

INSTALACIONES PARA RESPUESTA EN EMERGENCIA («E.R.F.»)

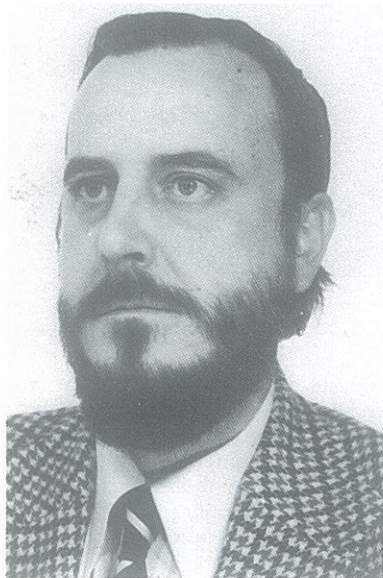
INSTRUMENTACION

José María NAVARRO y Alberto SEISDEDOS

A raíz del accidente ocurrido en la Central Nuclear de «Three Mile Island» (TMI) en 1979, se han producido una serie de nuevos requisitos con que las Centrales Nucleares deben cumplir, y entre ellos ha tenido una consideración relevante el objetivo de hacer disponible la información sobre el estado y evolución de la Planta y las condiciones ambientales del entorno, a todos los que de alguna manera deben intervenir o involucrarse en caso de accidente, así como proporcionarles el canal adecuado de actuación.

Los requisitos están hilvanados entre sí y no siempre se plasman en imposiciones o recomendaciones concretas.

En este artículo se tratará de resumir de manera breve los que se centran en el objetivo antes mencionado, describiendo además las características que, básicamente, deben tener los equipos de instrumentación y control necesarios para cumplimentarlos, y siempre en el intento de determinar cuáles son las mínimas exigencias que han de considerarse.



José María NAVARRO PALANCA, Ingeniero Superior de Minas por la ETSIM, de Madrid; especialidad, Energía. Ha realizado diversos cursos sobre Instrumentación y Control y Ordenadores de Proceso, y es profesor del Curso de Tecnología Nuclear del ICAI. Perteneciente a Gibbs & Hill Española, presta sus servicios como Jefe del Departamento de Instrumentación y Control de EPTISA-GHESATRSA, Empresarios Agrupados.



Alberto SEISDEDOS FERNANDEZ DEL PINO, Licenciado en Ciencias Físicas por la Universidad de Madrid; especialidad, Electrónica. Profesor de Electrotecnia y Servotecnia de la EUIT Telecomunicación de Madrid desde 1973. Ha realizado diversos cursos sobre ordenadores y programación, organizados por IBM, así como cursillos sobre ordenadores de proceso y microprocesadores. Ha presentado varias ponencias sobre el tema de su especialidad en congresos nacionales e internacionales. Perteneciente a Gibbs & Hill Española, presta sus servicios como Jefe de Sección de «Ordenadores de Proceso y Especialidades», del Departamento de I & C de EPTISA-GHESATRSA, Empresarios Agrupados.

INTRODUCCION

El objeto de las instalaciones para respuesta en emergencia es hacer disponible la información necesaria a todos los que, de uno u otro modo, deben involucrarse en el caso de condiciones anormales o de accidente, así como proporcionar un medio de intervención dirigido principalmente a auxiliar al personal de la Sala de Control. Estas instalaciones han sido, y son en la actualidad, objeto de tratamiento destacado por los organismos reguladores de Estados Unidos a raíz del accidente ocurrido en la Central Nuclear de la Isla de las Tres Millas (TMI) en marzo de 1979.

Desde entonces se ha elaborado numerosa normativa sobre el tema, aunque su falta de completa concisión ha provocado el que algunas compañías eléctricas en Estados Unidos se hayan mantenido «a la expectativa» de que la NRC clarificara sus requisitos acerca del mismo. Sin embargo, multitud de fabricantes ofrece sus equipos para respuesta en emergencia, en consonancia con la normativa actual. Trataremos a continuación de centrar requisitos (USA) clarificando funciones de cada instalación y determinando las que parecen ser mínimas exigencias para cada una, bien entendiendo que todo ello puede variar en el futuro, o incluso haberse modificado cuando se publiquen estas líneas.

DOCUMENTACION DE REFERENCIA

Aunque la documentación aplicable al tema es abundante y no trataremos de listarla en su totalidad, citaremos como ejemplo los Nureg 0696, 0814, 0818, 0835 y 0737; las Guías Reguladoras 1.23, 1.97 y 1.101; el documento SECY-82-111, y, como requisitos básicos, el 10 CFR 50.47, el 10 CFR 50.54 y el 10 CFR 50, Apéndice E.

INSTALACIONES PARA RESPUESTA EN EMERGENCIA

Las instalaciones para respuesta en emergencia («Emergency Response Facilities»-ERF) están propiamente constituidas por el Centro de Soporte Técnico («Technical Support Center»-TSC), el Centro de Soporte de Operaciones («Operational Support Center»-OSC) y la Instalación para Operaciones de Emergencia («Emergency Operations

TABLE 1. TRANSFER OF EMERGENCY RESPONSE FUNCTIONS FROM THE CONTROL ROOM TO THE TECHNICAL SUPPORT CENTER AND THE EMERGENCY OPERATIONS FACILITY

Emergency Response Functions	EMERGENCY CLASS			
	Notification of Unusual Event	Alert	Site Area Emergency	General Emergency
Supervision of reactor operations and manipulation of controls	CR	CR	CR	CR
Management of plant operations	CR (TSC)	TSC	TSC	TSC
Technical support to reactor operations	CR (TSC)	TSC	TSC	TSC
Management of corporate emergency response resources	CR (TSC, EOF)	TSC (EOF)	EOF	EOF
Radiological effluent and environs monitoring, assessment, and dose projections	CR (TSC, EOF)	TSC (EOF)	EOF	EOF
Inform Federal, State, and local emergency response organizations and make recommendations for public protective actions	CR (TSC, EOF)	TSC (EOF)	EOF	EOF
Event monitoring by NRC regional emergency response team*	(CR)	TSC (EOF)	TSC & EOF	TSC & EOF
Management of recovery operations	CR (TSC, EOF)	TSC (EOF)	EOF	EOF
Technical support of recovery operations	CR (TSC, EOF)	TSC	TSC	TSC

Note: (CR), (TSC), (EOF), or (TSC, EOF) indicates that activation of this facility (or the performance of this function) is optional for the indicated emergency class.

* One NRC individual also may be stationed in the control room.

TABLA N.º 1 DEL NUREG-0696, RELATIVA A LA TRANSFERENCIA DE FUNCIONES ENTRE LOS DIVERSOS ELEMENTOS DEL «E.R.F.»

Facility»-EOF). Sin embargo, por su relación con los anteriores y por ser tratado de manera similar en la normativa, incluiremos el Sistema de Indicación de Parámetros de Seguridad («Safety Parameter Display System»-SPDS), y mencionaremos la Conexión para Datos Nucleares («Nuclear Data Link»-NDL), de la que únicamente diremos que tiene por objeto transmitir desde la Central hasta los organismos reguladores un conjunto de variables importantes.

Los objetivos del ERF son básicamente los siguientes:

- Ayudar a los operadores a determinar la situación de la Planta en relación con la Seguridad.
- Aliviar a los operadores del reactor de obligaciones no relacionadas directamente con las manipulaciones a efectuar en el reactor.
- Evitar la posible congestión de personas en la Sala de Control.
- Proporcionar asistencia a los operadores mediante personal técnico que, a su vez, debe tener disponible datos de la Planta.
- Proporcionar una respuesta coordinada a la emergencia, tanto desde el punto de vista técnico como de personal.
- Proporcionar un sistema seguro de comunicaciones entre el personal de la Central y el de fuera de la Central.
- Proporcionar un lugar para el establecimiento de recomendaciones sobre decisiones a tomar.
- Proporcionar datos de la Planta para el análisis de las condiciones de operación anormales.

El equipo físico para llevar a cabo estos objetivos consiste normalmente en un sistema de adquisición de datos basado en varios miniordenadores, pero de forma que funcionalmente equivalgan a un único sistema, además de los necesarios periféricos y la instrumentación para obtención de datos. Se establecen las necesarias redundancias para conseguir una alta fiabilidad.

A la hora de diseñar el conjunto de sistemas ha de tenerse en cuenta la interrelación entre ellos. En esa línea habría de considerarse que, si se añadiese instrumentación en la Sala de Control (ejemplo: implementación de la Guía Reguladora 1.97), debería ser incluida en el diseño del TSC y el EOF en la medida en que tal instrumentación fuese necesaria para llevar a cabo las funciones del TSC y el EOF.

El TSC y el EOF no son necesariamente dependientes uno de otro. El Centro Soporte de Operaciones (OSC)

es independiente del TSC y del EOF. Sin embargo, todos estos sistemas, incluyendo el SPDS, se suelen proyectar e implementar de manera conjunta.

La adquisición, el tratamiento y el proceso de datos para el SPDS, el TSC y el EOF deben estar coordinados, pero no necesita ser todo ello centralizado, aun cuando en la práctica, y sobre todo en Plantas en Proyecto, así se haga.

REQUISITOS FUNCIONALES

El diseño del ERF deberá tener en cuenta los siguientes requisitos:

- La operación y/o fallo de cualquier sistema o subsistema del ERF no degradará las características de ninguna indicación en la Sala de Control de los Sistemas relacionados con la Seguridad.
- La operación en la Sala de Control no interferirá ni degradará la operación funcional del sistema ERF.
- La operación normal o anormal de cualquier sistema o subsistema del ERF no interferirá ni degradará la operación funcional de otros sistemas.
- Las señales para los sistemas del ERF pueden provenir de sensores que proporcionen señales relacionadas con la seguridad. En ese caso deben utilizarse aisladores adecuados con objeto de no degradar las características de los Sistemas relacionados con la seguridad del Reactor.

CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Disponibilidad

Se deberá conseguir por medio de una apropiada redundancia de componentes críticos, tales como CPU, memorias auxiliares, etc.

La disponibilidad del sistema se suele medir en términos de limitación de indisponibilidad y se requieren los siguientes valores:

- Indisponibilidad operacional: 0,01 (objetivo), aplicable a todo el ERF cuando el reactor está por encima de la parada fría («cold shut-down»).
- En la situación de parada fría, incluyendo la recarga («refueling mode»), la indisponibilidad del SPDS debe ser (como objetivo): 0,2.
- El TSC y el EOF no tienen requisitos respecto a objetivos de indisponibilidad cuando el reactor está en parada fría.

Redundancia

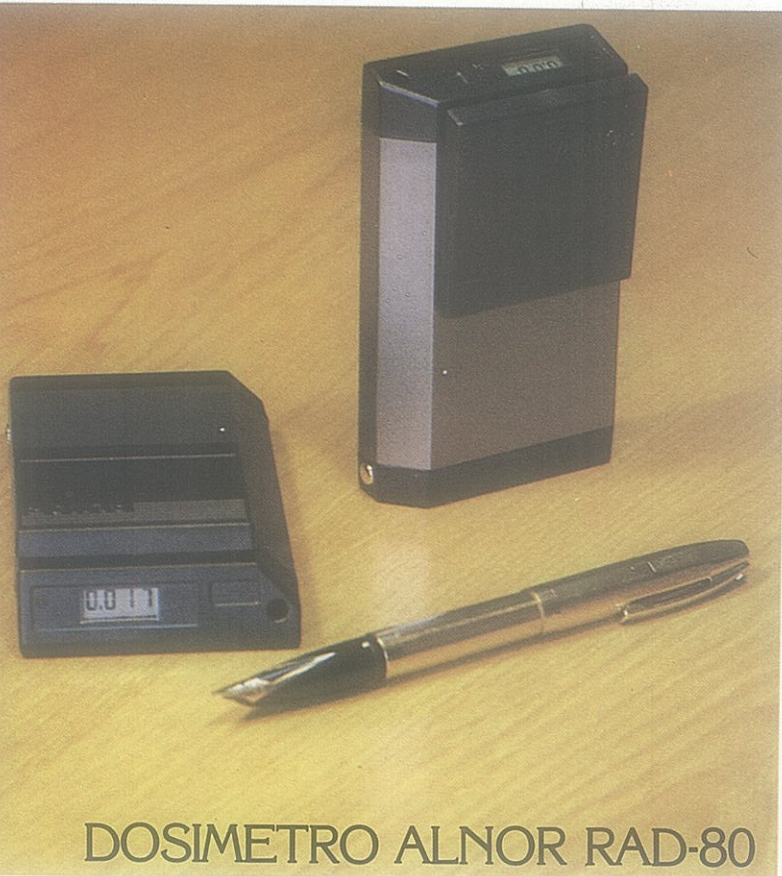
El sistema debe diseñarse de modo que el fallo en un componente simple no produzca una pérdida de los parámetros mínimos necesarios.

Diseño moderno

El diseño del sistema debe ser moderno en cuanto a modularidad se refiere y

NUSIM

PROTECCION RADIOLOGICA



DOSIMETRO ALNOR RAD-80

TAN PEQUEÑO COMO UNA ESTILOGRAFICA.

El dosímetro ALNOR RAD-80 es el corazón del sistema de dosimetría centralizado ALNOR ADS.

Combinado con cargadores, lectores de entrada y salida y con el correspondiente "software", nos proporciona el más completo sistema de DOSIMETRIA EN TIEMPO REAL.

Los dosímetros acumulan hasta 999.999 rem con indicación mediante pantalla de cristal líquido, dan alarma por dosis integrada y por tasa y mantienen en memoria los datos de la persona que lo está utilizando. Los lectores reciben y procesan la información listando la dosis por individuo y trabajos e introduciendo en el dosímetro los datos actualizados de niveles de alarma, código de identificación, etc.

Los cargadores aparte de su función principal, nos garantizan un perfecto almacenaje y sirven para probar las distintas funciones del dosímetro antes de usarlo.

OTROS PRODUCTOS ALNOR

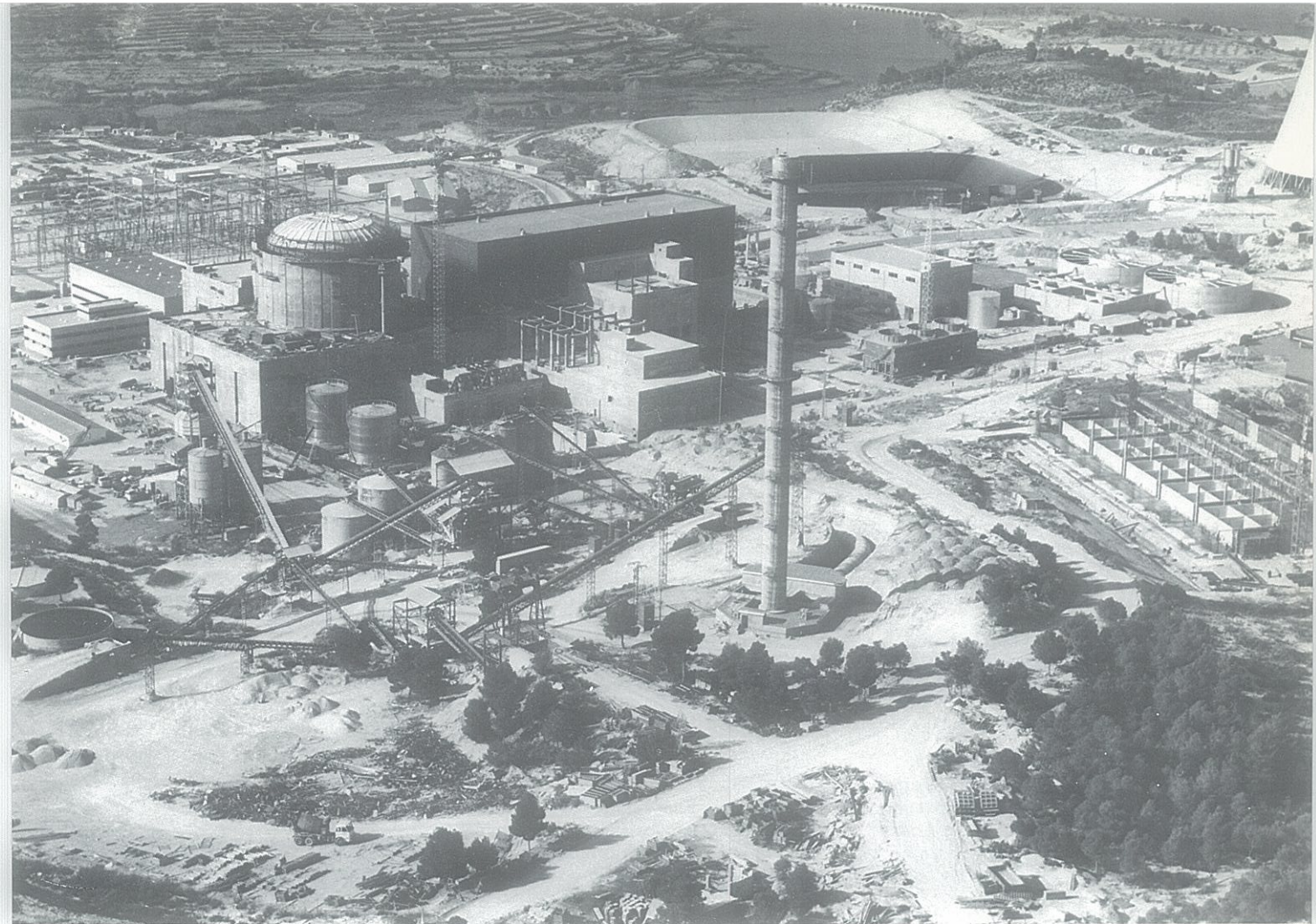
- Dosimetría TLD
- Monitores de tasa neutrónica
- Monitores de radiación universal
- Analizadores multipropósito
- Monitores de rayos X
- Medidores de bajo nivel



NUSIM, S.A.

Orense, 22 B MADRID 20
Tel. 456 43 01 Telex 44033 CHMT





CENTRAL NUCLEAR DE COFRENTES

HIDROELECTRICA ESPAÑOLA

AL SERVICIO DEL DESARROLLO ESPAÑOL

Capital: 139.594.241.500 pesetas

Abonados servidos: 3.441.000

Potencia instalada en Centrales hidráulicas	2.708.000 KW
Potencia instalada en Centrales térmicas de fuel-oil	2.555.000 KW
Potencia instalada en Centrales térmicas de carbón	661.000 KW
Potencia instalada en Centrales nucleares	310.000 KW
Potencia instalada en Centrales actualmente en construcción:	
Cofrentes	975.000 KW
Almaraz	310.000 KW
Valdecaballeros	975.000 KW

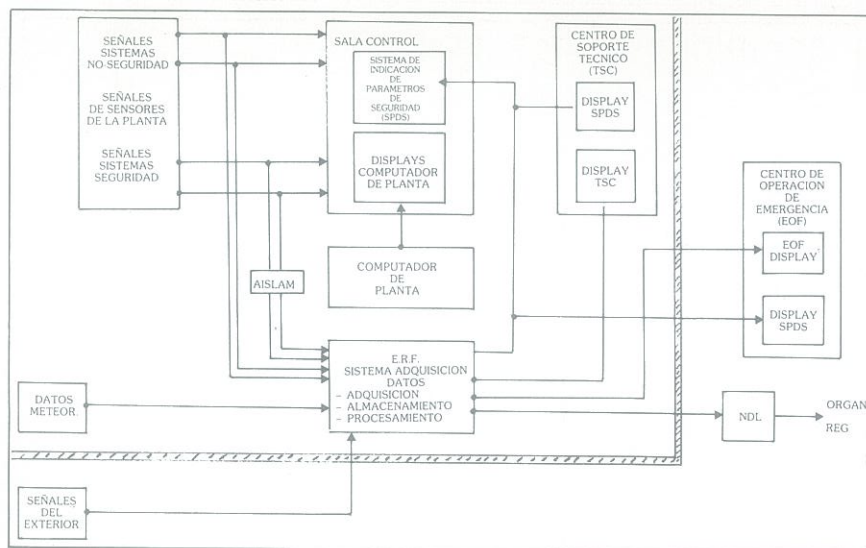


DIAGRAMA FUNCIONAL DEL «E.R.F.»

no presentar problemas de mantenimiento. El sistema debe estar desarrollado y probado (no debe ser tipo experimental).

Interfase hombre-máquina

La operación debe ser sencilla y conversacional. Se debe proporcionar al operador una rápida visión de proceso.

Las pantallas en color utilizarán las últimas técnicas existentes en cuanto a parpadeo, tamaño de letras, etc.

Mantenimiento

El sistema debe diseñarse de modo que permita un mantenimiento sencillo, con el mínimo número de personas y en el mínimo tiempo, con objeto de conseguir las cotas de disponibilidad. El sistema debe ser lo más modular posible tanto en «hardware» como en «software».

Ampliabilidad

Tanto el «hardware» como el «software» deben estar diseñados para permitir su ampliación de forma sencilla y en el menor tiempo posible. La ampliación debe considerarse a lo largo de la vida de la Central y tanto para memorias, periféricos, etc., como para señales adicionales que permitan la realización de tareas más sofisticadas.

El «software» debe contener los siguientes programas o grupos de programas:

- Programas para el Sistema de Indicación de Parámetros de Seguridad (SPDS).
- Programas para el Centro de Soporte Técnico (TSC).
- Programas para la Instalación de Operaciones de Emergencia (EOF).
- Programa de Simulación del Núcleo.
- Programa de Indicación de Situación de Válvulas.
- Programa de Visualización y Registro de Alarmas.
- Programa de Guías para Emergencias.

- Programa de Inoperabilidad de Sistemas de Seguridad.
- Diagramas Gráficos.
- Programa de Cálculo de Fugas en Sumideros.
- Programas Opcionales Adicionales.
- Etcétera.

Los programas generales son llevados a cabo con los medios disponibles de manera que sus resultados sean visualizados o impresos en cualquiera de las instalaciones; el alcance de este artículo no permite extenderse en consideraciones sobre el tema.

SISTEMA DE INDICACION DE PARAMETROS DE SEGURIDAD (SPDS)

Función

El SPDS debe suministrar a los operadores de la Sala de Control una indicación concisa de las variables críticas de la Planta para ayudarles a determinar rápida y fiablemente el estado de la misma respecto a la seguridad. Aunque será operado tanto en condiciones normales de operación como en condiciones anormales, el propósito y función principal del SPDS es ayudar al personal de la Sala de Control, durante condiciones anormales y de emergencia, a determinar el estado de la Planta, en cuanto a seguridad y si las condiciones anormales requieren acciones correctivas de los operadores para evitar daños o degradaciones del núcleo. Esto puede ser de particular importancia durante transitorios anticipados y en la fase inicial de un accidente.

Requisitos de diseño

- Cada Planta dispondrá de un Sistema de Indicación de Parámetros de Seguridad localizado convenientemente para los operadores de la Sala de Control. Mediante este Sistema se visualizará de manera continua la información a partir de la que el personal de la Sala

de Control que sea responsable de evitar sucesos en que pueda degradarse o dañarse el núcleo pueda determinar rápida y fiablemente el estado de la Planta en cuanto a seguridad.

- El SPDS no necesita cumplir los requisitos del criterio de simple-fallo ni necesita ser cualificado para cumplir los requisitos de Clase 1E. El SPDS se aislará convenientemente para evitar interferencias eléctricas o electrónicas con equipos y sensores que se utilicen en sistemas relacionados con la seguridad. El SPDS no necesita ser cualificado sísmicamente y no se requieren indicaciones adicionales cualificadas sísmicamente por el único propósito de servir de reserva del SPDS.

- La implantación temprana del SPDS puede contribuir de manera importante a la seguridad de la Planta. Existe una considerable cantidad de información útil que puede ser proporcionada por los diversos sistemas. Dicha información se refleja en documentos tales como el Nureg-0696, Nureg-0835 y la Guía Reguladora 1.97, aun cuando haya de utilizarse el buen criterio de ingeniería al determinarse la información específica en cada caso.

- El SPDS se diseñará ergonómicamente conforme a los principios de factores humanos, de manera que la información sea fácilmente percibida y comprendida por los usuarios.

- La información que se proporcionará será como mínimo la concerniente a:

- Control de reactividad.
- Refrigeración del núcleo del reactor y eliminación de calor residual del primario.
- Integridad del sistema de refrigeración del reactor.
- Control de radiactividad.
- Condiciones de contención.

CENTRO DE SOPORTE TECNICO (TSC)

Función

El TSC es el centro de soporte técnico, dentro de la Planta, para respuesta en emergencia. Cuando se activa, el TSC se ocupa y opera por personas predeterminadas, entre las que se encuentran técnicos, ingenieros, directivos, etc., y otras pertenecientes a los organismos oficiales de seguridad nuclear. Durante períodos de activación, el TSC operará ininterrumpidamente para proporcionar dirección y soporte técnico al personal de operación de la Planta, y

descargar a los operadores del reactor de tareas periféricas y comunicaciones no relacionadas directamente con la manipulación de los sistemas del reactor. El TSC realizará las funciones del EOF para la Alerta de Emergencia, Emergencia en el Area del Emplazamiento y Emergencia General hasta que el EOF esté operativo.

Requisitos de diseño

– El TSC estará localizado dentro del área protegida del emplazamiento, de manera que se facilite la necesaria interacción con la Sala de Control, el OSC, el EOF y otros centros o personas involucradas en la emergencia. Debe estar cerca de la Sala de Control, preferiblemente en el mismo edificio; el tiempo que se tarde, andando, desde la Sala de Control al TSC no debiera exceder de dos minutos.

– Debe ser suficiente para acomodar de manera adecuada a las personas de los organismos oficiales de seguridad, técnicos, ingenieros, etc., que previamente se hubiera establecido que hayan de acudir, y a los equipos propios del Centro y la documentación necesaria. El mínimo espacio por persona debe ser de unos 7 m², siendo necesaria capacidad para unas 25 personas.

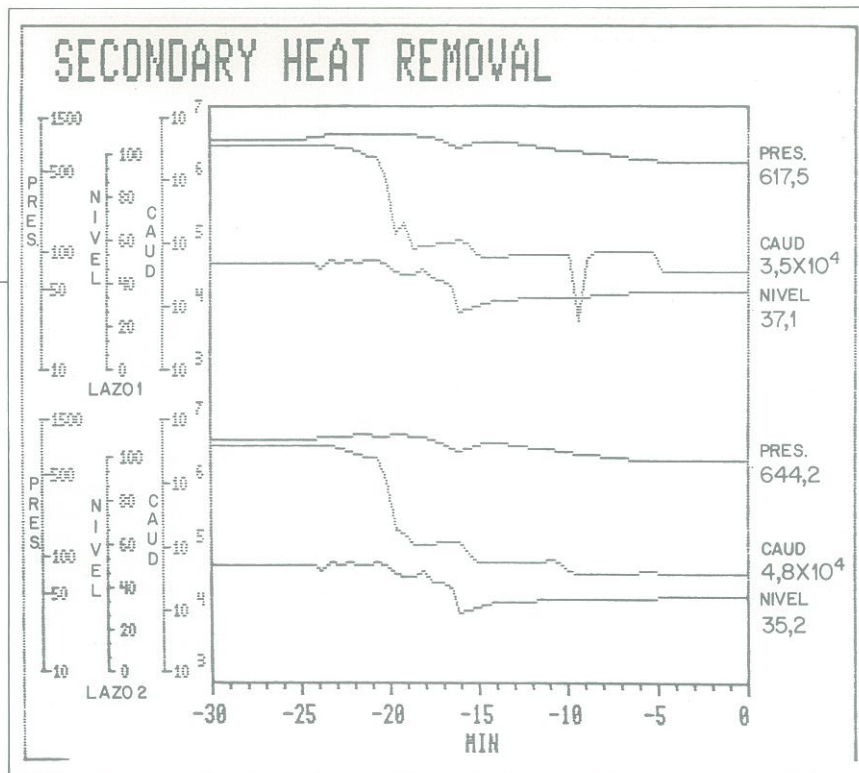
– Debe ser construido estructuralmente de acuerdo con los códigos aplicables («National Uniform Building Code»).

– Debe tener control ambiental, de manera que la temperatura del aire, su humedad y su limpieza sean apropiados para el personal y el equipo.

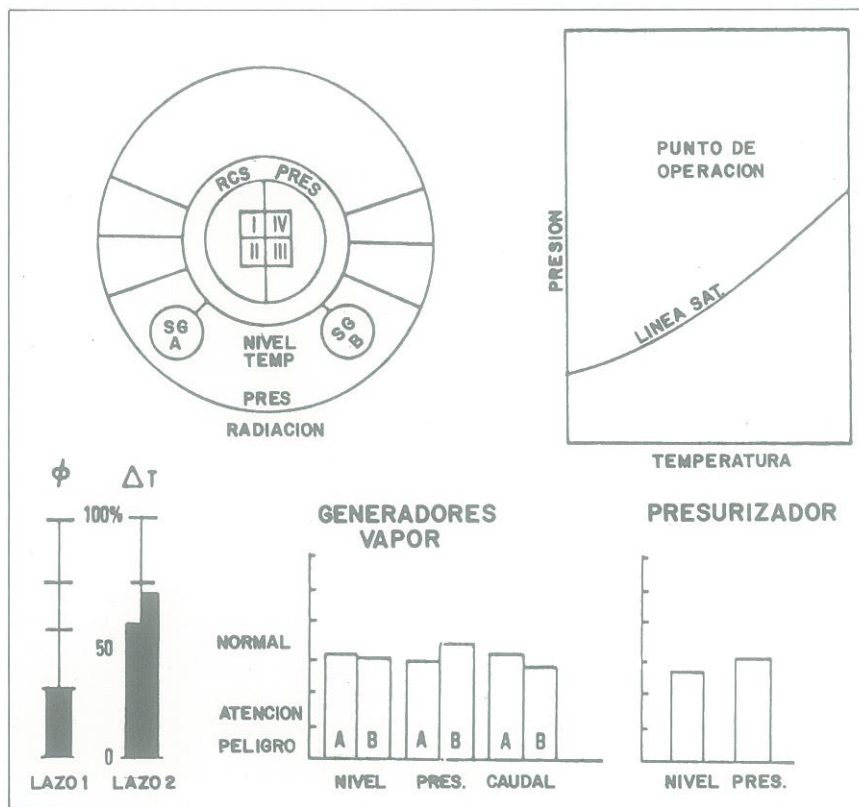
– Debe existir protección radiológica y el equipo de vigilancia necesario para asegurar que la exposición a la radiación de cualquier persona que trabaje en el TSC no excede de 5 rem a todo el cuerpo, o su equivalente a cualquier parte del cuerpo, para la duración del accidente. (Sensibilidad de los detectores de 10⁻⁷ microcurios/cc.)

– Debe tener comunicaciones fiables de voz y de datos con la Sala de Control y el EOF, y comunicaciones por voz fiables con el OSC, Centros de Operación de los organismos de seguridad y los centros de operación estatales y locales.

– Debe ser capaz de recopilar, almacenar, analizar, mostrar y comunicar, de manera fiable, datos suficientes para determinar el estado del Emplazamiento y la región, determinar cambios en dicho estado, pronosticar nuevos estados y dar la información necesaria para tomar las acciones apropiadas. Las siguientes variables estarán disponibles en el TSC:



Ejemplo de imagen a visualizar en las pantallas del «SPDS» o «TSC».



- Las variables de la tabla apropiada (1 ó 2) de la Guía Reguladora 1.97 rev. 2, que sean necesarias para llevar a cabo las funciones del TSC.
- Las variables meteorológicas de la Guía Reguladora 1.97 rev. 2, para los alrededores del Emplazamiento, y datos del Servicio Meteorológico Nacional para la región en que esté localizada la Planta, que se obtendrán mediante comunicación oral.

Principalmente deben estar disponibles los datos que permitan evaluar la secuencia del incidente, determinar acciones correctoras, evaluar daños y determinar el estado de la Planta durante las operaciones de recuperación.

– Debe disponer de información precisa, completa y actualizada de la Planta (planos, diagramas, esquemas, etc.) para la evaluación de la misma bajo condiciones de accidente.

- Debe existir el suficiente personal (técnicos, ingenieros y personal cualificado) para proporcionar el soporte necesario, y debe estar en plena operación antes de aproximadamente una hora después de su activación, aunque se ha de tratar que lo esté en treinta minutos.

- Debe ser diseñado conforme a los principios de «factores humanos».

- Las variables tipo A, B, C, D y E de la Guía Reguladora 1.97 rev. 2, necesarias para llevar a cabo las funciones del TSC, serán indicadas en el mismo. Además deberán estar disponibles las incluidas en el SPDS, EOF o aquellas previstas para transmisión a localizaciones fuera de la Central.

- Las funciones del TSC se realizarán independientemente de las de la Sala de Control y sin degradar o interferir con las funciones de la misma.

- La información disponible habrá de corresponder a dos horas antes del accidente y a doce horas después del mismo. El sistema tendrá capacidad para almacenar datos dos semanas después del accidente.

- No se requiere que el TSC sea clase 1E ni cumplir con los requisitos de simple-fallo ni estar cualificado sísmicamente, aun cuando ha de ser de un diseño fiable. Cuando haya señales que se envían al TSC procedentes de sensores que den señales a equipos o sistemas de seguridad, se deberán instalar los correspondientes aisladores con objeto de asegurar que los sistemas del TSC no degradarán las características de los equipos correspondientes a sistemas de seguridad.

- Como consecuencia de la fuente de alimentación del TSC no se degradará la capacidad, eficiencia y disponibilidad de la fuente de alimentación de cualquier equipo de seguridad. Los posibles transitorios, fallos o fluctuaciones en la fuente de alimentación del TSC no deberán producir la pérdida de datos almacenados en el sistema. Para ello se deberán prever las suficientes fuentes de alimentación alternativas o de reserva con objeto de mantener la continuidad de las funciones del TSC y reasumir inmediatamente las tareas de adquisición, almacenamiento y visualización de los datos en el caso en que se produjera la pérdida de la fuente de alimentación primaria del TSC.

- La exactitud de los datos visualizados no será inferior a la de los datos visualizados en la Sala de Control. La resolución en el tiempo deberá ser suficiente para suministrar datos sin pérdida de información durante condiciones transitorias.

CENTRO SOPORTE DE OPERACIONES (OSC)

Función

Cuando se active, el OSC será el área, dentro de la Planta, separada de la Sala de Control, donde se reunirá el personal soporte de operaciones predefinido. Una persona cualificada preasignada será responsable de coordinar y distribuir al personal las tareas designadas por la Sala de Control, el TSC o el EOF.

Requisitos de diseño

- El OSC estará localizado dentro de la Planta y servirá como punto de reunión para el personal de soporte y para facilitar la realización de las funciones y tareas de soporte.

- Tendrá capacidad de comunicación fiable por voz con la Sala de Control, el TSC y el EOF.

INSTALACION PARA OPERACIONES DE EMERGENCIA (EOF)

Función

El EOF proporciona dirección para la respuesta en emergencia, coordinación para el establecimiento de condiciones radiológicas y ambientales, determinación de las acciones recomendadas para la protección de la población y coordinación de las actividades de respuesta a la emergencia con los diversos estamentos.

Cuando se active el EOF, será operado y llevadas a cabo sus funciones por personal predeterminado que habrá sido identificado en el plan de emergencia. Una persona cualificada dirigirá las actividades en el EOF.

Se dispondrán en el EOF los equipos e instalaciones necesarios para la adquisición, indicación y evaluación de los datos radiológicos y meteorológicos y sobre las condiciones de contención necesarios para la determinación de medidas de protección. Estos equipos o instalaciones se utilizarán para evaluar la magnitud y los efectos de escapes radiactivos actuales o potenciales.

Requisitos de diseño

- Se recomienda que la localización del EOF se coordine con las autoridades locales con objeto de conseguir la mejor relación entre la Central y las organi-

zaciones externas a la misma. Como recomendación: a unas 10 millas de la Planta, si sólo existe una instalación; a menos de 10 millas, la primera, y entre 10 y 20 millas, la de reserva, si existieran dos instalaciones.

- Debe existir protección contra radiación y los sistemas de vigilancia de radiación apropiados. La sensibilidad de los detectores será de 10^{-7} microcurios/cc.

- Debe ser suficiente para acomodar adecuadamente al personal previsto, al equipo y a la necesaria documentación. Debe existir capacidad para unas 35 personas, con un mínimo espacio para cada una de 7 m². Además es necesario espacio para una oficina separada para el personal de los organismos de seguridad.

- Debe ser construido estructuralmente de acuerdo con los códigos aplicables («National Uniform Building Code»).

- Debe tener control ambiental, de manera que la temperatura del aire, su humedad y su limpieza sean apropiadas para el personal y el equipo.

- Debe tener comunicaciones fiables de voz y de datos con el TSC y la Sala de Control, y comunicaciones por voz fiables con el OSC y los centros de operación de emergencia de los Organismos de Seguridad y otros estamentos.

- Debe ser capaz de recopilar, almacenar, analizar, mostrar y comunicar, de manera fiable, la información relativa a las condiciones de contención, emisiones radiactivas y condiciones meteorológicas, suficientes para determinar el estado del Emplazamiento y la región, determinar cambios en dicho estado, pronosticar nuevos estados y tomar las acciones apropiadas. Las variables de las siguientes categorías que son necesarias para las funciones del EOF estarán disponibles:

- Las variables de la tabla apropiada (1 ó 2) de la Guía Reguladora 1.97 rev. 2.
- Las variables meteorológicas de la Guía Reguladora 1.97 rev. 2, para los alrededores del Emplazamiento y datos de la región disponibles mediante comunicación con el Servicio Meteorológico Nacional.

- Debe disponer de información actualizada de la Planta (planos, diagramas, esquemas, etc.), procedimientos, planes de emergencia e información ambiental (tal como datos geofísicos), todo ello necesario para llevar a cabo las funciones del EOF.

- Debe existir el personal adecuado para las funciones del EOF (ingenieros de las diversas especialidades, servicios, personal de seguridad, etc.), que debería estar operando entre treinta minutos y una hora después de la iniciación.

- Deben existir medios y métodos de seguridad industrial, de manera que cuando esté activado el EOF, se excluya al personal no autorizado, y cuando esté desactivado, se mantenga dispuesto y «a punto» para sus funciones.

- Debe ser diseñado conforme a los principios de «factores humanos».

- Las variables tipo A, B, C, D y E de la Guía Reguladora 1.97 rev. 2 y las definidas en la Guía Reguladora 1.23 estarán disponibles en el EOF. También los datos existentes en el TSC y, en general, las indicaciones que se precisen para vigilar las condiciones de contención y los escapes de radiactividad.

- Los sistemas del EOF realizarán sus funciones independientemente de las acciones de la Sala de Control y sin degradar o interferir con las funciones de la misma.

- No se debe perder información correspondiente al menos a dos horas antes del accidente y a doce horas después del mismo. El sistema tendrá capacidad

para almacenar datos durante dos semanas después del accidente.

- No se requiere que el EOF sea clase 1E ni cumplir con los requisitos de simple-fallo ni estar cualificado sísmicamente, aun cuando ha de ser de un diseño fiable. Cuando haya señales que se envíen al EOF procedentes de sensores que den señales a equipos o sistemas de seguridad, se deberán instalar los correspondientes aisladores con objeto de asegurar que los sistemas del EOF no degradarán las características de los equipos correspondientes a sistemas de seguridad.

- Como consecuencia de la fuente de alimentación del EOF no se degradará la capacidad, eficiencia y disponibilidad de la fuente de alimentación de cualquier equipo de seguridad. Los posibles transitorios, fallos o fluctuaciones en la fuente de alimentación del EOF no deberán producir la pérdida de datos almacenados en el sistema.

- La exactitud de los datos será equivalente a la de los datos existentes en el TSC, así como la resolución en tiempo de los mismos.

ACTIVACION Y UTILIZACION DEL ERF

La activación y utilización del sistema ERF debe determinarse según las clases de emergencia y las condiciones específicas del accidente, las cuales deben contemplarse en los planes de emergencia.

Como mínimo aplicarán las siguientes condiciones:

- El SPDS deberá estar en funcionamiento durante todas las condiciones de operación, incluyendo accidentes.

- La activación del TSC es opcional en caso de que se produzca un suceso no usual, y es requerida en los casos de alerta y emergencia.

- La activación del EOF es opcional en caso de que se produzca un suceso no usual, y en caso de alerta, pero es requerida en los casos de emergencia en el área de la Central y de emergencia general.

- Los datos deberán estar disponibles para su transmisión a través del NDL durante todas las condiciones de operación por encima de la parada en frío («Cold Shutdown»).

La tabla número 1 del «Nureg-0696», como se ve, indica las transferencias de funciones de un sistema a otro.

Ejemplo de imagen a visualizar en las pantallas del «SPDS» o «TSC».

