

**MANUAL DE MANTENIMIENTO DE  
INTERCAMBIADORES EG-E02-A/B**

## **PROGRAMA DE MANTENIMIENTO, SUPERVISIÓN Y PRUEBAS**

### **INTRODUCCIÓN**

El presente manual tiene por objeto dar a conocer al usuario de intercambiadores de calor algunas precauciones a tomar en cuanto al mantenimiento y la limpieza de los mismos, para poder conseguir un funcionamiento satisfactorio y duradero de los intercambiadores.

El rendimiento y operación satisfactoria de un intercambiador de calor únicamente puede obtenerse de aquellas unidades que hayan sido debidamente diseñadas y construidas con calidad. La correcta instalación y el mantenimiento preventivo son responsabilidad del usuario del equipo.

Técnicas preventivas simples, como la realización periódica de inspecciones visuales externas, monitoreo de su funcionamiento y programas de limpieza apropiados asegurarán el buen funcionamiento de los equipos a lo largo de su vida útil.

La realización de estos controles e inspecciones se realizará durante las paradas de la planta y siempre y cuando se detecte un aumento apreciable de pérdida de presión y/o una reducción de la capacidad de trabajo.

El funcionamiento incorrecto de intercambiadores de calor puede estar originado por algunas de las causas que se citan a continuación:

1. Ensuciamiento excesivo.

Los intercambiadores expuestos a ensuciamiento deberán ser limpiados periódicamente ya que una ligera capa de suciedad en tubos reducirá su eficiencia. Un aumento de la caída de presión y/o una reducción del rendimiento normalmente indican que es necesaria una limpieza de los tubos del haz. Debido a que la dificultad de la limpieza del haz incrementa a medida que el aumenta espesor de ensuciamiento, los intervalos de limpieza no deberán ser excesivos.

2. Bolsas de aire o gas, motivadas por un conexionado incorrecto o por la ausencia de venteos en el intercambiador.

Antes de realizar una limpieza de los tubos del haz se deberá analizar si la disminución del rendimiento no es debida a gases o vapor atrapado en los tubos.

3. Corrosión de la carcasa, distribuidor y/o tubos del haz, produciendo:

3.1 Holgura excesiva entre bandejas y tubos o bandejas y carcasa.

3.2 Disminución de espesores.

### **MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE INTERCAMBIO DE CALOR**

En principio, y como norma fundamental, el equipo no debe funcionar en condiciones que excedan las indicadas en la placa de características que todo intercambiador debe llevar acompañándole.

Los intercambiadores de calor deberán ser inspeccionados, tanto interna como externamente, a intervalos regulares y/o tan frecuentemente como marque la experiencia. La negligencia en el mantenimiento puede ocasionar el cierre del paso de fluido por algunos tubos pudiendo originar tensiones térmicas y roturas en la unión de tubo a placa tubular.

El alcance de las inspecciones y pruebas periódicas a las que deberán someterse los intercambiadores de calor son las siguientes:

1. Inspección exterior

Consistirá, como mínimo, en una inspección visual de las zonas sometidas a mayores esfuerzos y a mayor corrosión, en una comprobación de espesores por ultrasonido y en cualquier ensayo no destructivo que se considere necesario, siempre que las condiciones del proceso lo permitan.

Para realizar esta inspección no será necesario poner fuera de servicio el equipo a inspeccionar.

2. Inspección interior

Esta inspección tiene una importancia fundamental, ya que durante la misma se puede conocer el daño producido durante el servicio en lo referente a corrosión, agrietamiento y estado de las soldaduras.

Consistirá, al menos, en una completa inspección visual de todas las partes sometidas a presión. Si de esta inspección resultase que había motivos razonables para aumentar el control se aplicarían los ensayos no destructivos que se consideren necesarios.

Antes del desmontaje de los equipos, se deberá asegurar que la unidad ha sido despresurizada, venteada y drenada y neutralizada y/o purgada de material peligroso.

Cuando una inspección interior no se pueda llevar a cabo por imposibilidad física se sustituirá por una prueba de presión.

3. Control de espesores con medidor ultrasónico (DM2) de carcasa y distribuidor.

4. Examen visual interno de los tubos del haz tubular mediante el uso de baroscopio (endoscopio).

5. Prueba de presión

Consistirá en una prueba hidrostática que se combinará en lo posible con la inspección interior. Normalmente, la prueba hidrostática se realizará para la localización de posibles fugas en tubos.

### **LIMPIEZA DE LOS EQUIPOS**

Las superficies de intercambio de calor de los intercambiadores deberán mantenerse razonablemente limpias para asegurar un funcionamiento satisfactorio, disponiendo para ello de los métodos adecuados de limpieza.

Los intercambiadores podrán limpiarse mediante métodos químicos o mecánicos, siendo el usuario del equipo el que deberá seleccionar el método de limpieza más apropiado en función del tipo de equipo y de la disponibilidad de los medios de limpieza existentes en la planta.

A continuación se describen diferentes procedimientos de limpieza a ser considerados:

1. Circulación de aceite caliente a alta velocidad a través de los tubos del haz o de la carcasa. Será efectivo para suciedades fácilmente desprendibles.
2. Circulación de agua caliente limpia por la carcasa o por los tubos para eliminar posibles depósitos salinos.
3. Limpiadores de tubos de tipo turbina para suciedades en el interior de los tubos.
4. Baquetas o cepillos helicoidales de alambre para la extracción de incrustaciones u otras deposiciones.
5. Limpieza por agua a alta presión.

Es siempre recomendable el empleo de los servicios de una organización de reconocido prestigio en el campo de la limpieza industrial. Estas empresas estudian el tipo de suciedad a eliminar y proponen el disolvente o las soluciones ácidas adecuadas, con inhibidores, más efectivas para cada caso concreto. Cuentan además con personal y equipos especializados para llevar a cabo una correcta limpieza de los intercambiadores.

En la limpieza de los equipos se deberán tomar algunas precauciones, tales como asegurarse que la limpieza mecánica no dañará los tubos del haz tubular. Tampoco es recomendable la limpieza de tubos soplando vapor a través de ellos debido a que el sobrecalentamiento puede originar tensiones por dilatación diferencial.