

ACCIDENTE CHERNOBYL – 26 ABRIL 1986

En las primeras horas del sábado 26 de abril de 1986, ocurrió en la antigua Unión Soviética, en la República de Ucrania actual, el peor accidente en la historia mundial de la utilización de la energía nuclear, en la central nuclear de Chernobyl, situada a 130 km al norte de la capital Kiev.

El accidente fue una combinación de un mal diseño de la central junto con los errores producidos por los operadores de la misma, en el marco de un sistema en el que el entrenamiento era escaso, y en el que no existía un organismo regulador independiente.

El día 26 de abril de 1986, el reactor número 4, un RBMK de 925 MW, iba a pararse para realizar mantenimiento rutinario y se decidió aprovechar esta circunstancia para llevar a cabo una serie de pruebas. Paradójicamente, una de ellas se había diseñado para mejorar la seguridad. Las bombas de refrigeración del reactor dependían de la alimentación eléctrica, de tal forma que los operadores querían comprobar si, en el caso de una pérdida de alimentación de electricidad en la central, la energía cinética del frenado del turbo-generador podría proporcionar suficiente energía eléctrica para operar el equipo de emergencia y las bombas de circulación de refrigeración del núcleo hasta que entrara en funcionamiento el sistema de alimentación diesel de emergencia.

El objetivo de la prueba era determinar si podía asegurarse la refrigeración del núcleo en el caso de una pérdida de alimentación. Para reducir los requisitos de refrigeración, se puso el reactor en funcionamiento a baja potencia, a pesar del hecho de que se conocía que los reactores RBMK eran inestables en rangos de potencia baja. Se había intentado realizar esta prueba en dos ocasiones anteriores, pero en ninguna se había completado.

Se redujo la potencia del reactor a la mitad y se desconectó uno de los dos turbo-generadores alimentados por el reactor. De forma intencionada, se desconectó el sistema de refrigeración de emergencia del reactor, puesto que los operadores no querían que entrara en funcionamiento cuando las bombas principales se parasen.

Llegado ese momento, los gestores de la red eléctrica solicitaron que la prueba se retrasase debido a los requerimientos del sistema eléctrico. El reactor funcionó durante más de nueve horas en esta situación, hasta

que se concedió el permiso para continuar reduciendo la potencia y llevar a cabo la prueba. La potencia se debería haber mantenido en un rango entre 700 y 1000 MW, pero el control automático actuó de forma incorrecta y la potencia disminuyó hasta 39 MW, permitiendo que crecieran las concentraciones de xenón, el producto absorbente de neutrones.

Esto, junto con el hecho de que se encontraban en operación seis bombas principales de refrigeración y de que el flujo de agua era excesivo, hizo disminuir la reactividad de forma notable, haciendo difícil que los operadores reestablecieran la potencia del reactor. Finalmente, los operadores consiguieron estabilizar la potencia en 200 MW, pero fueron incapaces de incrementarla más debido a una pérdida de reactividad. Este nivel de potencia era muy inferior al necesario, pero se tomó la decisión de continuar con la prueba.

Se pusieron en funcionamiento dos bombas de agua de refrigeración adicionales que estaban puestas, lo que produjo un incremento en el flujo de agua más allá de los límites operacionales. Esto produjo una reducción de las burbujas de vapor en el sistema de refrigeración, reduciendo la reactividad aún más. Se extrajeron las barras de control más allá de los límites establecidos en un intento de aumentar la reactividad. En un momento, solamente se estaban utilizando entre seis y ocho barras de control. De acuerdo con los procedimientos establecidos, al menos se necesitaban 30 para mantener el control. Por debajo de esa cifra, debería haberse parado el reactor.

Los operadores continuaron la prueba, a pesar de que sabían que se necesitarían cerca de 20 segundos para introducir todas las barras de control y parar el reactor en el caso de un incremento descontrolado de la potencia. Para continuar con la prueba, se desconectó el sistema de protección que hubiera disparado (parado) el reactor si se hubiesen excedido los límites de funcionamiento. La prueba comenzó con el cierre de la alimentación de vapor al turbo-generador, y se desconectaron los sistemas de protección que habrían disparado el reactor.

Según se iba parando la turbina, la cantidad de agua de refrigeración aportada al reactor disminuyó y se produjo vapor de una forma muy rápida. El coeficiente de huecos positivo del reactor hizo que produjera más energía e incluso más vapor.

A la 1:23 horas del día 26 de abril, se produjo un repentino e inesperado incremento descontrolado de la potencia del reactor, aumentando de

forma exponencial, hasta 100 veces la potencia nominal. No se pudo introducir completamente las barras de control a tiempo y, lo que es peor, su diseño hizo que el desplazamiento inicial de agua según se introducían en los canales empeorarse la situación. De esta forma, se sobrecalentó el combustible y se rompieron algunos de los canales del combustible.

La explosión resultante, que se pensó que fue causada principalmente por la presión del vapor y la reacción química con el combustible expuesto, levantó la tapa de la vasija de 1000 toneladas de peso, dejando al descubierto el núcleo del reactor. Una segunda explosión lanzó combustible y grafito ardiendo fuera del núcleo, permitiendo que el aire entrara rápidamente, produciendo que el grafito, utilizado como moderador, ardiera en llamas. No se conoce aún la causa exacta de la segunda explosión, pero se piensa que pudo haber sido originada por el hidrógeno producido por la combustión en el núcleo del reactor.

No fue fácil determinar las causas del accidente, puesto que no existían referencias de experiencias similares anteriores. Fueron necesarios los informes de los testigos, las mediciones tomadas después del accidente y las reconstrucciones experimentales. Aún hoy en día se describen las causas del accidente como una combinación fatídica de errores humanos y de tecnología imperfecta.

La prueba durante la que ocurrió el accidente se llevó a cabo con una gran exigencia en cuanto a su horario. Poco después de que empezase, se interrumpió durante nueve horas, ya que aún había que suministrar electricidad a la ciudad de Kiev. Por esta razón, la prueba se realizó durante la noche.

Se piensa que algunos defectos en el diseño técnico de los reactores RBMK fueron decisivos, incluido el manejo de las barras de control. La potencia del reactor se controlaba mediante la introducción y la extracción de las barras de control: extrayéndolas se incrementaba la potencia e insertándolas se absorbían más neutrones, lo que producía una disminución de la misma.

Sin embargo, en este tipo de reactor, el diseño de las barras de control tenía un defecto muy importante. Los anillos de grafito adosados a las barras de control pudieron, de hecho, incrementar la reactividad en la parte baja del núcleo cuando las barras se insertaban desde una posición completamente extraída. Estos anillos son una característica especial del diseño de los reactores RBMK.

En la prueba, demasiadas barras de control estaban extraídas y se introdujeron simultáneamente en el núcleo del reactor cuando el coeficiente de huecos positivo ya estaba produciendo un rápido incremento de la potencia, lo que hizo que aumentara de tal forma que se destruyó el reactor.