

APÉNDICE H
PLAN DE MANTENIMIENTO

PLAN DE MANTENIMIENTO

Este plan de mantenimiento esta basado en el Mantenimiento Productivo Total (TPM) el cual se orienta a crear un sistema que maximiza la eficiencia de todo el sistema productivo.

Para este plan de Mantenimiento, primero se estudiarán los problemas más comunes con los que nos topamos y cuáles fueron las soluciones que se dieron, esto con el afán de crear un expediente máquina que nos ayude a saber que problemas ha tenido el equipo a lo largo de su vida útil, y cuales podrían ser las futuras causas de los problemas que se presenten. Muchos de estas cuestiones podrían parecer muy básicas, pero si no se conoce a profundidad el equipo, el pasar por alto alguna de estas instrucciones, podría ocasionar que la prueba no se lograra de manera adecuada o daños al equipo. La segunda parte consta de rutinas que se deben realizar diariamente, semanalmente, mensualmente y semestralmente. En la tercera parte se dan recomendaciones en las que se pueden trabajar y se cuenta también con un director de los proveedores con los que se trabajó, ya que incluso esos proveedores, pueden ser difíciles de localizar.

Lógicamente este plan de mantenimiento busca crear una base de datos útiles para el correcto funcionamiento del equipo y futuras modificaciones. Uno de los principales objetivos es que este plan de mantenimiento pueda expandirse e ir creciendo y enriqueciéndose, conforme los diferentes proyectos se vayan realizando, es decir que sea actualizado.

H.1 Registro de Máquina

H.1.1 Limpiar, Lubricar y Apretar

A continuación se enumeran las causas de las interrupciones y las soluciones al problema.

1.- El Tinaco se llena de partículas o cáscaras de las mismas ya que el lecho no cuenta con ningún tipo de filtro.

- Se construyó un filtro que se ponía en la manguera que tomaba el agua del tinaco, pero se tapaba. Por lo tanto se puso una malla dentro de la columna que evita que las partículas salgan del mismo, cabe mencionar que esto sólo funcionó con el cilantro, porque el arroz con cáscara tapaba la malla.



Figura H.1 Filtro para la manguera que toma agua del intercambiador

- El Tinaco se debe drenar para evitar la acumulación de partículas.

2.- No existía especificación sobre el mantenimiento al manómetro de Tetra-Cloruro.

- Se tiene que conseguir Yodo y CCl_4 , del almacén de sustancias de la universidad, para hacer una mezcla homogénea y con mucho cuidado, con ayuda de una jeringa, meterla al manómetro. Este debe llenarse de agua cerrando el condensador de la parte de abajo, evitando que queden burbujas de agua.



Figura H.2 Llenado de manómetros.

3.- No existía registro de cómo colocar los discos para mantener el vacío en la columna.

- Existen 3 discos, los 2 primeros se colocan en la parte inferior de la columna, uno arriba y otro abajo del distribuidor. El tercero se coloca en la parte de arriba, por donde se abre la columna para limpiarla.

4- Limpieza de la Columna

- La columna se tiene que desmontar y limpiar, por completo. Se debe tener mucho cuidado para montarla de nuevo, correctamente.

5.- El Tetra-Cloruro puede llegar a vaciarse en la columna

- Se recomienda cerrar los condensadores en la pruebas de secado y manejarlos con cuidado en las pruebas de fluídínámica.

6.- La Bomba en las actuales condiciones puede contener partículas.

- Se recomienda darle mantenimiento a la bomba en el taller y checar que todas sus partes se encuentren en buen estado.

7.- Los filamentos del fusible se pueden tronar.



Figura H.3 Fusibles.



Figura H.4. Fusible.

- Checar regularmente la condición de los mismos y tener refacciones a la mano.
Conectar siempre a la toma de corriente gris, y desconectar a la hora de quitar el fusible.



Figura H.5. Toma de corriente para el motor de la bomba de vacío.

- 8.- Las mangueras que toman agua del tinaco se pueden tapan.
- Checar las mangueras desconectando las abrazaderas, para cerciorarse de que no existe producto atorado.



Figura H.6. Mangueras que hay que desconectar y destapar regularmente.

9.- El vacío puede caerse a consecuencia de fugas en la columna.

- Apretar bien los tornillos y checar que no se escape el vacío por las mangueritas de los termopares.

10.- El vapor se condensa al desviarlo a la toma de muestras.

- Se tenía un rollo de papel a la mano. Se procuraba quitar el tubo de toma de muestras lo antes posible, y poner papel en la tubería para que absorbiera las gotas antes de la próxima toma de muestras. Antes de hacer esto, se tiene que limpiar la tubería con un alambre, para quitar las partículas que se quedaron atrapadas de la muestra anterior. Esto se tiene que hacer entre muestra y muestra.

11.- Observaciones generales

- El intercambiador se tiene que conectar en la toma de corriente que se encuentra detrás del liofilizador. (este puede cambiar de posición con el tiempo)



Figura H.7. Toma de corriente para el intercambiador.

- Desviar el vapor que sale de la última purga, sin que se modifique la presión del vapor.
- Encontrar una manera de medir la altura del lecho de manera más eficiente.

H.1.2 Aprender como usar el equipo de manera adecuada

A continuación se enumeran las causas de las interrupciones y las soluciones al problema.

- 1.- Sobrecalentamiento del agua del tinaco.

- Para usar el intercambiador de manera más eficiente y que siempre este funcionando, la bomba tomará el agua del tinaco del intercambiador y a su vez desechará el agua al tinaco grande. Este vaciará constantemente el agua al intercambiador por una manguera que se encuentra en la parte inferior y cuando este lleno también por la superior. Para ello se tiene que tapar bien el tinaco grande y estar vigilando el nivel de agua del intercambiador.



Figura H.8. Sistema de mangueras para aumentar eficiencia de intercambiador.

2.- Control de temperatura

- Se tiene que esperar después de la purga aproximadamente 30 minutos para que el control de temperatura se estabilice.

3.- Experiencia

- Se recomienda, si es posible, estar presente cuando los tesisistas en turno estén trabajando con el equipo.

H.2. Rutinas

H.2. 1. Rutina Diaria

1.- Limpiar la columna: se puede hacer con el aire de la otra columna, pero nosotros lo hicimos con una aspiradora, ya que era más rápido y quedaba más limpio, se debe de abrir la tapa superior, y por ahí se aspira. Hay que tener cuidado con el disco que se quita de la parte superior, ya que a la hora de ponerlo se debe colocar con la cara más plana mirando hacia abajo.



Figura H.9. Aspiradora doméstica utilizada para limpieza de columna.

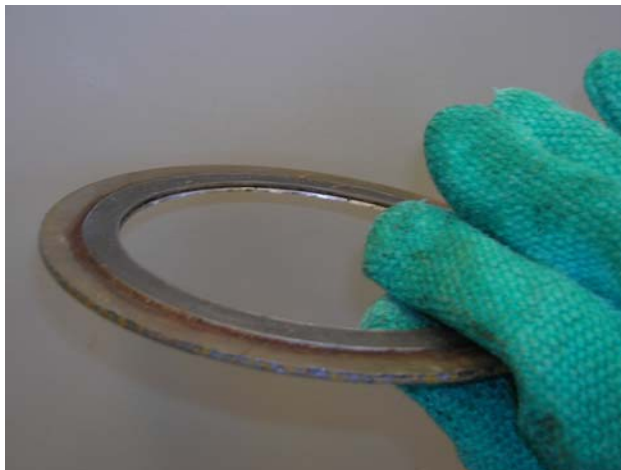


Figura H.10. La cara plana del disco superior de la columna tiene que mirar hacia abajo.

2.- Apretar bien los tornillos de la tapa superior. Para ello se coloca un tornillo en un agujero y el que esta junto queda libre, es decir, tenemos 8 espacios para cuatro tornillos.

3.- Encender las resistencias por lo menos $\frac{1}{2}$ hora antes del experimento y checar que funcionen, al igual que el control de temperatura.

4.- Se realiza la prueba con el protocolo de funcionamiento mencionado en la tesis de Guarneros[37].

5.- Las charolitas para determinación de humedad deben ser manejadas en todo momento con pinzas, y se deben transportar en el desecador



Figura H.11. Desecador y pinzas.

6.- Después de realizar las pruebas correspondientes al día se drenan los dos tinacos.



Figura H.12. Drenaje de tinacos.

7.- Antes de abandonar la planta piloto se tienen que checar que todos los interruptores estén apagados y las válvulas cerradas, y los cables desconectados, así como trapear el área de trabajo si es que se mojó.

8.- Avisar a calderas si se va a trabajar el día siguiente y recordar que manden el vapor lo más seco que sea posible.

H.2. 2. Rutina Semanal

1.- Limpiar los tinacos con una escoba para evitar que se junte basura en la parte inferior.

2.- Limpiar el área de trabajo junto a la columna.

3.- Checar las mangueras que van de los tinacos a la bomba y viceversa para limpiar las partículas que puedan estar atrapadas.

H.2. 3. Rutina Mensual

1.- Desconectar todas las mangueras y chocarlas que estén bien apretadas con las abrazaderas y estén en buenas condiciones

2.-Checar los niveles de líquidos de los manómetros, y si están sucios o les falta mercurio o tetracloruro de carbono, llenarlos.

3.- Cambiar la cinta métrica.

H.2. 4. Rutina Semestral

1.- Desmontar la bomba y darle mantenimiento.

2.- Checar con un eléctrico las resistencias y darles mantenimiento.

3.- Desmontar por completo la columna para limpiarla.

H.3. Trabajar con proveedores e ingenieros para mejorar diseños.

- Se recomienda rediseñar, para encontrar una solución al problema del paso de partículas al tinaco.
- Mejorar la instalación eléctrica que se encuentra junto a la columna para hacerla más segura.
- Colocar un foco grande y visible en el equipo, para saber que el calentador se encuentra en funcionamiento y evitar posibles accidentes.
- Rediseño de la toma de partículas
- Mejorar el sistema de enfriamiento
- Mejorar la calidad del vapor que viene de calderas

H.3.1 Directorio:

1.- Parker Store – Servicio Profesional en Mangueras y Conexiones. Grupo PYSESA

Av. 2 Poniente No. 2718-A, Col. Amor, Puebla, Puebla.

Tel. Fax: 231 97 60 Axtel: 403 63 80

e-mail: parker-store@pysesta.com.mx

2.- PYSESA – Proveedores y Servicios Especializados S.A. de C.V. – Almacén de Tuberías, Válvulas y Conexiones Industriales.

Av. 2 Poniente No. 2709 Puebla Puebla.

Tels: 01 (222) 230 20 66, con 7 líneas. Fax: 01 (222) 248 23 31

e-mail: pyseses@pyseses.com.mx

www.pyseses.com.mx

3.- ***Diseño Térmico S.A. de C.V. – Hornos eléctricos – Calentamiento – Control.

Ing. Sergio Ibarra Villagrán

11 Nte. 2402-B, Col. Sta. Anita, Puebla, Puebla.

Cel: (222) 398 31 01 Tels: (222) 130 93 70 y 71 Directo: 298 27 88

e-mail: sergioibarrav70@prodigy.net.mx

4.- Controles Industriales Electrónicos Rodríguez S.A. de C.V. – Ventas, Servicio, Asesorías.

Ing. Ricardo Rodríguez Díaz

12 Oriente 402 Centro, Puebla, Puebla.

Tels: 232 19 79 Fax: 232 19 87

e-mail: ricardociee@hotmail.com

5.- DOMINON INDUSTRIAL S.A. DE C.V. – Sucursal Puebla

Boulevard Norte No. 604 Local C, Col Amor, Puebla, Puebla

Tel: 01 (222) 404 22 40, con 4 líneas Fax: 01 (442) 404 22 43

e-mail: ventas2pue@dominon.com.mx

www.dominon.com.mx

6.- Distribuidora Industrial Enterprise S.A. de C.V.

Ing. Miguel Angel Sánchez García

Av. Reforma 2808-B, Col Amor, Puebla, Puebla

Tel: 01 (222) 248 39 32 – 248 38 43 y 249 60 07

*** Recomendado ampliamente.