

Protocolos en caso de accidente en una central nuclear

4º GIE Tecnología Nuclear

Rocío Pérez García
Rocío Wert Domínguez



Escuela Técnica Superior de
INGENIERÍA DE SEVILLA

Índice

1. Introducción
2. Tipos de sucesos nucleares
3. Organización de zonas de emergencia
 - a. Zonas de planificación
 - b. Asignación de recursos y establecimiento de grupos de intervención y apoyo
4. Tipos de protocolos
5. Protocolos internos
 - a. Centrales nucleares
 - i. Indicadores
 - ii. Acciones y medidas ante emergencias
 - iii. Mantenimiento del PEI
 - b. Instalaciones radiactivas

Índice

6. Protocolos externos

- a. Planes directores
- b. Alcance
- c. Procedimientos
- d. Medidas de protección

7. Otros protocolos internacionales

8. Bibliografía

Introducción



Diseño de las instalaciones realizado con múltiples salvaguardias.

Trabajadores previamente formados, y con posterior formación constante.



Realización de protocolos. Control y seguimiento de instalaciones nucleares



Tipos de sucesos nucleares

1. Escala Internacional de Sucesos Nucleares y Radiológicos (INES)



Tipos de sucesos nucleares



2. Algunos sucesos

NIVEL 7: ACCIDENTE GRAVE

Chernobyl - Ucrania (1986)
Fukushima - Japón (2011)

NIVEL 5: ACCIDENTE CON RIESGO FUERA DEL EMPLAZAMIENTO

Windscale Pile - Reino Unido (1957)
Three Mile Island - EEUU (1979)
Goiana - Brasil (1987)

NIVEL 4: ACCIDENTE SIN RIESGO FUERA DEL EMPLAZAMIENTO

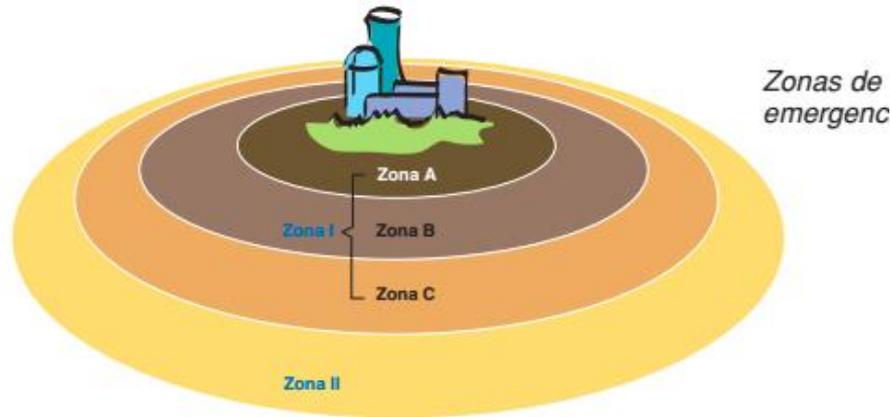
Jalovske Bohunice - Checoslovaquia (1977)
Saint Laurent des Eaux - Francia (1980)
Tokaimura - Japón (1999)

NIVEL 3: INCIDENTE IMPORTANTE

Vandellós I - España (1989)

Organización de zonas de emergencia

1. Zonas de planificación



Zona I-A
hasta 3 km



Zona I-B
hasta 5 km



Zona I-C
hasta 10 km



Zona I, hasta 10 km

Zona II, hasta 30 km

- Zona 0
- Zona I: círculo de 10 kms
 - Subzona IA: círculo de 3 kms
 - Subzona IB: corona circular de 3 kms a 5 kms.
 - Subzona IC: corona circular de 5 kms a 10 kms.
- Zona II: corona circular de 10 kms a 30 kms

Organización de zonas de emergencia

2. *Asignación de recursos, establecimiento de grupos de intervención y apoyo, y delimitación de responsabilidades.*

- Propia instalación: personas de la instalación, personal de soporte técnico y empresas de ingeniería.
- Delegación del Gobierno: Cuenta con:

Grupo de coordinación y asistencia técnica	Grupo de apoyo logístico	Grupo sanitario
Grupo de seguridad ciudadana y orden publico	Grupo radiológico	

- Consejo de Seguridad Nuclear: Organización de Respuesta ante Emergencias (ORE)

Tipos de protocolos



Plan Básico de Emergencia Nuclear

Se recogen los criterios y principios básicos de planificación y protección radiológica.

- 1. Internos (Plan de Emergencia Interior)**
- 2. Externos (Plan de Emergencia Exterior)**

Protocolos internos



Detallan los requisitos a cumplir para la prevención de posibles accidentes, evitando que las consecuencias traspasen al exterior de la instalación.

Específicos para cada tipo de instalación nuclear: central nuclear e instalaciones radiactivas.

Protocolos internos

1. **Centrales Nucleares**

Aplica a todas las centrales nucleares en operación o en parada, mientras almacenen combustible gastado.

2. **Instalaciones radiactivas**

Aplica a todas las instalaciones radiactivas en sus etapas de funcionamiento, desmantelamiento y clausura.

Protocolos internos



1. Centrales nucleares

Categoría I

PREALERTA

Incidentes que no suponen una gran amenaza a la seguridad.

- Liberación de material radiactivo:
 ≤ 1 mSv/ año
- Medidas:
 - a) Activación de las actividades de notificación e intervención de los grupos adecuados del personal de operación.

Protocolos internos



Categoría II

ALERTA DE EMERGENCIA

Aparición de un posible daño que no existía antes o estaba latente.

- Liberación de material radiactivo:
1 mSv/ año - 5 mSv/48h
- Medidas:
 - a) Disponibilidad inmediata de todo el personal.
 - b) Disponibilidad de organizaciones de soporte externo.
 - c) Cese de funciones rutinarias o actividades no esenciales.
 - d) Inicio de las actuaciones protectoras definidas.

Protocolos internos



EMERGENCIA EN EL EMPLAZAMIENTO

Categoría III

Descarga accidental de materiales radiactivos **SIN** necesidad de adoptar medidas de protección en el exterior del emplazamiento

- Liberación de material radiactivo:
5 mSv/48h - 10 mSv/48h
- Medidas:
 - a) Notificación a los organismos externos competentes en el menor tiempo posible para que puedan tomar las medidas oportunas.
 - b) Inicio de actuaciones de protección de la propia instalación.
 - c) Evacuación de todas las áreas, excepto la sala de control y los centros de emergencia.
 - d) Disposición para la evacuación del emplazamiento de las personas no esenciales

Protocolos internos



EMERGENCIA GENERAL

Categoría IV

Liberación de materiales radiactivos **CON** la necesidad de adoptar medidas en el exterior del emplazamiento

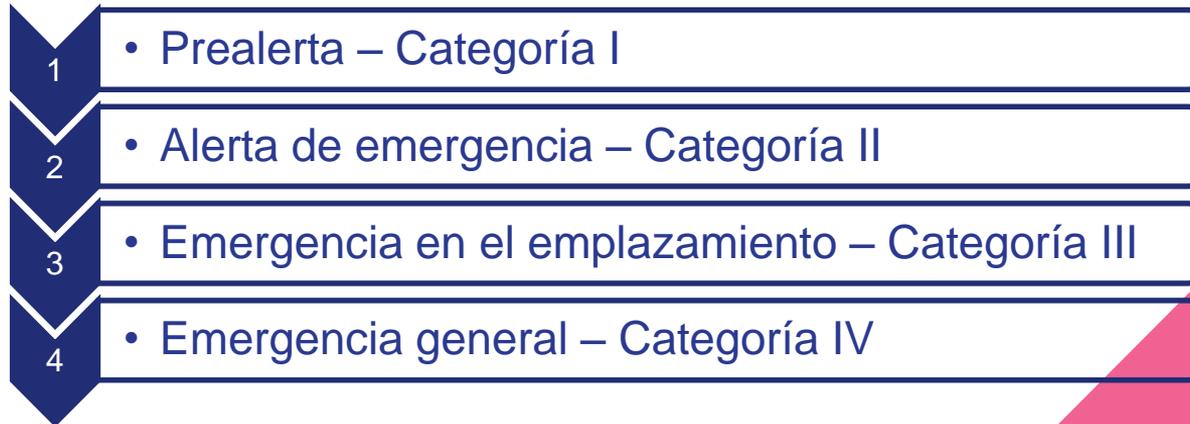
- Liberación de material radiactivo:
> 10 mSv/48h
- Medidas:
 - a) Notificación del accidente y evaluación de los riesgos que puedan derivarse del mismo a los organismos oficiales competentes y a las organizaciones exteriores de apoyo, en el menor tiempo posible.
 - b) Puede requerir la activación del Plan de Emergencia Exterior.

Protocolos internos

1.1. Indicadores

- ❑ Primer dígito.

Identifica la clase y la categoría de emergencia.

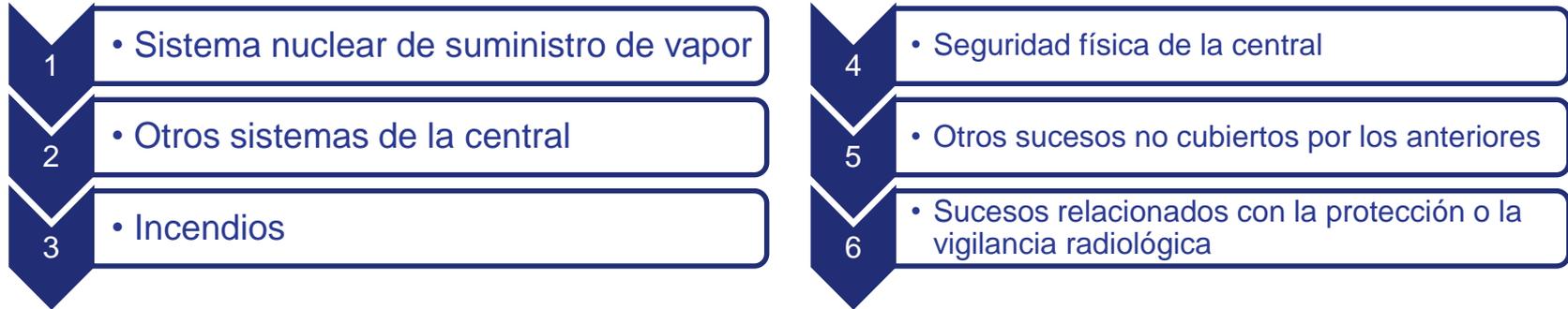


Protocolos internos



❑ Segundo dígito

Identifica los aspectos de la central afectados o el tipo de riesgo que se ha producido.



❑ Tercer dígito

Representativo del ordinal correlativo de los sucesos descritos dentro de cada uno de los grupos identificados con el segundo dígito.

Protocolos internos



Ejemplo: El suceso 3.6.2, corresponde a la clase emergencia en el emplazamiento, categoría 3 (primer dígito); proviene del aspecto radiológico (segundo dígito), y se identifica en el segundo lugar (tercer dígito) de la lista de sucesos descritos en el grupo 6 (segundo dígito)

Protocolos internos

1.2. *Acciones y medidas de respuesta ante emergencias*

Acciones de evaluación,
declaración y activación

- Dirección y control de la emergencia.
- Comunicaciones y notificaciones.

Acciones de seguimiento de
la emergencia

- Evaluación y control radiológico de accidente y soporte a la operación.

Acciones correctoras

- Ingeniería de sistemas de planta, reparaciones...

Acciones protectoras

- Lucha contra incendios.

Acciones de asistencia al
personal afectado

- Operación de rescate y primeros auxilios.
- Control de acceso y recuento de personal.

Protocolos internos



1.3. Mantenimiento del Plan de Emergencia Interior (PEI)

- Pruebas, verificaciones e inspecciones periódicas sobre los medios y equipos asignados para afrontar emergencias.
- Formación y entrenamiento, teórico y práctico, del personal.
- Realización de ejercicios y simulacros de emergencia.
- Sometimiento del PEI y sus procedimientos de desarrollo a auditorías internas independientes.
- Medidas para que todo el personal que accede a la instalación conozca cuál debe ser su actuación en caso de emergencia.

Protocolos internos



2. *Instalaciones radiactivas*

Categoría I

PREALERTA

- Sucesos de carácter limitado en extensión y gravedad que implica una degradación potencial del nivel de seguridad de la instalación.

Sucesos que no producen ningún tipo de liberación radiactiva.

ALERTA DE EMERGENCIA

Categoría II

- Suceso que produce o puede ocasionar una degradación sustancial del nivel de seguridad de la instalación.

Sucesos que, en caso de evolución desfavorable pueden producir exposiciones indebidas por irradiación o contaminación, emisiones radiactivas no controladas que afectan a las personas y al medio ambiente, pero ***sin que se superen*** los límites anuales de dosis establecidos.

EMERGENCIA DE LA INSTALACIÓN

Categoría III

- Suceso cuya evolución previsible puede provocar la pérdida o fallos importantes en las funciones de seguridad de la instalación

Sucesos que, en caso de evolución desfavorable pueden producir exposiciones indebidas por irradiación o contaminación, emisiones radiactivas no controladas que afectan a las personas y al medio ambiente, **superando** los límites anuales de dosis establecidos.

Protocolos externos



Su objetivo es proteger a la población cuando una emergencia traspasa al exterior.

Propios de cada municipio donde haya una central nuclear.

Protocolos externos



1. Planes directores.

- a. Planes de emergencia nuclear específicos de los municipios donde se encuentran las centrales.
- b. Plan de Emergencia de Nivel Central de Respuesta y Apoyo a los anteriores (PENCRA)

En España:

PENBU	• Central nuclear de Santa María de Garoña
PENGUA	• Central nuclear de José Cabrera • Central nuclear de Trillo
PENCA	• Central nuclear de Almaraz
PENTA	• Central nuclear de Ascó • Central nuclear de Vandellós
PENVA	• Central nuclear de Cofrentes

Protocolos externos



2. Alcance

a. *Temporal*

Desde la declaración de situación de emergencia hasta la declaración del final de la misma. Podría alargarse hasta la fase de recuperación si fuese necesario.

b. *Organizativo*

Todas aquellas personas, organismos e instituciones en general relacionadas con el nivel de respuesta exterior a la central, y todas aquellas personas u organizaciones externas que pudieran incorporarse en apoyo.

c. *Territorial*

Zonas I y II, Estaciones de Clasificación y Descontaminación, Área Base de Recepción Social.

Protocolos externos



3. *Procedimientos (PENCA)*

a. Notificación

Por parte del director del PEI al director del PENCA y al CSN en un máximo de 30 minutos tras la declaración del accidente.

Por parte del director del PENCA a alcaldes de municipios que pudieran verse afectados, autoridades competentes en materia de protección civil y al director del Plan del Nivel Central de Respuesta y Apoyo, en un máximo de una hora tras la declaración de la situación.

Protocolos externos



3. *Procedimientos*

b. Evaluación

Estimación de la posible evolución del incidente, y de efectos radiológicos en la población y medioambiente.

c. Toma de decisiones

En los primeros momentos de incertidumbre se puede establecer una relación entre la categoría del accidente y las actuaciones más urgentes que realizar para agilizar el proceso.

Situación 0

• Categoría I

Situación 1

• Categoría II y III

Situación 2

• Categoría IV

d. Coordinación de actuaciones

En los órganos decisorios y centros de coordinación, así como en el resto de servicios sobre todo a nivel municipal.

Protocolos externos

3. Procedimientos



	Director del Plan	Grupos Operativos	Nivel Municipal
Situación 0	<ul style="list-style-type: none">- Convocar Jefes de Grupos Operativos, Gabinete de Información y Comunicación y al Órgano Ejecutivo.	<ul style="list-style-type: none">- Activación del personal necesario.- Comprobación de redes de comunicación, notificaciones.- Informar a autoridades competentes.	<ul style="list-style-type: none">- Seguimiento de la situación.
Situación 1	<ul style="list-style-type: none">- Convocar Órganos de Dirección y Comité de Asesores.- Decidir medidas.- Decidir controles de acceso, qué información dar a los medios y a la población.	<ul style="list-style-type: none">- Transmitir órdenes.- Hacer seguimientos.- Preparar equipos de vigilancia y protección radiológica.- Mantener seguridad y orden público.- Análisis de datos radiológicos.	<ul style="list-style-type: none">- Convocar organización de respuesta municipal.- Avisos a la población.- Evitar alarmas innecesarias.- Preparar centros de abastecimiento y lugares de albergue.

Protocolos externos



3. Procedimientos

	Director del Plan	Grupos Operativos	Nivel Municipal
Situación 2	<ul style="list-style-type: none">- Decidir y ordenar medidas de protección.- Ordenar continuación de las medidas de la situación 1.- Solicitar cierre del espacio aéreo.- Recomendar medidas de autoprotección ciudadana.- Alertar hospitales.	<ul style="list-style-type: none">- Control radiológico.- Coordinación de municipios afectados.- Aplicación de medidas.- Seguir evolución del accidente.- Medir y evaluar contaminación.- Mantener controles de acceso.- Procurar máxima fluidez ante una futura evacuación.- Asistencia sanitaria.- Control de la población.- Preparar transporte.- Asistencia social.	<ul style="list-style-type: none">- Información de la población.- Advertencias y comportamiento a adoptar.- Informar a familiares de afectados.- Facilitar albergue.- Llevar a los escolares a sus casas.- Preparar instalaciones para población evacuada.

Protocolos externos



3. Procedimientos

	Director del Plan	Grupos Operativos	Nivel Municipal
Situación 3	<ul style="list-style-type: none">- Decidir y ordenar evacuación.- Ordenar continuación de las medidas anteriores.- Comunicar a centros médicos el personal evacuado que deben recibir.	<ul style="list-style-type: none">- Coordinación de la evacuación de la población.- Medida y evaluación de contaminación.- Gestión de residuos radiactivos.- Determinar quién necesitará tratamientos específicos.- Evitar congestión de rutas de evacuación.- Custodiar bienes de la población evacuada.- Gestión de la respuesta sanitaria, de los albergues y de los suministros.	<ul style="list-style-type: none">- Facilitar la evacuación de la población, así como el movimiento y concentración de vehículos.- Informar al director del Plan sobre la población evacuada.- Recuento e identificación de la población evacuada.- Preparación de alojamientos y suministros.- Colaboración con el grupo de seguridad ciudadana.

Protocolos externos



4. *Medidas de protección*

- Confinamiento en las propias casas
- Medidas radiológicas de prevención
- Autoprotección
- Restricción del consumo de alimentos y bebidas
- Estabulación
- Evacuación
- Descontaminación de personas y equipos
- Traslado de personas

Protocolos externos



Medidas de protección	Situación			
	0	1	2	3
Control de acceso	NO	SI	SI	SI
Confinamiento en las propias casas	NO	NO	SI	SI
Profilaxis radiológica	NO	NO	SI	SI
Protección radiológica personal	NO	NO	SI	SI
Control de alimentos y bebidas	NO	NO	SI	SI
Estabulación de animales	NO	NO	SI	SI
Evacuación de la población	NO	NO	NO	SI
Descontaminación personal	NO	NO	NO	SI

Otros protocolos internacionales

NRC - USA → ***Emergency Preparedness & Response*** → Establece la organización y medidas recomendadas en caso de emergencia nuclear. Incluye casos específicos como huracanes o terrorismo.

ASN - Francia → ***French National Response Plan to Nuclear or Radiological Accidents*** → Publicado junto con el gobierno francés tras el accidente de Fukushima. Organización nacional y territorial. Guía para toma de decisiones. Establece ocho posibles situaciones y su modo de actuación.

Bibliografía



CSN



PENCA

PLABEN

ASN

NRC

