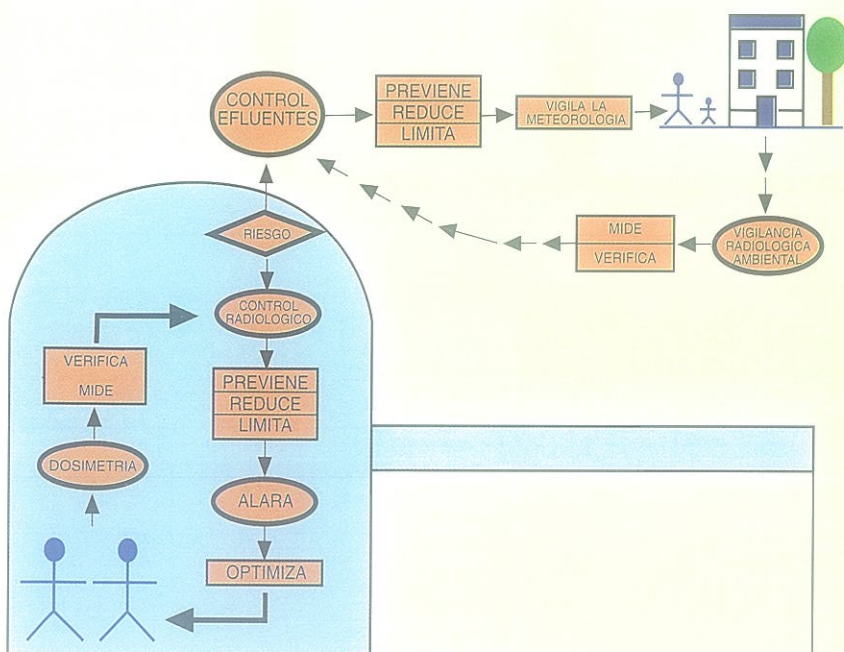
ORGANIZACIÓN

Cofrentes dispone de una organización de protección radiológica para responder adecuadamente a las funciones y retos más arriba expuestos. En la figura II vemos el organigrama de la sección con las funciones básicas desplegada en los tres grupos que la componen. Esta organización se complementa a nivel de central con la organización ALARA, que más adelante se explica.

A título indicativo damos algunos de los datos estadísticos correspondientes al año 1993, que dan idea del grado de vigilancia y control que se efectúa sobre las personas, la planta y el medio ambiente.

- Vigilancias de estado radiológico: 17.480
- Permisos de trabajo con radiciones: 3.857
- Estudios Alara y % de la dosis total: 27/21%
- Medidas dosimetría externa TLD: 10.251
- Medidas radiactividad corporal: 5.144
- Muestras ambientales: 1.833
- Análisis sobre muestras ambientales: 2.692

FI





Recogida de dosimetría ALNOR en P.R.

- Horas formación reentrenamiento personal plantilla: 80
- Personas que han recibido formación nuevo ingreso: 1.450

SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Considerados como una herramienta fundamental de gestión, Cofrentes ha renovado en los últimos años las aplicaciones informáticas y el hardware, logrando finalmente tener una integración total de todos los programas en un sistema disponible en una red local, que sirve de apoyo a la gestión de la protección radiológica, con capacidad de bancos de datos, funciones de control e informes. En la figura III podemos ver un esquema del sistema de programas.

REDUCCIÓN DE DOSIS

El indicador de dosis colectiva ha adquirido una importancia estratégica de primer orden para las centrales nucleares, de tal forma que quizá podemos afirmar que junto a seguridad, producción, coste y residuos radiactivos, componen el grupo de cinco indicadores por cuyos resultados valora al cabo de los años la calidad de la gestión de la central.

La aplicación del criterio ALARA tiene dos partes bastante diferenciadas, según se aprecie en la figura, que trata de modelizar este concepto.

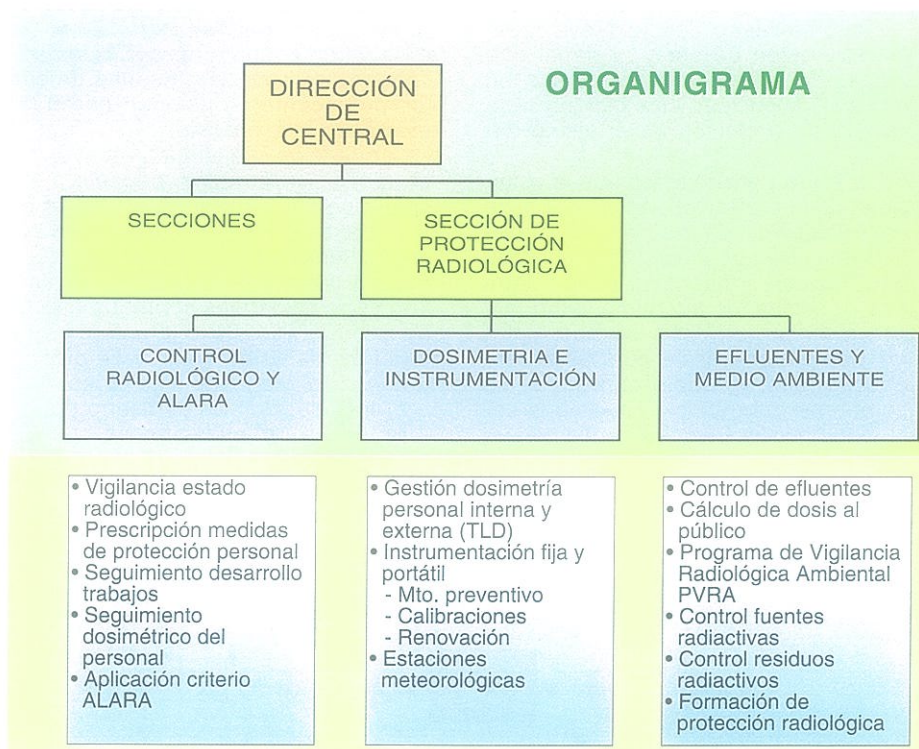
La zona de la izquierda es aquella en que la mejora en la organización del trabajo (en su sentido amplio) nos permite obtener reducción de dosis a la vez que beneficios de otro tipo (horas-hombre, materiales, residuos, etc.). En esta zona cae todo lo relativo a los aspectos: gestión, organización, planificación, formación, motivación individual y organizativa.

La zona de la derecha es aquella en

que las reducciones de dosis se logran mediante mejoras técnicas que implican un coste neto, como pueden ser: modificaciones de diseño, optimización de la química del agua, descontaminaciones, etc.

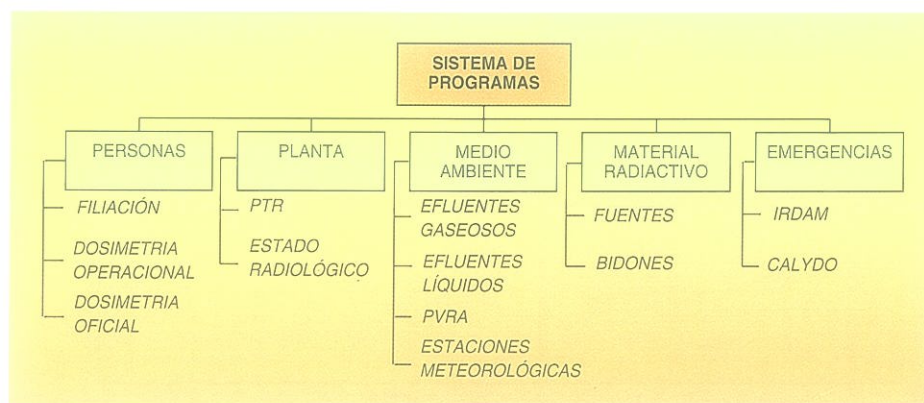
Podríamos decir en cierto modo que, partiendo de que la dosis colectiva es el producto de los factores tiempo por campo de radiación, la zona de la izquierda es la que influye en el tiempo y la de la derecha la que afecta al campo de radiación.

Este modelo simplificado no tiene en cuenta el factor rapidez o ritmo de implantación y Cofrentes está simultaneando medidas de ambos tipos en aras de una consecución más rápida de los objetivos de reducción en lugar de esperar a agotar las medidas



F II

F III



DOSIS COLECTIVA

ZONA DE OPTIMIZACION EN LA QUE LA ORGANIZACION DEL TRABAJO PERMITE BAJAR LAS DOSIS Y LOS TIEMPOS DE INTERVENCION

Situación inicial

ZONA DE OPTIMIZACION EN LA QUE LOS COSTES ESTAN RELACIONADOS CON EL VALOR DE LAS DOSIS EVITADAS

BENEFICIOS

COSTES

F IV

Oficina de P.R.



de tipo organizativo para luego pasar a las de tipo técnico.

Para lograr lo anterior, Cofrentes cuenta con tres elementos fundamentales: organización ALARA, plan director de reducción de dosis, procedimiento de aplicación ALARA a trabajos.

ORGANIZACIÓN ALARA

La organización ALARA es la que se observa en la figura VI.

El comité ALARA está presidido por el Director de la Central y son miembros los Jefes de las secciones de producción, mantenimiento, ingeniería de

planta, química, protección radiológica y garantía de calidad y actúa como secretario el responsable de control radiológico y ALARA. Se reúne al menos con frecuencia trimestral y actualmente lo viene haciendo mensualmente. Sus funciones básicas son: definición de políticas y directrices, aprobación, revisión y seguimiento del Plan Director; asignación de recursos necesarios; establecimiento de objetivos y presupuestos de dosis; promoción de actividades tendientes a la "integración" de la protección radiológica.

La organización ALARA, según se observa en la figura, trata de ser lo suficientemente flexible como para que cualquier iniciativa ALARA encuentre camino para que pueda ser considerada en cuanto a viabilidad y rentabilidad se refiere. A nivel de secciones normalmente se realiza la coordinación del desarrollo del Plan Director y a nivel de Servicios de Ejecución y Grupo ALARA se realiza la coordinación de la aplicación del procedimiento ALARA a trabajos concretos.

PLAN DIRECTOR DE REDUCCIÓN DE DOSIS

El Plan Director de Reducción de Dosis tiene un horizonte de cinco años y fija como objetivo global alcanzar en 1996 una dosis colectiva en media trienal de 2.4 Svp, por debajo del objetivo INPO. Este plan abre una multitud de nuevos frentes de actuación de muy diversa índole; las áreas clave más importantes sobre las que basa las acciones son:

- Organización: formación, compromiso de la línea de ejecución en la acción ALARA; gestión presupuestaria de la dosis; implicación empresas colaboradoras.
- Química óptima del agua: control del hierro de entrada al reactor; inyección de zinc; mejora de los sistemas de filtración y desmineralización.
- Materiales: reducción de cobalto en válvulas principalmente; prevención de

F V

REDUCCIÓN DE DOSIS

ORGANIZACIÓN DE ALARA

COMITÉ
SECCIONES
GRUPO ALARA
EJECUCIÓN

PLAN DIRECTOR

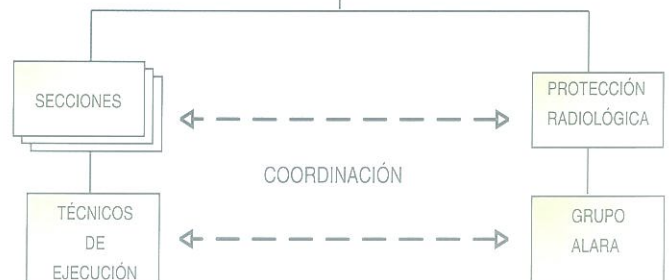
GESTIÓN
QUÍMICA
MATERIALES
DESCONTAMINACIÓN
BLINDAJES
AUTOMATIZACIÓN

PROCEDIMIENTO ALARA PARA TRABAJOS

PLANIFICACIÓN
SEGUIMIENTO
ANÁLISIS
OPTIMIZACIÓN

F VI

COMITÉ ALARA



entrada de cobalto tras mantenimiento in-situ.

- Descontaminación de sistemas.
- Blindajes.
- Automatización - robotización de sistemas.

El Plan Director también establece un valor monetario de la dosis que debe ser usado como criterio de ayuda a la decisión en análisis coste-beneficio.

PROCEDIMIENTO ALARA

El Procedimiento Alara, citado más arriba como uno de los elementos básicos junto a la Organización y el Plan Director en la Reducción de Dosis en Cofrentes viene aplicándose, principalmente durante las recargas o paradas, desde hace varios años en trabajos o actividades concretas. Consiste en la realización de un estudio de detalle en las tres fases de preparación, seguimiento y análisis postrabajo.

Posteriormente, se realizarán una serie de recomendaciones que tras ser estudiadas por las secciones correspondientes y por el comité ALARA si procede, se decide sobre su implantación.

Como resultado de todo lo anterior y de los esfuerzos de las secciones involucradas en la reducción de dosis, principalmente Mantenimiento, en el último trienio se ha conseguido en Cofrentes una tendencia clara de reducción de dosis tanto en recargas y paradas como en operación.

MEJORA DE ACCESOS A ZONA CONTROLADA

La Central de Cofrentes fue diseñada siguiendo el concepto de central abierta conforme al modelo de algunas Centrales de EE. UU. Actualmente, dispone de cuatro puntos de acceso a zona controlada con pórticos de control de contaminación.

Este diseño ha sido reconsiderado y se encuentra actualmente en fase de modificación para alcanzar los siguientes objetivos:

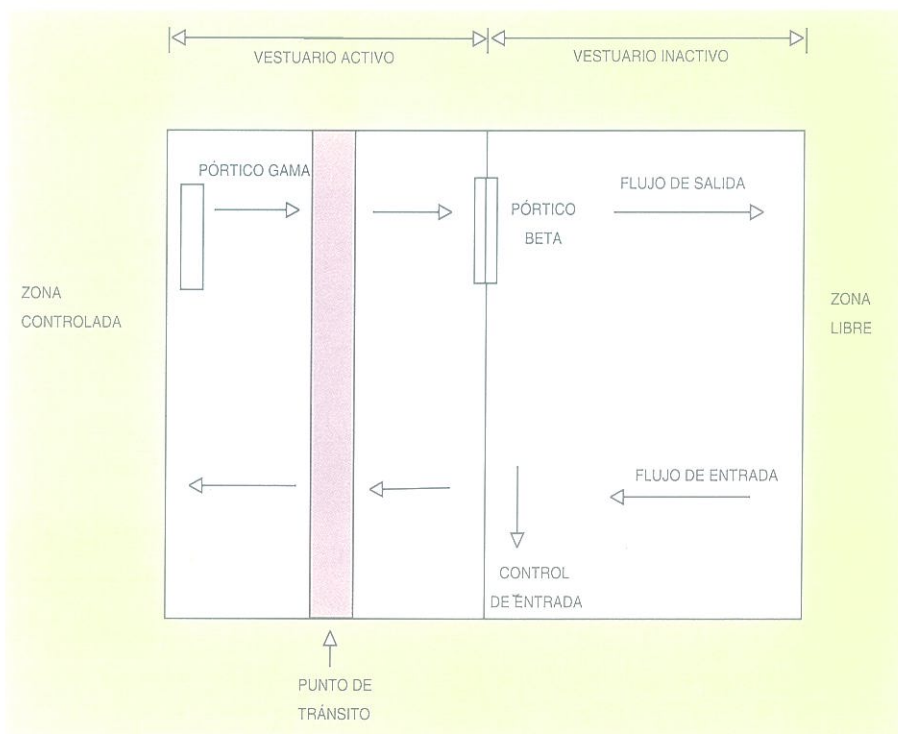
- Adaptación a la previsible evolución de los estándares en el área de control de contaminación de personas y materiales.
- Homologación con la práctica habitual de las centrales de nuestro entorno: españolas y europeas.
- Mejora de la gestión de protección radiológica mediante la centralización de funciones, control de acceso y política de uso del vestuario.

La situación final será la siguiente: dos accesos, uno de ellos para operación normal y otro para recargas, ambos con la disposición física que se observa en la figura VII de forma esquemática.

El proyecto prevé la finalización de ambos accesos antes de la recarga de 1996, entrando en operación el primero de ellos (el de recarga) antes de la recarga del presente año 1994.



Pórtico detector de contaminación externa.



F VII

F VIII

