

1985

PARAMETROS DEFINITORIOS PARA DIMENSIONAR UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA PARA UNA CENTRAL NUCLEAR..

A. Fernández , H. Rosales , H. Rašcón CNE -CNA

- El motivo de este trabajo es determinar las características de las P.T.A. a instalar por CNEA en cada uno de los reactores nucleares de potencia optimizando el funcionamiento de las mismas.

Trataremos de evaluar la mayoría de los parámetros, muchos de los cuales normalmente no se tienen en cuenta y que resultan ser durante los 30 años de vida útil de la Central factores limitativos en la operación.

Es de resaltar que en las dos Centrales en marcha (Atucha I-Embalse) y en la que está en construcción (Atucha II) la P.T.A. son de diferentes características técnicas con el agravante de que en Embalse presenta más problemas de funcionamiento, cuando por razones de experiencia debiera ser al revés.

Los criterios técnicos en los 3 casos fueron adoptados sin tener en cuenta la experiencia operativa.

Se debe mencionar que para una Central de 370 MW como Atucha I la reposición de agua desmineralizada varía entre 330 y 400 T/día mientras que en Embalse la poca experiencia operativa indica de 750 a 950 T/día estos últimos consumos han puesto en algunos momentos en condiciones muy críticas la provisión de agua desmineralizada a la central.

Los parámetros principales a tener en cuenta para el dimensionamiento y la selección de la P.T.A. son los siguientes: a) Caudal de Producción b) Horas de funcionamiento diarios, c) Autonomía entre regeneraciones, d) Tipo de operación: Manual, Semi-automático y Automático, e) Condiciones de pureza de agua a obtener, f) Consumo de agua estimado, g) Número de cadenas o líneas de producción, h) Reservas disponibles.

Se realizará un breve análisis de cada una de estas variables:

a) Caudal de Producción: Es dependiente del total vapor producido por hora y como valor de cálculo se toma el 3% del mismo. Se debe acotar que tanto para Atucha I, como para Embalse este valor fué disminuido / en algunas décimas y de allí que en ciertos momentos de operación de la planta se produjeron situaciones críticas en el suministro de agua desmineralizada. Por lo tanto es aconsejable superar este factor del 3% y el valor óptimo se puede determinar con un cálculo técnico-económico, donde se deben tener en cuenta el costo y amortización de equipos y el ahorro de operación en mano de Obra y tiempo. Una ventaja adicional sería mas tiempo disponible para realizar mantenimiento y una operación mas desahogada.

b) Horas de funcionamiento diarias: Existen 2 filosofías al respecto. Una establece producción continua o sea 24 Hrs. al día debiéndose establecer turno rotativo por diagrama donde por cada posición de operación se deben considerar 6 personas.

Este sistema tiene la ventaja de que el caudal de producción puede reducirse a un mínimo pero operativamente se pierde eficiencia y el costo operativo se hace grande y se deben considerar 30 años de operación.

El otro sistema establece un número de Hrs. de producción por día. Nuestra experiencia operativa nos indica que un valor óptimo pueden ser 14 Hrs. por día pudiéndose en ciertas emergencias por problemas operativos poder incrementar este lapso, el ahorro en mano de obra en estas condiciones es mayor del 50% y además el control del Laboratorio Químico sobre el proceso de Desmineralización es mejor, por coincidencia de horarios, efectuándose en estas condiciones, un chequeo no rutinario que elimina gran parte de errores, al ser realizado por personal que no es de la operación.

Nuestra opinión avalada por la experiencia operativa de Atucha I y Embalse es que se debiera optar por este sistema de producción porque las ventajas son notables.

c) y d) Autonomía entre regeneraciones y tipos de operación: La autonomía entre regeneraciones es un factor muy importante que lleva implícito el tipo de operación. Así por ejemplo, si la autonomía es de horas o un día la técnica nos indica que se debe seleccionar un sistema automático o semiautomático porque de lo contrario se complicaría el proceso operativo o sería necesario un incremento de mano de obra por mas puestos de operación. En cambio si la autonomía es mayor no se justifica ningún tipo de automatismo, debiéndose optar por operación tipo manual, siendo los factores determinantes: la diferencia de costos y la simplicidad de operación.

En ciertos casos y debido a la mala calidad del agua cruda es imposible aumentar la autonomía entre regeneraciones porque el sistema se haría extremadamente antieconómico, pero cuando las condiciones del agua lo permiten es importante aumentar la autonomía. Consideramos que valores óptimos de autonomía entre regeneraciones son como mínimo 50 hrs, con lo cual ya queda definido el sistema operativo que debe ser tipo manual. Este sistema además del menor costo tiene la ventaja del mejor aprovechamiento de reactivos y un mayor rendimiento de las resinas. El mantenimiento es menor por ejemplo la rotura de diafragmas es varias veces menor.

e) Condiciones de pureza del agua a obtener: Es un factor muy importante porque si las condiciones del agua no son de alta pureza, se produce una concentración de sólidos en los generadores de vapor que obliga a una mayor extracción de fondo, y por lo tanto el consumo de agua desmineralizada aumenta, repercutiendo esto sobre la performance de las cadenas de desmineralización. Por eso se deben exigir condiciones de mucha pureza al agua desmineralizada producida.

f) Consumo de agua estimado: Cuando se realizan los cálculos estimativos de consumo es necesario tener en cuenta dos condiciones: El consumo normal y los pico de consumo en arranques y paradas. Tomar como valores compatibles de diseño cualquiera de ellos significa cometer gruesos errores en menos o en mas. Con un cálculo técnico económico se puede determinar cual es el consumo medio o valor óptimo que permita en los puntos críticos mantener la provisión de agua desmineralizada a la instalación. Es necesario considerar la experiencia operativa porque si se produce una falta de agua desmineralizada, para continuar el arranque es necesario ce-

errar las purgas de los generadores de vapor y disminuir la extracción de vapor produciéndose una situación crítica que va a producir en el // largo plazo un deterioro en los generadores de vapor, especialmente en la placa tubo por aumento de depósitos de sólidos disueltos.

Este valor óptimo determinado está íntimamente relacionado con las reservas o tanques de almacenamiento de que se dispone. Este es otro factor que también va a ser analizado.

g) Número de cadenas o líneas de producción: Este factor se debe aplicar cuando se instalan 2 o más reactores en un lugar en cuyo caso ante la / posibilidad, se debe dejar lugar para aumentar las líneas de producción. Sería el caso de Atucha I y II donde la P.T.A. va a tener que ser repetida totalmente con su costo económico muy alto.

h) Reservas disponibles: Las reservas disponibles o tanques de almacenamiento, generalmente debido al costo son subdimensionados y esto trae aparejado algunos problemas que pueden ser serios, por ejemplo: si no se dispone de un almacenamiento mayor de 2 días de reserva de agua desmineralizada, cualquier deterioro que se produzca en la P.T.A., cuya reparación involucre un tiempo igual o mayor a ese lapso llevará indefectiblemente a una parada con el consiguiente perjuicio económico como también trastornos en la red, y al mismo tiempo nos obliga a mantener la / producción durante los días feriados, sábados y domingos con el consiguiente mayor costo económico, que sería en mano de obra un 65% mayor. Debido a todo esto es que consideramos que se debe tener normalmente una capacidad de almacenamiento equivalente a 4 días de consumo restringido de agua desmineralizada.