

PLAN DE EMERGENCIA RADIOLÓGICA EXTERNO (PERE) DE LA CENTRAL NUCLEOELÉCTRICA LAGUNA VERDE

Por el Ing. J. Raúl Ortiz Magaña
Gerente de Seguridad Radiológica
Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS)

Antecedentes

La tecnología de generación de electricidad mediante energía nuclear no es reciente: el primer reactor nuclear de demostración para generar electricidad, de 5 MWe, inició su operación en 1954 en Obninsk, URSS; el primero de carácter comercial, de 50 MWe, comenzó a funcionar en 1956, en Calder Hall, Inglaterra. Actualmente, después de 42 años de operación comercial, existen 437 reactores en acción, con capacidad de generación de 351 795 MWe netos, y 36 reactores más en construcción, con 26 813 MWe adicionales.

PAÍSES CON MAYOR CANTIDAD DE REACTORES EN OPERACIÓN

PAÍSES	CANTIDAD DE REACTORES	PARTICIPACIÓN DE LA ENERGÍA NUCLEOELÉCTRICA EN GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD (%)
Estados Unidos	107	22.0
Francia	59	77.4
Japón	54	36.7

Por lo tanto, la nucleoelectricidad es una tecnología de amplia aplicación; se utiliza en 32 países, principalmente en los más desarrollados. Durante los cuarenta y dos años de aprovechamiento de la nucleoelectricidad la experiencia acumulada ha sido de 6 637 años-reactor; en este

lapso únicamente han ocurrido dos accidentes, en:

- Isla de las Tres Millas, en Pensilvania, USA, el 28 de marzo de 1979
- Chernobyl, Ucrania (antes URSS), el 26 de abril de 1986

En los dos casos se destruyó el núcleo del reactor; en el primero, los gases y vapores radiactivos generados quedaron contenidos dentro de la planta, en sistemas de seguridad diseñados ex profeso; por lo tanto no hubo consecuencias externas y no fue necesario aplicar el *Plan de Emergencia Radiológica Externo (PERE)*. En el segundo caso los gases y vapores

radiactivos se emitieron al exterior durante 10 días; se formó una gran nube de varios kilómetros de altura, que ocasionó graves consecuencias en el exterior, pues se contaminaron grandes extensiones de terrenos agrícolas. Aparentemente la aplicación del PERE fue tardía.

La enorme diferencia en las consecuencias de ambos accidentes se debió a los diversos conceptos y criterios de seguridad aplicados al diseño y a la operación de los reactores involucrados. En los reactores diseñados en los países occidentales se aplica una filosofía de *defensa en profundidad*, con niveles múltiples de protección. Se pueden resumir así:

NIVELES	CARACTERÍSTICAS	
1	Alto nivel de:	Calidad
		Ingeniería
2	Amplios márgenes de diseño	
	Dispositivos y sistemas para evitar que situaciones anormales evolucionen a accidentes	
3	Sistemas y procedimientos para:	Reducir al mínimo las consecuencias de un accidente de probabilidad muy remota
		Al menos mitigar sus consecuencias en el exterior de la planta

El PERE es la parte final del tercer nivel; su objetivo fundamental es la protección de la población, para evitar su exposición a la radiación o reducirla al mínimo posible. Esto requiere aplicación oportuna y coordinada de acciones de protección tales como:

- Resguardo a cubierto
- Evacuación
- Control de alimentos
- Descontaminación de:
 - Personas
 - Equipos
 - Superficies

Para ello se analizan las maneras posibles de exposición al material radiactivo liberado durante el accidente. Se debe tener en cuenta que el accidente más grave en una planta nuclear no implica una explosión semejante a la de un arma nuclear, sino que la pérdida de control del reactor produce elevación muy rápida de temperatura, que genera altas presiones que provocan:

- Ruptura de la tubería del refrigerante
- En casos extremos, falla de los sistemas de contención, lo cual liberaría gases y vapores radiactivos al exterior que se desplazarían hacia las inmediaciones, según las condiciones meteorológicas dominantes en el momento

Al enfriarse éstos ocurre precipitación de material radiactivo, que es el causante de:

- Exposición a la radiación
- Contaminación de superficies

Consecuencias externas

Ya en el ambiente, interesa saber las vías por las que el material radiactivo puede afectar a la población. A estas vías se les conoce como *rutas de exposición*. Dichas rutas ocurren en distintas fases del accidente.

FASES	EXPOSICIÓN POR	
Inicial	Paso de la nube	
	Inhalación de material radiactivo	
Intermedia	Material depositado en:	Suelos
		Superficies
Tardía	Consumo de:	Agua
		Alimentos

Acciones de protección

La parte más importante de un plan de emergencias es la referente a las acciones que se deben emprender para proteger al público de las consecuencias externas de un accidente en una central nuclear. Son:

ACCIONES DE PROTECCIÓN	CONSISTEN EN:	
Control de acceso	Tender un <i>cordón</i> de seguridad en los alrededores de la central, para facilitar todo tipo de maniobras	
Resguardo a cubierto	Mantener a la población dentro de locales cuyas condiciones ofrezcan protección contra:	Exposición directa
		Inhalación de material radiactivo
Evacuación	Movilizar a la población que habita en ciertos sectores de la <i>zona de planeación de emergencias</i> , con el fin de ponerla a salvo de la exposición directa a partículas radiactivas	
Profilaxis radiológica	Administrar yoduro de potasio (KI) al público, con el fin de:	Bloquear la incorporación de yodo radiactivo al organismo
		Evitar que éste cause daño, al concentrarse en la tiroides
Protección respiratoria	Instruir a la población para que utilice elementos sencillos, a fin de cubrir la boca y los orificios nasales, para evitar incorporación de material radiactivo	
Control de agua y alimentos	Identificar y decomisar productos alimenticios y agua contaminados	

Niveles de acciones de protección (NAP)

Son intervalos de referencia (parámetros) para comparar -con respecto a ellos- a los equivalentes de dosis pronosticados y decidir las acciones de protección que se deben ejecutar. Estos NAP se seleccionan de manera que al alcanzarse los valores de dosis adoptados se aplique la correspondiente acción de protección, con el objetivo de evitar que la posible dosis recibida cause daño a la población.

Los valores recomendados por el *Organismo Internacional de Energía Atómica* (OIEA) para estos NAP se muestran en la tabla siguiente:

UBICACIÓN CORPORAL	DOSIS PROYECTADAS A LA POBLACIÓN		ACCIONES DE RESPUESTA RECOMENDADAS
	MSv	Rem	
Todo el cuerpo	<10	<1	Monitoreo ambiental
Tiroides	<50	<5	
Todo el cuerpo	10-50	1-5	Control de acceso Discutir en la Jefatura de Control Resguardo a cubierto
Tiroides	50-250	5-25	Considerar evacuación Aplicación de profilaxis
Todo el cuerpo	>50	>5	Evacuación obligatoria Monitoreo ambiental
Tiroides	>250	>25	Control de acceso