



**UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE SAN NICOLAS DE HIDALGO**

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

**“EXPERIENCIA ACADEMICA EN EL COLEGIO DE
BACHILLERES DEL ESTADO DE MICHOACAN”**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO QUIMICO**

PRESENTA:

LUCIO RAMIREZ IZQUIERDO

ASESOR DE TESIS:

M.C. SALVADOR PEREZ DIAZ

MORELIA MICHOACAN, AGOSTO DEL 2010

DEDICATORIAS:

A mis padres:

Por su ejemplo de honradez y cariño

A mi esposa e hijos:

Con amor y admiración

A mis hermanos:

Elvira

Jesùs

Graciela

Elisa y

Conrado

Al M.C. Salvador Pèrez Dìaz

Por su invaluable apoyo

A la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Michoacana de San Nicolàs de Hidalgo

Fuente inagotable del saber

INDICE

INTRODUCCION

1.- Trabajo desempeñado en la industria

a).- Supervisor de producción en ITISA

Infraestructura

Maquinaria y Equipo

Materia Prima

Productos Terminados

b).- Prácticas Profesionales en CEPAMISA

Infraestructura

Maquinaria y Equipo

Materia Prima

Productos Terminados

c).- Analista , Supervisor de Control de Calidad y de Producción en IQMSA

Infraestructura

Maquinaria y Equipo

Materia Prima

Productos Terminados

2.- Trabajo Académico

a).- Docente

b).- Presidente de Academia del plantel y Secretario de Academia Sectorial

c).- Coordinador Académico

d).- Subdirector de la preparatoria y posteriormente Director de Plantel

(COBAEM)Tehuacan.

e).- Jefe de Departamento

f).- Secretario de Trabajo del SITCBEM

INTRODUCCIÒN

En este trabajo, pretendo plasmar mi experiencia laboral vivida a partir del egreso de la Facultad de Ingeniería Química. En él está compilado no solo mi desempeño logrado durante 4 años desarrollando el perfil principal de Ingeniero Químico, en las diferentes industrias que menciono posteriormente, sino también el amplio espectro formativo que me brindò la carrera para desarrollarme en el campo de la docencia en el nivel medio superior.

Esta amplitud de campos de acción que nos dà la carrera de Ingeniería Química y esa exigencia en el cumplimiento de los planes de estudio, es la que nos hace ver que el desempeño laboral en sí, no lo veamos tan complicado sino mas bien como un reto superable y motivante para enfrentar otros nuevos.

Es la educación sin duda, el concepto màs importante en la vida del ser humano, es la que nos permite conducirnos de la forma mas apropiada para relacionarnos con la sociedad estableciendo un vínculo de comunicación recíproca entre el “Yo y los demás”.

El trabajo realizado en el campo de la educación, en el nivel medio superior, desde 1982 y hasta la fecha, nos impone una continua preparación y actualización en este ramo, pues a través del tiempo nos hemos dado cuenta còmo cambia el proceso educativo, ya que aún impartiéndonos cursos, talleres seminarios, encuentros y diplomados, èstos nunca han sido suficientes y no lo serán, mientras nosotros como formadores no queramos convertirnos en guías capaces de cambiar y adaptarnos a los cambios que estos procesos educativos implican, enfrentando el reto enorme de lograr que los modelos educativos respondan a los intereses, patrones motivacionales y proyectos de vida de los jóvenes.

JUSTIFICACIÒN

Es la educación, la profesión màs importante que ninguna de las existentes? Como ya dijimos, la educación nos representa la guía sobre la comunicación adecuada entre la sociedad, el poder y saber buscar los canales idóneos para transmitir conocimientos, el poder entender a los demás mediante procesos empáticos conociendo la variedad de dificultades por las que atraviesa el individuo cuando se trata de aprender conocimientos nuevos. Que estos individuos que enfrentamos como docentes, son adolescentes entre los 14 y los 18 años, en los que se producen cambios biológicos y psicológicos y que además, la falta de conocimientos previos, problemas en el seno del hogar, en su entorno, etc., complican mas el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para vencer los obstáculos anteriores, el docente tiene que buscar alternativas motivacionales. No es el sòlo hecho de que posea los conocimientos necesarios de la o las asignaturas que imparta, sino que se debe de convertir en un verdadero guía y facilitador en la conducción de los alumnos, sobre todo de los alumnos-problema, buscando alternativas de solución; como el hecho de involucrar a los padres de familia dentro de su formación, establecer las adecuadas estrategias de enseñanza-aprendizaje, asi como la actualización para el docente en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), pero sobre todo, tenemos que estar concientes que tenemos ante nosotros un ser humano con la maravillosa oportunidad de explotar su potencial para poder formarlo como una persona ìntegra y comprometida con su entorno.

No olvidemos que esta etapa de la adolescencia, es una etapa de fijación y que lo positivo ò lo negativo que en èl inculquemos, se le quedara ``estampado`` para desempeñar su conducta futura.

METODOLOGIA

Este trabajo, lo presento cronológicamente en varias etapas :

1.- Trabajo desempeñado en la industria

- a).- Supervisor de producción
- b).- Practicante
- c).- Analista
- d).- Supervisor de Control de Calidad y de Producción

2.- Trabajo Académico

- a).- Docente
- b).- Presidente de Academia del plantel y Secretario de Academia Sectorial
- c).- Coordinador Académico
- d).- Subdirector de la preparatoria y posteriormente Director de Plantel

(COBAEM)Tehuacan.

- e).- Jefe de Departamento
- f).- Secretario de Trabajo del SITCBEM

Trabajo en la Industria:

En la primera etapa de este trabajo, presento el período anual en que estuve laborando, enseguida el nombre de la empresa, el cargo desempeñado; así como también un bosquejo del proceso de producción y productos terminados, partiendo de la materia prima, maquinaria y equipo utilizados, además de su infraestructura.

Trabajo Académico:

En este espacio incluyo el trabajo directivo no sólo del COBAEM sino también la Escuela Preparatoria donde fui subdirector de la misma, además del trabajo sindical como delegado y como el puesto que actualmente estoy desempeñando que es el de Secretario de Trabajo.

CURRICULUM PROFESIONAL

PERIODO	PUESTO	EMPRESA	LUGAR
JUL- NOV/80	Supervisor de Producción	Impulsora Tlaxcalteca de Industrias (ITISA)	Panzacola, Tlax.

Empresa dedicada a fabricar durmientes para ferrocarril, postes para la luz, block hueco y tabicòn, bovedilla y otros productos precolados que implican las mezclas de concreto con acero y sin èl.

La maquinaria y equipo consiste principalmente en moldes para cada uno de los productos, montacargas, grùas de riel, ollas revolvedoras.

Infraestructura: patios de curado y secado, patios y almacén de materia prima, laboratorio de pruebas de resistencia, almacén de productos terminados y edificio para oficinas administrativas.

FEB-SEP/81	Pràcticas Profesionales	Celulosa y Papel de Michoacán CEPAMISA	Morelia, Mich.
------------	-------------------------	---	----------------

Empresa dedicada a la fabricación de Celulosa y posteriormente papel.

Mi funciòn como practicante, se localiza principalmente en el Laboratorio de control de Calidad, haciendo pruebas a nivel piloto, sobre todo en el cocimiento de diferentes tipos de madera, en un Digestor a nivel escala con el de producciòn, pero tuve la oportunidad de conocer principalmente el proceso de producciòn de celulosa.

La maquinaria y equipo: cuenta con una planta tratadora de aguas para alimentar las calderas, consistente en tanques desmineralizadores para suavizar el agua dura, planta de biòxido de cloro, descortezador para eliminar la corteza de los troncos, astilladora, para convertir los troncos en astillas de 3 a 5 cm.; zaranda, para separar la astilla del aserrín y la corteza; transportadora de bandas para alimentar al digestor donde se lleva a cabo el cocimiento de las astillas; planta de blanqueado, donde se lava la astilla por aspersiòn con hipoclorito de sodio en los tanques rotatorios al vaciò, en un proceso de 5 pasos, hasta quedar la celulosa de color blanco, maquina de secado, donde se seca y comprime las placas de celulosa; empacado de celulosa.

Cuenta tambien con una planta tratadora de aguas de deshecho consistente en filtros rotatorios al vaciò para la separaciòn de lodos y el licor negro procedente del cocimiento de la madera, dos lagunas de aereaciòn con tambores rotatorios.

Infraestructura, cuenta con enormes patios para almacenar la madera; laboratorio de control de calidad, almacenes, y edificio para oficinas administrativas.

Equipamiento cuenta con intercambiadores de calor, calderas, tanques desmineralizadores, motores y bombas de diferentes tipos y potencias, instrumentación como: termómetros, manómetros, densímetros, medidores de nivel (rotámetros), etc.

OCT/81 Analista y supervisor Industrias Químicas de Mèx. Guadalajara, Jal.
AGO/84 de control de calidad

Empresa dedicada a la fabricación de Acido Sulfúrico, Acido Fosfórico, Sulfato de Aluminio, Duodecil bencen sulfonato de sodio, STPP.

Cuenta con una planta para la fabricación de los productos antes mencionado, utilizando como materia prima principal; el azufre traído de Zimapàn Hidalgo y Marruecos en África del norte; Roca fosfórica traída de Zimapàn Hgo.; Caolín traído de cerca de Guadalajara (El Grullo).

Maquinaria y equipo. Planta de ácido sulfúrico: patio de azufre, fosa de fusión, donde se funde el azufre a 140°C, filtro de hojas, fosa de bombeo, horno donde el azufre líquido se convierte a dióxido de azufre a 850°C; economizador I y II donde el dióxido se convierte en trióxido de azufre en contracorriente con el aire; torre de secado y torre de absorción donde el trióxido se convierte a ácido en contracorriente con el agua; Caldera pirotubular y acuotubular. Chimenea; Torre de enfriamiento.

Planta de tratamiento de aguas para alimentación a calderas; tanques suavizadores con zeolita de sodio

Planta de Acido fosfórico; horno rotatorio para calentar la roca fosfórica; molino de bolas, bandas transportadoras; separador de polvos; 2 silos de 1000 ton de cap. c/u; elevador de cangilones.

(ANEXO I)

EXPERIENCIA DOCENTE

**PREPARATORIA POR COOPERACIÓN “LUIS MORA TOVAR”
INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÀS DE
HIDALGO**

INGRESÈ EL 1º DE SEPTIEMBRE DE 1982

SEP/82 A	Docente de:	Preparatoria por cooperación	Tanhuato, Mich.
AGO/83	Matemáticas (8hrs.)	Incorporada a la UMSNH	(Jueves y viernes)

En el tiempo que estuve trabajando en Industrias Químicas de México Sociedad Anónima en la Ciudad de Guadalajara , Jal., ya como supervisor, con horario mixto de 8 a 17 horas de sábado a miércoles, lo que me permitió aceptar la invitación para impartir la asignatura de Álgebra y posteriormente Trigonometría a los dos grupos de primer año en la Escuela Preparatoria por cooperación “Luis Mora Tovar” incorporada a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en la población de Tanhuato, Mich.

AG/83 A	Docente de Matemáticas (8 hrs.)	Preparatoria por cooperación	Tanhuato, Mich.
AGO/84	y Física (4 hrs.)	Incorporada a la UMSNH	(Jueves y viernes)

AGO/84 A	Docente de Matemáticas (4 hrs.)	Preparatoria por coop.	Tanhuato, Mich.
JUL/85	y Física (4 hrs.)	Incorporada a la UMSNH	
	Subdirector		

En agosto de 1984, recibí la invitación para colaborar como docente en el Colegio de Bachilleres plantel Tanhuato, por lo que las asignaturas que impartí en la Preparatoria son del segundo año, siendo Subdirector de la misma. Cabe aclarar, que coexistieron al mismo tiempo el inicio del Colegio de Bachilleres y la conclusión de la Preparatoria dentro del mismo espacio cuyo dueño era la Escuela Secundaria Particular “Lazaro Cárdenas”.

EXPERIENCIA DOCENTE

**EN EL COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE MICHOACAN
(COBAEM)**

INGRESÈ EL 1º DE SEPTIEMBRE DE 1984

En el ANEXO II, se encuentran algunas copias en forma de diplomas, constancias y reconocimientos de las actividades realizadas en el ejercicio de mi funciòn tales como:

- **Cursos**
- **Cursos-taller**
- **Conferencias Impartidas**
- **Conferencias recibidas**
- **Nombramientos**
- **Reconocimientos**
- **Elaboraciòn de Productos Acadèmicos**
- **Participaciones**
- **Ponente**
- **Asesor**

SEP/84 A	Docente de Mat. (8hrs.)	COBAEM	Tanhuato, Mich.
AGO/85	y de Quìmica (12 hrs.)		
	20 hrs. base		
	Delegado Sindical del plantel		
	y Secretario de Asuntos Profesio		
	nales (Suplente) en el SITCBEM		

Nombramiento como docente del Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán, segùn propuesta no. 846505 con 20 horas, firmada el 25 de Septiembre de 1985, por el Director General del Colegio de Bachilleres Ing. Jaime Zaragoza Bueno

Iniciamos el nuevo subsistema Colegio de Bachilleres plantel Tanhuato con una poblaciòn estudiantil de 110 alumnos, autorizàndonos, la Direcciòn General 3 grupos, la cual se componìa un 60% de recièn egresados de la secundaria y el otro 40% aproximadamente de alumnos que habìan egresado de generaciones anteriores, y con cierto grado de madurez, mucho respeto, pero tambien mucho rezago.

El primero de Febrero de 1985, el Director General, Ing. Jaime Zaragoza Bueno, en oficio no. D.G. 152/85 me extiende el nombramiento de base en las 20 horas con las que iniciè.

En la primer semana de Febrero de 1985, me nombran los compaÑeros de trabajo, delegado al congreso para conformar el Sindicato Independiente del Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán, quedando, una semana después, como suplente del Secretario de Asuntos Profesionales, integrando así, el primer Comitè Ejecutivo del Sindicato

AGO/85 A	Docente de Matemáticas (12 hrs.)	COBAEM	Tanhuato, Mich.
AGO/86	y de Química (12 hrs.)		
	Presidente de academia del plantel		

En Noviembre del 85, nos imparten el primer curso de formación docente, titulado: “Curso Introductorio al Manejo de Programas” cuya intención es socializar los programas asignaturales del plan de estudios del COBAEM, su dosificación por periodo de tiempo, así como la profundidad y seguimiento en el manejo de los contenidos.

AGO/87 A	Docente de Matemàtiques (8 hrs.)	COBAEM	Tanhuato, Mich.
AGO/88	Química (12 hrs.) y Ciencias de la Tierra (8hrs.)		

Curso en el plantel Villamar el 2 de Diciembre de 1987, titulado “Psicología del Adolescente” con valor curricular de 24 horas de tiempo efectivo como parte integral de la retícula básica de formación y capacitación de profesores. Firmado por el Director General, Prof. Eduardo Pérez Tabasco y como Directora Académica la Lic. Macrina Guadalupe Sánchez Lobato.

AGO/88 A	Docente de Matemàtiques (8 hrs.)	COBAEM	Tanhuato, Mich.
AGO/89	Química (12 hrs.) y Ciencias de la Tierra (8hrs.)		

Actividades Paraescolares (4)

AGO/89 A Docente de Matemáticas (20 hrs) COBAEM Tanhuato, Mich.
AGO/90 Química (12 hrs.)
26 hrs. de base

Curso de “Matemáticas I”, realizado los días 28, 29, 30 y 31 de Agosto de 1989 en la Ciudad de Morelia, Mich., con 20 horas de trabajo efectivo como parte Integral de la Red de Formación y Actualización del Personal, firmado por el Director General M.C. Ariosto Aguilar Mandujano y por el Director Académico Prof. Alfredo Esquivel Avila.

Participé en el “Primer Encuentro Académico Regional”, realizado el día 14 de Febrero de 1990 en el Plantel de Villamar, firmado por el Director General M.C. Ariosto Aguilar Mandujano y por el Director Académico Prof. Alfredo Esquivel Avila.

AGO/90 A Coordinador Académico del Plantel COBAEM Tanhuato, Mich.
AGO/91

Inicio como Coordinador Académico del Plantel Tanhuato, con un nombramiento de Especialista “A” firmado por el Director General M.C. Ariosto Aguilar Mandujano el 25 de Septiembre de 1990.

Actividades:

- Realizar los Horarios, con los requisitos que implican desde el punto de vista pedagógico y en cuanto a derechos laborales.
- Organizar las Academias internas.
- Participar en Eventos Académicos.
- Apoyo directo a la Dirección.
- Reuniones con Padres de Familia.
- Organización de Clausuras y otros eventos propios de los alumnos.
- Suplir ausencias de Docentes y del Director del Plantel.
- Retroalimentación a los alumnos con rezago académico.
- Organización para las Jornadas Académicas, Culturales y Deportivas, en su fase Sectorial y Estatal.

AGO/91 A Coordinador Académico COBAEM Plantel Tanhuato.
AGO/92 Docente de Química (8 hrs.) Plantel Yurécuaro.

AGO/92 A Coordinador Académico COBAEM Plantel Tanhuato.
JUN/93

Curso-taller “Introducción a la Investigación Documental” del nivel básico complementario con valor de 20 horas curriculares de la Reticula de Formación y Actualización con sede en el Plantel Zamora, Mich., firmado el 23 de Marzo de 1993 por el Director General M.C. Ariosto Aguilar Mandujano y el Director Académico Ing. Jaime B. Carvajal Vázquez.

Curso “Currículo Marco y Manejo de Programas de Química” del nivel básico con valor curricular de 20 horas de la Reticula de Formación y Actualización y firmado por el Director General M.C. Ariosto Aguilar Mandujano y el Director Académico Ing. Jaime B. Carvajal Vázquez.

Termina mi período como Coordinador Académico del Plantel Tanhuato en el mes de Enero de 1994 para integrarme por completo a la docencia y participar en el Programa de Estimulo al Desempeño Docente en su Primera Promoción. Debo aclarar, que el puesto desempeñado como Coordinador Académico recibió diferentes nombramientos, como: Especialista “A”, Jefe de Materia “A” y Jefe de Materia “B”, aunque las funciones como tal, siempre fueron las mismas:

- Realizar los Horarios, con los requisitos que implican desde el punto de vista pedagógico y en cuanto a derechos laborales.
 - Organizar las Academias internas.
 - Participar en Eventos Académicos.
 - Apoyo directo a la Dirección.
 - Reuniones con Padres de Familia.
-
- Organización de Clausuras y otros eventos propios de los alumnos.
 - Suplir ausencias de Docentes y del Director del Plantel.
 - Retroalimentación a los alumnos con rezago académico.

- Organización para las Jornadas Académicas, Culturales y Deportivas, en su fase Sectorial y Estatal.

Curso de Manejo de Programas de “Química II”, efectuado los días 2, 3 y 4 de Febrero de 1994 con valor curricular de 20 horas, en la Ciudad de Morelia, Mich., y firmado por el Director General M.C. Ariosto Aguilar Mandujano y por el Director Académico Ing. Jaime B. Carvajal Vázquez.

AGO/94 A	Docente de Química (8hrs.)	COBAEM	Plantel Tanhuato
AGO/95	Matemáticas (24 hrs.)		
	Programa de Estímulos; 2º Nivel		
	Química (8 hrs.)		Plantel Vista Hermosa
			(Turno Vespertino)

Curso de manejo de Programas de “Matemáticas IV”, efectuado los días 1, 2 y 3 de Febrero de 1995, en la Ciudad de Morelia, Mich., con valor de 20 horas curriculares y firmado por el Director General M.C. Ariosto Aguilar Mandujano y por el Director Académico Ing. Jaime B. Carvajal Vázquez

Curso “Cálculo Diferencial”, efectuado los días 16, 17 y 18 de Agosto de 1995, en la Ciudad de Morelia, Mich., con valor de 20 horas curriculares y firmado por el Director General M.C. Ariosto Aguilar Mandujano y por el Director Académico Ing. Jaime B. Carvajal Vázquez

AGO/95 A	Docente de Química (8hrs.)	COBAEM	Plantel Tanhuato
AGO/96	Matemáticas (24 hrs.)		
	Programa de Estímulos; 3º Nivel		

Curso “Naturaleza del Enlace Químico”, efectuado el día 6 de Febrero de 1996, con trabajo no presencial y valor curricular de 30 horas en el Plantel Zamora, Mich., firmado por el Director General Lic. Francisco Díaz Zavala y por el Director Académico Ing. Rafael Alcántar Ramírez con fecha 22 de Marzo de 1996.

Jurado en el Concurso de Temas de Desarrollo Interdisciplinario en el Plantel Coeneo el 26 de Marzo de 1996 a invitación del Ing. Jorge Delgado Contreras, Coordinador Sectorial con sede en Zamora, Mich.

Jurado en el Concurso Estatal de Temas de Desarrollo Interdisciplinario en el marco de la Jornada Académica Cultural y Deportiva celebrada en la Ciudad de Uruapan, Mich.

Curso “Concepción Actual de la Docencia” en el marco de los XV cursos intersemestrales, efectuado los días 21, 22 y 23 de Agosto de 1996 con una duración de 25 horas y firmado por el Director General Lic. Francisco Díaz Zavala.

Curso “Introducción a la Informática” en el marco de los XV Cursos Intersemestrales, efectuado del 12 al 16 de Agosto de 1996, con una duración de 30 horas en la Ciudad de Morelia, Mich., y firmado por el Director General Lic. Francisco Díaz Zavala.

AGO/96 A	Docente de Química (8hrs.)	COBAEM	Plantel Tanhuato
AGO/97	Matemáticas (24 hrs.)		
	Programa de Estímulos;3º Nivel		

Curso “Ortografía y Redacción Apoyado en la Informática”, efectuado del 3 al 14 de Febrero de 1997, en el Plantel Tanhuato con una duración de 50 horas-curso y firmado por el Director General Lic. Francisco Díaz Zavala.

Curso “Uso de Materiales Didácticos”, efectuado los días 25 y 26 de Agosto de 1997, en el Plantel Tanhuato con una duración de 20 horas-curso y firmado por el Director General Lic. Francisco Díaz Zavala.

AGO/97 A	Docente de Química (8hrs.)	COBAEM	Plantel Tanhuato
AGO/98	Matemáticas (24 hrs.)		
	Programa de Estímulos;3º Nivel		

Curso “Círculos de Calidad”, efectuado el 26 y 27 de Agosto de 1997, en el Plantel Tanhuato con una duración de 20 horas-curso y firmado por el Director General Lic. Enrique Sánchez Bringas.

AGO/98 A	Docente de Química (8hrs.)	COBAEM	Plantel Tanhuato
AGO/99	Matemáticas (24 hrs.)		
	Programa de Estímulos;3º Nivel		

Curso-taller “Planeación de Estrategias Didácticas”, efectuado los días 2, 3 y 4 de mayo de 1999, en la Ciudad de Morelia, Mich., con valor a créditos curriculares equivalentes a 20 horas y firmado el 23 de Agosto por el Director General Lic. Elio Núñez Rueda.

Curso “Introducción a la Informática” efectuado los días 26 y 28 de Julio de 1999 en el Plantel Sede de Tanhuato, Mich., con una duración de 20 horas-curso y firmado por el Director General Lic. Elio Núñez Rueda.

Curso “Metodología en el Campo Físico-Matemático” efectuado los días 23, 24 y 25 de Agosto de 1999 en el Plantel Sede de Jacona, Mich., con una duración de 24 horas-curso y firmado por el Director General Lic. Elio Núñez Rueda.

Elaboración y socialización de “Apuntes de Matemáticas I”, el día 26 de Agosto de 1999, fecha en que se realizó la Academia Sectorial por Campo de Conocimiento, en la Ciudad de Zamora, Mich. y firman el Presidente y Secretario de la Academia del Campo de Conocimiento Matemático.

AGO/99 A Docente de Química (8hrs.) COBAEM Plantel Tanhuato
AGO/2000 Matemáticas (24 hrs.)
Programa de Estímulos;3º Nivel

Asesor para el curso-taller “Planeación de Estrategias Didácticas”, efectuado los días 2, 3 y 4 de mayo del 2000, en Tanhuato, Mich., con valor a créditos curriculares equivalentes a 20 horas y firmado el 23 de Agosto por el Director General Lic. Elio Núñez Rueda.

Curso-taller “Elaboración de Reactivos de Opción Múltiple” efectuado los días 2, 3 y 4 de Mayo del 2000 en el Plantel Sede de Tanhuato, Mich., con una duración de 20 horas-curso y firmado por el Director General Lic. Elio Núñez Rueda.

Asesor del Curso-taller “Elaboración de Reactivos de Opción Múltiple” efectuado los días 7, 8 y 9 de Mayo del 2000 en el Plantel Sede de Tanhuato, Mich., con un valor en créditos curriculares equivalente 20 horas-curso y firmado por el Director General Lic. Elio Núñez Rueda.

Participé en la Revisión de los Programas de Estudio del Núcleo de Formación Básica y Propedéutica del Plan de Estudios, realizado en la Ciudad de Morelia, Mich., en el periodo comprendido del 4 de Octubre de 1999 al 20 de marzo del año 2000 y firmando el Director Académico Prof. Etelberto Cruz Loeza.

Curso- taller “Didáctica de las Matemáticas”, efectuado los días 14, 15, 16 y 17 de Agosto del 2000, con sede en Morelia, Mich., con una duración de 40 horas-curso y firmado por el Director General Lic. Elio Núñez Rueda.

AGO/00 A Docente de Química (8hrs.) COBAEM Plantel Tanhuato
AGO/01 Matemáticas (24 hrs.)
Programa de Estímulos;3º Nivel

Elaboré la “Antología de Cálculo Integral” en el marco del proyecto de elaboración de material didáctico de apoyo a las asignaturas del núcleo de formación básica y propedéutica para el semestre 2000/2, que implementa la Dirección Académica del COBAEM y firmado por el Director Académico Prof. Etelberto Cruz Loeza el 16 de Octubre del año 2000.

Elaboré la “Apuntes de Matemáticas III” en el marco del proyecto de elaboración de material didáctico de apoyo a las asignaturas del núcleo de formación básica y propedéutica

para el semestre 2000/2, que implementa la Direcció Acadèmica del COBAEM y firmado por el Director Acadèmico Prof. Etelberto Cruz Loeza el 16 de Octubre del año 2000.

Participè en “La actualizació del Programa de la Asignatura de Matemàtiques II” del Núcleo de Formación Bàsica del Plan de Estudios, realizado en la Ciudad de Morelia, Mich., los días 7 y 8 de Diciembre del 2000 y firmando el Director Acadèmico Prof. Etelberto Cruz Loeza.

Curso-taller “Formación Docente: Rol del Docente y Estrategias Motivacionales”, efectuado los días 17, 18 y 19 de Julio del 2001, con sede en el Plantel Jacona, Mich., con una duració de 30 horas curso y firmado por el Director General Lic. Agapito Pèrez Dìaz.

Curso-taller “Adolescencia y Formación en Valores”, efectuado los días 12, 13 y 14 de Febrero del 2001, con sede en el Plantel Jacona, Mich., con una duració de 30 horas curso y firmado por el Director General Lic. Elio Nùñez Rueda.

Curso-taller “Derechos y Obligaciones del Servidor Pùblico”, efectuado los días 4, 5 y 6 de Junio del 2001, con sede en el Plantel Yurècuaro, Mich., con una duració de 20 horas curso y firmado por el Director General Lic. Elio Nùñez Rueda.

AGO/01 A	Docente de Quìmica (8hrs.)	COBAEM	Plantel Tanhuato
AGO/02	Matemàtiques (24 hrs.)		
	Programa de Estímulos;2º Nivel		

Participè en “La actualizació del Programa de la Asignatura de Matemàtiques IV” del Núcleo de Formación Bàsica del Plan de Estudios, realizado en la Ciudad de Morelia, Mich., los días 29 y 30 de Noviembre del 2001 y firmando el Director Acadèmico Lic. Luis Macìas Nava.

Curso “Seguridad e Higiene” ofrecido a Secretarios Tècnicos de las Subcomisiones Mixtas de Seguridad e Higiene, efectuado el dìa 13 de Noviembre del 2001, en la Ciudad de Morelia, Mich., y firmado por el Director General Lic. Agapito Pèrez Dìaz; Protecció Civil del Estado Prof. Rafael Castañeda; Subdelegado de Prestaciones Mèdicas del ISSSTE Lic. Alfredo Cortina Espejel.

Curso-taller “Tècnicas Instruccionales” efectuado los días 6, 7 y 8 de Febrero del 2002, con sede en el Plantel Ecuandureo, Mich., con una duració de 30 horas y firmado por el Director General Lic. Agapito Pèrez Dìaz.

Elaborè la “Antologìa para la Asignatura de Matemàtiques I”, firmada el 18 de Julio del 2002, por el Director Acadèmico Lic. Luis Macìas Nava.

Curso-taller “Administración por Calidad”, efectuado los días 17, 18 y 19 de Julio del 2002, con sede en el Plantel Tanhuato, Mich., con una duración de 30 horas y firmado por el Director General Lic. Agapito Pérez Díaz.

Curso “Uso y Manejo de la Calculadora TI-92 Plus” celebrado en las Instalaciones del Instituto Tecnológico de La Piedad los días 5, 6 y 7 de Agosto del 2002 con una duración de 30 horas, firmado por el Subdirector Académico M.C. Rubén García Tlapaya

EXPERIENCIA DIRECTIVA

Aunque el puesto de Coordinador Acadèmico desempeñado de 1990 a 1994, fuè considerado como directivo, en lo personal, lo tomè como acadèmico, puesto que siempre estuve frente a grupo, en los Planteles de Tanhuato, Yurècuaro y Vista Hermosa; y ya como Director del Plantel Tanhuato, sòlo en esporàdicas ocasiones sustituìa la ausencia de algùn Docente del mismo perfil.

SEP/02 A FEB/06	Director del plantel	COBAEM	Plantel Tanhuato
----------------------------	-----------------------------	---------------	-------------------------

Siendo Director General el Lic. Agapito Pèrez Dìaz, me otorgò el nombramiento de Director del plantel Tanhuato mediante el no. de oficio: D.G. 1453/2002 a partir de la fecha 16 de Septiembre del 2002.

Como Director del Plantel Tanhuato, realizamos la siguientes actividades:

- Elevamos la Eficiencia Terminal de los alumnos de un 54% a un 66%.
- Reubicaciòn de Perfiles del Docente.
- Prestamos nuestra Sala Audiovisual para llevar a cabo un Diplomado a la Sociedad de Ingenieros Agrònomos de la Región los Viernes en la tarde y los Sàbados en la mañana. Nos regalaron una Podadora de Pasto para el mantenimiento de los jardines del Plantel.
- Ingresamos a la Reforma Curricular (segundo intento), obteniendo; Un cañòn, una Lap top, una Pantalla Movable y una Enciclopedia. Pero principalmente, se redujo el tope màximo de alumnos de 55 a 45, aumentado por consecuencia el nùmero de grupos y por tanto, el nùmero de horas para los docentes.
- Adquirimos mediante convenio u compra directa 38 computadoras nuevas.
- Adaptamos un nuevo centro de còmputo.
- Instalamos el Servicio de Internet e inmediatamente las conectamos en Red.
- Instalamos Televisiòn y Videocasetera en cada una de las aulas y otros anexos de enseñaanza, ademàs de computadora conectada a la TV mediante tarjeta-madre, de tal manera que las aulas, las adaptamos para aulas-materia.

- Adquirimos Videocasetts VHS para grabar temas acordes a cada una de las asignaturas **(sòlo para introducir a los temas en referencia)** mediante el apoyo de la Direccìon Acadèmica y el apoyo de la señal EDUSAT ubicada en el Laboratorio de Idiomas.
- Actualizamos el Laboratorio de Usos Múltiples, mediante Telescopio, Modelos Anatòmicos y Oseos, Sustancias acordes a las pràcticas indicadas en los manuales, etc.
- Organizamos como Plantel Sede, la Jornada Acadèmica, Cultural y Deportiva en su Fase Sectorial.
- Apoyamos a los alumnos de escasos recursos con desayunos en la tienda escolar.
- Apoyamos a los Docentes con los viàticos para la asistencia a las Reuniones de Academia Sectoriales, Cursos de Capacitaciòn asì como todos los eventos tendientes a reforzar la labor acadèmica del Docente.
- Organizamos Cursos, Conferencias y Eventos no sòlo al interior del Plantel, sino en el Municipio.
- Mantuvimos un contacto permanente con los Padres de Familia, Autoridades Municipales, Encargados del Orden y Comisariados Ejidales.
- Prestamos algunos servicios a la comunidad, tales como: Campaña de Vacunaciòn, Limpieza, Reforestaciòn, Alfabetizaciòn.
- Tambièn dimos de baja a algunos Docentes incumplidos.
- Implementamos la “Operaciòn Mochila”, ademàs de vigilar el perímetro del Colegio, con el apoyo de las Autoridades Municipales.

Durante mi gestiòn como Director del Plantel, tratè de mostrar una actitud conciliatoria con todos los trabajadores, padres de familia autoridades municipales, autoridades educativas, alumnos y todo lo que conlleva la formaciòn integral de los estudiantes; asì como el manejo adecuado de los recursos financieros que ingresan por concepto de presupuesto y tienda escolar, principalmente.

Participè como ponente con el tema “Desarrollo Tecnològico en el Siglo XXI” durante la segunda semana de la calidad en el Plantel Vista Hermosa el 7 de Noviembre del 2003.

Curso-taller “El trabajo de las Academias en el COBAEM” efectuado el dia 27 de Febrero del 2004, con sede en la coordinaciòn de la Piedad, con una duraciòn de 10 horas y firmado por el Director General Lic. Agapito Pèrez Dìaz.

Participè en el primer “Congreso de la Calidad” del COBAEM, efectuado el 29 de Noviembre del 2002 y firmado por el Director General Lic. Agapito Pèrez Dìaz.

Participè en el “Curso-taller para Directivos”, efectuado los días 29, 30 y 31 de Enero del 2003, con sede en la Ciudad de Morelia, Mich., con una duraciòn de 30 horas y firmada por el Director General Lic. Agapito Pèrez Dìaz.

Participè el taller “Actualizaciòn de Control Escolar”, efectuado el dia 11 de marzo el 2003, con sede el Plantel Ecuandureo, Mich. con una duraciòn de 4 horas y firmado por el Director General Lic. Agapito Pèrez Dìaz.

Participè en el curso-taller “Desarrollo de Competencias Directivas”, efectuado los días 6, 13, 20 y 27 de marzo del 2003, con sede en la coordinaciòn sectorial de la Piedad, Mich. Con una duraciòn de 24 horas y firmado por el Director General Lic. Agapito Pèrez Dìaz.

Curso-taller bàsico de “Introducciòn a Windows XP y Word”, efectuado los días 14, 15 y 16 de Abril del 2003, con sede en Tanhuato, Mich., con una duraciòn de 30 horas y firmado por el Director General Lic. Agapito Pèrez Dìaz.

Participè en el curso-taller “Habilidades Gerenciales” efectuado los días 7, 8 y 9 de julio del 2003, con sede en la Ciudad de Morelia, Mich. Con una duraciòn de 40 horas y firmado por el Director General Lic. Agapito Pèrez Dìaz.

Participè en el curso-taller “Word Intermedio y Excel Bàsico”, efectuado los días 14, 15, 16 y 18 de Julio del 2003 con sede en el Plantel Tanhuato, con una duraciòn de 30 horas y firmado por el Director General Lic. Agapito Pèrez Dìaz.

Participè en la “II Academia Estatal de Docentes” efectuada los días 16, 17 y 18 de Octubre del 2003, con sede en la Ciudad de Morelia, Mich., con valor de 30 horas y firmado por el Director General Lic. Agapito Pèrez Dìaz.

Asistencia a la Conferencia “Normas Generales de Orientaciòn Docente”, efectuada el dia 1º de Julio del 2004, con sede en el Plantel Ecuandureo con valor de 5 horas y firmado por el Director Acadèmico Lic. Rigoberto Bartolo Mauricio.

Asistencia a la Conferencia “Postmodernidad”, efectuada el dia 8 de Octubre del 2004, con sede en la Ciudad de La Piedad, Mich., con una duraciòn de 4 horas y firmada por el Director Acadèmico Lic. Rigoberto Bartolo Mauricio.

Curso “Elaboraciòn del Plan de Desarrollo Institucional para Directores de Planteles” efectuado el dia 9 de Septiembre del 2005, con sede en la Ciudad de Morelia, Mich., con una duraciòn de 6 horas firmado por el Director Acadèmico Lic. Rigoberto Bartolo Mauricio.

Curso “Aprendizaje Significativo en la Adquisición de Competencias para el Siglo XXI” efectuado el día 19 de Agosto del 2005, con sede en el Plantel Tlazazalca, con una duración de 6 horas firmado por el Director Académico Lic. Rigoberto Bartolo Mauricio.

Curso Intersemestral “Trabajo en Equipo”, efectuado los días 26 y 27 de Enero del 2006, con sede en el Plantel Yurécuaro, con una duración de 30 horas y firmado por el Director Académico Lic. Rigoberto Bartolo Mauricio.

Participé en el Diplomado “Práctica Docente Transformativa”, efectuado en la Ciudad de Yurécuaro, Mich., durante los meses de Noviembre del 2005 a Mayo del 2006, con una duración de 150 horas y firmado por el Director Académico Lic. Manuel Osuna Zatarain.

FEB/06 A Jefe del Depto. de Metodología COBAEM Morelia, Mich.
ABR/08 Educativa

A partir del 16 de Febrero del 2006 se me nombra Jefe del Departamento de Metodología Educativa con No. de OFICIO: D.G. 0313/2006 y firmado por el Director General C.P. J. Jesús Vega Covarrubias.

Curso “Gestión de la Calidad” efectuado el día 1º de Marzo del 2006, con sede en la Ciudad de Morelia, Mich., con una duración de 6 horas y firmado por el Director Académico Lic. Rigoberto Bartolo Mauricio.

Curso “De Jefe a Líder en el Trabajo.....Un Gobierno Diferente”, efectuado en la Ciudad de Morelia, Mich., el día 22 de Septiembre del 2006, con una duración de 4 horas y firmado por el Director Académico Lic. Manuel Osuna Zatarain.

Coordinador General y Co-organizador del Foro para la Reforma Curricular celebrado en la Ciudad de Morelia, Mich., los días 12 y 13 de Mayo del 2006.

“Encuentro Internacional de Pedagogía 2007” celebrada en la Ciudad de La Habana los días 29, 30 y 31 de Enero y 1 y 2 de Febrero del 2007 y firmado por el Ministro de Educación de la República de Cuba, Dr. Luis I. Gómez Gutiérrez.

Coordinador General y Organizador del “Foro Estudiantil COBAEM 2007”, celebrado en el marco de la XXIII Jornada Académica Cultural y Deportiva el día 26 de Mayo del 2007

Coordinador general y Organizador de la “Reunión de Trabajo de Presidentes y Secretarios de Academia Sectoriales por Campos de Conocimiento” celebrada el 2 de Julio del 2007, en la Ciudad de Morelia, Mich.

Consultoría, con fecha del 17 de Julio del 2007 se me otorgan las 8 horas de consultoría para completar las 40 horas

Participé en la “2º Reunión Regional Norte, Centro América y el Caribe de Evaluación Educativa” llevada a cabo los días 26, 27 y 28 de Septiembre del 2007, en la Ciudad de San Francisco de Campeche, Campeche, México y firmado por la Directora General del COBACH, Campeche, Lic. Norma E. Lozano Reyes y el Director General del Instituto de Evaluación e Ingeniería Avanzada (IEIA) Dr. Agustín Tristán López.

Coordinador General y Co-organizador del “Encuentro Estatal De Profesionalización Docente 2007” celebrado en la Ciudad de Morelia, Mich., los días 10 y 11 de Diciembre del 2007

Integrante y Responsable de la Comisión Validadora de Bancos de Reactivos desde el 9 de Febrero del 2007 y Junio del mismo año respectivamente, hasta la fecha

Jurado en el área Académica y Cultural en las Jornadas Académicas Culturales y Deportivas en sus fases Sectorial y Estatal.

Diplomado en Gestión Pública y Calidad Educativa para el periodo 2008-2012, tomado en Octubre del 2007 y Concluido en Febrero del 2008, firmado por el Director General C.P. J. Jesús Vega Covarrubias.

OPERACIÓN DE LA PLANTA DE ÀCIDO SULFÚRICO

El objetivo de la elaboración de este manual es para ayudar a los operadores de la planta de àcido sulfúrico para tener de ella los mejores resultados en su operación, puesto que sería imposible cubrir todas los imprevistos que pudieran presentarse.

De cualquier manera se ha procurado proporcionar al operador-trabajador de la planta una explicación pràctica de operación del equipo en general tanto en arranques de la planta en frìo y en caliente. Asimismo como paros programados y de emergencia, ademàs de conocer en sÌ el proceso de producci3n de àcido sulfúrico en este tipo de plantas.

INDICE

INTRODUCCI3N

DESCRIPCI3N DEL EQUIPO DE LA PLANTA

DESCRIPCI3N DEL PROCESO

SISTEMA DE AZUFRE

FLUJO DE AGUA CRUDA

FLUJO DE AGUA SUAVE

FLUJO DE AGUA GENERAL O DE ENFRIAMIENTO

FLUJO DE AGUA DE RETORNO

SISTEMA DE CIRCULACI3N DE ÀCIDO. FLUJO DE ACIDO

FLUJO DE GASES

FLUJO DE GAS SO₂

FLUJO DE AIRE DE PROCESO

SISTEMA DE AIRE DE PROCESO

EQUIPO NECESARIO DE AIRE DE PROCESO

TORRE DE SECADO DE AIRE

TURBO-VENTILADOR ELLIOTT

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

OPERACIÓN DE LAS CALDERAS

MUESTREO DEL AGUA DE LAS CALDERAS

SISTEMAS DE SEGURIDAD

SISTEMAS DE CONTROL Y SEGURIDAD DE LA PLANTA

ARRANQUE EN FRÍO

ARRANQUE EN CALIENTE DESPUÉS DE UN PARO DE 3 Ò 4 HORAS

PARO DE EMERGENCIA

PARO PROGRAMADO PARA REPARACIÓN DE EQUIPO

PARO DE LA PLANTA POR FALLA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

PLANTA DE ÒLEUM

PLANTA DE SO₃ LIQUIDO

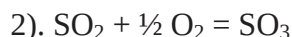
CONTROL DE TEMPERATURAS

EMERGENCIAS EN EL CONTROL DEL EQUIPO EN GENERAL DE LA PLANTA

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Cuando se usa azufre como materia prima como en el caso de esta planta, la producción de ácido sulfúrico consiste principalmente en quemar el azufre (S), para formar el bióxido de azufre (SO₂), en segundo lugar, en combinar el bióxido de azufre para formar el trióxido de azufre (SO₃) y tercero, en combinar el trióxido de azufre con agua para formar una solución del 98% de concentración de ácido sulfúrico (H₂SO₄).

Las reacciones son las siguientes:



Como se indica en el primer paso, el azufre se funde para eliminar la humedad en él y también para eliminar tanto como sea posible, todas las otras impurezas que pudiera contener. Si no se eliminara la humedad, ello conduciría a dificultades por corrosión en el proceso y a menudo también a pérdidas de ácido sulfúrico en forma de niebla en los humos de la planta. La mayoría de las impurezas sólidas, se separan del azufre por asentamiento en el pozo de fusión. La porción que pueda pasar de estos polvos, es retenida en el equipo del proceso la que gradualmente aumenta la caída de presión a través del sistema, de tal manera que el turbo-ventilador no sería ya capaz de enviar el aire fundido purificado, es bombeado a un horno de combustión de azufre en donde el aire suministrado por el turbo-ventilador, se verifica su producción para producir bióxido de azufre.

Antes de entrar al horno de combustión, el aire pasa a través de una torre de secado en la cual es lavada con ácido sulfúrico de 99.1 a 99.4% que elimina todo el vapor de agua que pudo haber estado presente en él, como en el caso del azufre, la humedad en el aire si no se eliminara conduciría a dificultades en el proceso.

El aire previamente secado que entra al horno de combustión contiene aproximadamente 21% de oxígeno y 79% de nitrógeno. En el horno de combustión de azufre solo parte del oxígeno del aire es usado en la combustión de azufre. La composición del gas que sale del horno de combustión varía de acuerdo con la proporción del aire y azufre utilizados. Por ejemplo, si el gas que sale del horno de combustión contiene 8% de SO₂ en volumen, habrá aproximadamente 13% de oxígeno y 79% de nitrógeno en el gas. Si el gas contiene aproximadamente 9% de SO₂ , entonces habrá aproximadamente 12% de oxígeno y 79% de nitrógeno. La suma de los porcentajes en volumen de SO₂ y oxígeno de los gases que salen del horno de combustión serán siempre de un 21% que es el mismo porcentaje de oxígeno en el aire de entrada al horno de combustión.

La combustión de azufre produce una gran cantidad de calor que ocasiona el aumento de temperatura de los gases en el horno de combustión. La temperatura que se obtiene es proporcional a la riqueza de bióxido de azufre en el gas (el porcentaje de SO₂ en

el gas) y también depende de la temperatura del azufre y del aire que entran al horno de combustión así como también de la cantidad de calor perdido por radiación de la cubierta del horno de combustión, etc.

En el segundo caso del proceso, el SO_2 en el gas de combinación, parte del oxígeno residual para formar el SO_2 , para este paso, es deseable que el gas, esté a una temperatura menor que la que lleve a la salida del horno de combustión; por tanto, es necesario enfriar el gas a la salida de dicho horno. El enfriamiento en los gases se realiza por medio.....

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO DE LA PLANTA DE ACIDO SULFÚRICO

Para la obtención y producción del ácido sulfúrico, usando azufre como materia prima, es necesario para el proceso contar con el siguiente equipo, cuyos componentes se describen a grandes rasgos:

FOSA DE FUSIÓN DE AZUFRE

FOSA DE BOMBEO DE AZUFRE

QUEMADOR DE AZUFRE

HORNO DE COMBUSTIÓN DE AZUFRE

CALDERAS 1A Y 1B

CALDERAS 2A Y 2B

DOMO DE VAPOR

FILTRO DE GASES CALIENTES

CONVERTIDORES No.1 Y No. 2

ECONOMIZADOR

TORRE DE ABSORCIÓN

TORRE DE SECADO

TORRE DE ÒLEUM

TANQUE DE RECIRCULACIÓN DE ÀCIDO

TANQUE DE RECIRCULACIÓN DE ÒLEUM

BOMBA DE AZUFRE A LOS FILTROS

2 BOMBAS DE AZUFRE AL QUEMADOR

2 TURBOS VENTILADORES

CONDENSADOR DE LA TURBINA

2 BOMBAS DE CONDENSADOS

3 BOMBAS DE AGUA A LAS CALDERAS

DEAEREADORES

2 BOMBAS DE AGUA DE ENFRIAMIENTO DE ÀCIDO O GENERAL

2 BOMBAS DE AGUA A TORRE DE ENFRIAMIENTO O DE RETORNO

2 FILTROS DE AZUFRE

EQUIPO PARA TRATAMIENTO DE AGUA A CALDERAS

1.- TANQUE DE SALMUERA

2.- FILTRO DE GRAVA Y ARENA

3.- SUAVIZADORES

4.- BOMBA OCELCO DE REBOMBEO

CONDICIONES ESTABLECIDAS PARA LA OPERACIÓN DEL FILTRO DE AZUFRE

Con la intención de facilitar al área de producción, la operación de la estación filtradora de azufre, se hizo este resumen de condiciones, establecidas conforme al manual de operación del filtro, información contenida en el segundo evento técnico de filtración, donde participaron; Celluloc de México, Industrias Delmex, Decalite de México, Clarificantes mexicanos, etc. En coordinación con representantes Enar de Guadalajara, recomendaciones para filtración de azufre de Inorgánico Chemical División, Monsanto Chemical Co., visita a Guanos y Fertilizantes de México y a las propias experiencias adquiridas durante el tiempo en que hemos venido solucionando cada problema que se presenta en la filtración del azufre.

Temperatura

La temperatura apropiada para el fácil manejo y filtración del azufre líquido es entre los 130 y 140°C, generalmente lograda en nuestro sistema con 3.5 a 4.5 kg/cm² de presión de vapor en las chaquetas de las tuberías de conducción y cuerpo del filtro. Una disminución o aumento de la temperatura, provoca un aumento en la viscosidad del fluido dificultando su manejo y filtración.

Presión

El rango de presión de trabajo del filtro más adecuado según su diseño y lo adecuado por la experiencia es entre 3.5 y 4.2 kg/cm² (50 a 60 lbs/in²). Cuando la presión es demasiado baja, los ciclos de filtración se acortan debido a que resulta tan baja no es suficiente para hacer fluir el líquido a través de los depósitos pegajosos de impurezas que se han quedado en las hojas y a través de la precava misma, impermeabilizada de la torta aumenta conforme avanza el ciclo. Así, cuando se tenga baja presión, habrá de inspeccionarse cuidadosamente. A).- La temperatura del líquido, B).- Posibles zonas frías en las líneas de conducción, C).- El estado de la bomba de transferencia.

Precapa

La cantidad de Dicalite (filtro-ayuda) usada para preparar la precava es la variable mas importante que afecta la velocidad de filtración. Esta cantidad para nuestro filtro deberá ser de 0.4 lbs/pie² (1.95 kg/cm²) de área filtrante, 15.5 kg. Cuando se emplean 9 hojas filtrantes. Con esta cantidad y una posterior adición continua de filtro-ayuda, es posible mantener altas velocidades y ciclos mas largos.

Llenado del Filtro

El filtro de azufre deberá llenarse con azufre filtrado del contenido en el tanque de precapa, el cual deberá tener ya la cantidad suficiente de Dicalite para la formación de la precapa, todo lo anterior, con objeto de evitar cualquier contacto directo con el azufre sucio y las mayas filtrantes, ya que las partículas contenidas en él, se pegarían a las telas obstruyendo o limitando en el mejor de los casos, el área de filtración, o bien, estas partículas pueden ir pasando a la fosa de bombeo y posteriormente al horno de combustión.

Recirculación

El objeto de la recirculación entre el filtro y el tanque de precapa es el de formar con el Dicalite una capa de poro muy fino en las hojas que permite el paso del líquido pero no el sólido en suspensión por pequeños que sean. Así el Dicalite contenido en el azufre se queda en las mayas durante la recirculación y al tanque retorna el azufre limpio. El tiempo mínimo que debe durar esta operación es de media hora, pues ese tiempo es seguro que todo el Dicalite contenido en el tanque se haya quedado en las hojas ya que por el flujo que da nuestra bomba, se puede decir que el filtro se ha vaciado y llenado dos veces, a partir de entonces la presión interna del filtro deberá mantenerse, pues una caída de ella provocará un desprendimiento parcial o total de la precapa, con lo que las mallas quedarían expuestas al azufre sucio.

Filtración

Esta operación, siguiente de la anterior, tiene como finalidad hacer pasar el azufre sucio a través de la precapa y malla, mediante la presión que proporciona la bomba de transferencia y descargarlo a la fosa de bombeo libre de impurezas.

Durante el filtrado se tomarán muestras a períodos prudentes para analizar el contenido de cenizas que nunca deberá ser mayor de 0.0055%, en caso de registrar valores mayores, el filtro deberá limpiarse para revisar cuidadosamente la precapa formada y el estado general de las mallas.

Adición Continua de Filtro-Ayuda

Debido a la materia orgánica contenida en el azufre y que tiende a formar depósitos sólidos y pegajosos en las hojas durante la filtración y que a la vez aumenta considerablemente la resistencia de la torta, se hace necesario una adición continua de Dicalite en las fosas de fusión en una cantidad igual al 0.05% en peso al azufre a filtrar con objeto de alargar los ciclos de filtración proporcionando una superficie porosa continua en las mallas en combinación con las partículas contenidas en el azufre. Esta adición que para nuestro volumen de producción deberá ser de 1.250 kg/hr se hará en el punto mas cercano a la bomba de transferencia con el objeto de que al irse sedimentando sea recogido por ella y enviado al filtro.

Acidez en el Azufre

La formación de los ácidos sulfúrico y sulfuroso ocurre cuando el azufre húmedo en estado sólido es oxidado lentamente por el aire, en la reacción del azufre, humedad y aire.

Este ácido formado es el que mas daño hace al medio filtrante (mallas) y por ello es necesario mantener la acidez del azufre en valores bajos, que han sido según la experiencia entre 0.01 y 0.05%. Según reportes de la Cia. Freeport Sulphur, mencionan que azufre que contenga una cantidad tan alta como 0.8% ha sido filtrado sin tener corrosiones excesivas al usar filtro-ayuda en la precapa y en la alimentación continua, pues cualquier cantidad de

àcido contenido en el azufre preferentemente deja la torta y es absorbido por el filtro-ayuda, sin embargo en nuestro caso particular, una acidez de 0.14% resulta excesivamente dañina por lo que estimamos conveniente mantenerla en el rango mencionado, esto se logra mediante la adición de cal al azufre que alimenta la fosa de fusión, pues si el agregado se hiciera al azufre líquido, ésta tiende a formar una nata en la superficie y no actúa con la eficacia requerida, según la experiencia de técnicos en filtración, cualquier exceso de reactivo es eliminado por el filtro.

No se impone como norma una cantidad de agregado de cal ya que esto depende de la calidad del azufre a filtrar fundamentalmente y corresponde al área de control y laboratorio, terminar un mayor o menor agregado o el empleo de otro neutralizante.

Limpiezas

El filtro requerirá de una limpieza cuando:

- a).- No sea capaz de mantener el nivel de la fosa de bombeo,
- b).- Cuando por una caída de presión se estime una caída de precapa, y
- c).- Cuando el contenido de cenizas en el filtro sea muy alto.

El filtro no es capaz de mantener nivel (duración de un ciclo).

La duración de un ciclo de trabajo está afectado por la calidad del azufre a filtrar y el volumen del mismo fundamentalmente, de tal manera que considerando como azufre brillante aquel que contiene 0.05% de cenizas y como oscuro, aquel con cantidades apreciablemente mayores al 0.7%, y la tabla de rendimientos de Inorganic Chemical Division Co. , Monsanto Chemical Co. , mostrada en tabla tenemos que:

Según la tabla, cuando se filtra azufre oscuro:

Con una producción de 1.0 a 5.0 ton/24 hrs/pie² , se tiene un tiempo entre limpiezas de 7 a 23 hrs.

Para condiciones de la planta cuando se filtra azufre oscuro:

Con una producción de 0.705 ton/24hrs/pie² , el tiempo entre limpiezas se alargará, requiriéndose entre 9 y 30 hrs.

Así pues, cuando se filtra azufre oscuro se puede considerar óptimo un ciclo que nos dure entre 9 y 30 hrs.

Ahora bien, si se usara azufre brillante, los ciclos se alargarán aún más. Sin embargo, como la torta en la malla debido al agregado de Dicalite se hizo muy grande, es conveniente que un ciclo en las mejores condiciones no dure mas de 72 hrs para evitar que con la torta las hojas se puenteen y se reduzca el área de filtración, dificultando además la limpieza.

b).- Limpieza por caída de precapa

Cuando haya una caída de presión por descuido, o por suspensión de energía eléctrica, lo mas seguro es que haya un desprendimiento parcial o total de la precapa, en cuyo caso habrá que limpiar el filtro o, a criterio del supervisor, se recirculará tomando antes una muestra para análisis y determinar con ella si hubo o no una caída de precapa, después de lo cual decidirá si se limpia o se sigue filtrando.

c).- Limpieza por alto contenido de cenizas.

Un contenido de cenizas mayor al 0.0055% en el filtrado es indicativo de mallas en mal estado o un desprendimiento de precapa, en cuyo caso sin duda habrá que efectuar una limpieza y observar detenidamente la precapa formada y el estado de las hojas, cambiando o quitando del servicio la que resulte averiada. Habrá también de determinar cuál fue la causa del daño en la malla y evitarlo en los siguientes ciclos.

Continuando con el punto original de la limpieza, esta debe hacerse variando primeramente con aire comprimido la mayor parte del azufre a la fosa de bombeo y después drenarlo a los patios de azufre. Se deberá tener la precaución de purgar el filtro de aire cuando así se requiera y lavar el elemento filtrante con agua y jabón periódicamente, la presión del aire de vaciado es suficiente con 4.0 kg/cm^2 y nunca deberá subir a mas de 6.0 kg/cm^2 para evitar daños en las válvulas y manómetros del filtro, además de ser innecesario. Antes de iniciar el soplado deberá asegurarse de que tiene mayor presión de aire que la presión dentro del filtro pues de otro modo el azufre invadirá la línea del aire comprimido.

MANTENIMIENTO GENERAL

Como es de suponerse el punto mas importante para la conservación del equipo, es la limpieza general de la zona y de cada elemento en particular, además de hacer uso adecuado de cada uno de ellos.

Por las características del azufre se ha determinado una limpieza meticulosa de válvulas, gatos y bomba hidráulica, manómetros y termómetros por lo menos cada tercer día y una limpieza general cada ocho días.

LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE MALLAS FILTRANTES

a).- Limpieza.

La limpieza de mallas filtrantes en servicio es muy sencilla y se efectúan golpeando suavemente los marcos de las mismas con un marro de goma hasta desprender la torta formada en ellas, normalmente queda adherido a ella un poco de Dicalite que no debe preocupar, a menos que tenga muestras de contenido de carbón.

Nunca se debe de raspar las hojas con espátulas o cualquier objeto similar pues se corre el riesgo de romper la tela además de que difícilmente logrará quitar algo ya que al contacto con un cuerpo frío la pasta de Dicalite se endurece y se pega aún más a la tela.

La limpieza de las mallas filtrantes que se quitan de servicio se hará en una solución de sosa al 50% caliente y por un tiempo mínimo de 24 hrs. Y máximo de 48 hrs. En el recipiente que para este fin se preparó, después de ello serán lavadas perfectamente con agua y preferentemente secadas con aire comprimido para guardarlas perfectamente protegidas o enviarlas a reparación inmediata.

b).- MANTENIMIENTO DE MALLAS FILTRANTES (reparación)

En cuanto a reparación, si la tela no presenta muestras de corrosión excesivas que pueda causar problemas en poco tiempo, se soldará únicamente las pequeñas roturas que presenten, usando soldadura UTP 3000M y se verificará el sello a presión a presión de los marcos.

Si por el ataque químico que sufrieran se determina o decide cambiar de tela, se usará malla tipo holandés de 24 por 110 hilos/pulg en acero inoxidable tipo 310 L, las boquillas de descarga se soldarán con soldadura de aleación de plata UTP 3000M y los marcos serán sellados a presión únicamente.

FRECUENCIAS DE CAMBIOS DE MALLAS FILTRANTES

No hay un tiempo específicamente determinado para un cambio total de mallas filtrantes ya que en su conservación son muchos los factores que intervienen, tales como: calidad del azufre, volumen de filtrado, operación, estado inicial de las hojas, etc., sin embargo como son la parte principal para una filtración efectiva desde el punto de vista de calidad de filtrado y de duración de los ciclos, estimamos un cambio a cada 30 días por conveniencia ya que no solamente estamos previniendo que los ciclos se interrumpan por fallas o se acorten, sino que se revisen cuidadosamente, después de lavadas para su reparación inmediata, sin llegar a verse forzados por reparaciones urgentes.

EMPAQUE DE LA TAPA

La tapa del filtro requerirá de un cambio de empaque a cada 10 abietas del mismo, con objeto de facilitar el sello entre tapa y cuerpo sin sobrecargar los gatos y la bomba hidráulica el cierre.

Como una parte del empaque queda en contacto con el azufre y este se endurece al abrir para limpieza, se debe tener la precaución de que al cerrar, se dejará por un rato a que se recaliente y suaviza con el calor de la tapa antes de comenzar a operar los gatos hidráulicos de cierre.

El empaque empleado es el Garlock, estilo 150 de 5/8" y en el fondo de la caja para el mismo, en el filtro, se le hizo un aumento para que sobresaliera más, usando empaque de asbesto prensado de 1/8". Lo anterior para lograr el sello con un mínimo de giro del anillo.

MANTENIMIENTO DE GATOS Y BOMBA HIDRÀULICA

Nuestra estación filtradora cuenta, en el sistema de cierre, con un sistema hidráulico compuesto de dos cilindros hidráulicos marca Hanna Engineering de doble acción, con una carrera de 6" y una bomba manual marca Enerpac mod. P-34 de 4 vías, capaz de proporcionar una presión máxima de 700 kg/cm^2 (10000 lbs/in^2), equipo que requiere poco mantenimiento, pero mucha limpieza, antes de operarse deberá de tenerse el cuidado de limpiar perfectamente los vástagos de los cilindros y el pistón de la bomba para evitar daños a la empaquetadura.

Como información para el área de mantenimiento, aunque se le pasará mas detallado por separado, la bomba hidráulica deberá usar únicamente aceite hidráulico tipo HF-101 de Enerpac aunque su funcionamiento no es deficiente usando aceite hidráulico DT-25. El juego de O`rings y empaques de los cilindros está compuesto por los siguientes: Uno O`rings No. 2-224, otro No. 2-215 y dos No. 2-236, así como un empaque No. 4987327.

MANTENIMIENTO A MAS EQUIPOS Y ACCESORIOS

Nuestro sistema está compuesto de válvulas, termómetros, manómetros, un agitador eléctrico y una bomba Chass Lewis y por lo que toca al departamento de producción está obligado a mantenerlos limpios y a operarlos adecuadamente, el departamento de mantenimiento tendrá a la mano, proporcionada por nosotros, la información particular necesaria de cada elemento para su servicio de reparación.

PRECAUCIONES AL OPERAR EL FILTRO DEAZUFRE

1.- La limpieza de la zona es uno de los puntos principales para una seguridad personal y de operación, deberá ejecutarse de acuerdo a las normas establecidas anteriormente.

2.- El equipo de protección personal que deberá de proveerse y usar toda persona que ejecute movimiento en el equipo o esté en el área, son: guantes, casco y lentes. Si va a efectuar la limpieza de las mallas es absolutamente indispensable el uso de una careta de protección y camisa de manga larga o manga de cuero.

3.- Antes de comenzar a operar los gatos hidráulicos de cierre para limpieza del filtro, deberá asegurarse de que no existe ya presión dentro del mismo, esto lo hará después de haber cerrado la válvula para el soplado, observando el manómetro y abriendo totalmente la válvula de venteo y drenaje. Si el cuerpo quedara presurizado, al quedar la tapa libre del anillo de cierre, sería expulsada peligrosamente junto con la torta formada en las mallas.

4.- Todas las líneas de conducción de azufre por el hecho de tener chaqueta de vapor deberán siempre estar debidamente aisladas, no solamente para evitar pérdidas de calor, sino también para protección personal.

5.- Al separar conexiones (bridas) por donde se ha conducido vapor o azufre, deberá asegurarse que no hay presión en ella y comenzar por aflojar los tornillos del lado opuesto al que se encuentre.

6.- El tanque de precalda deberá tener siempre su tapa y cuando sea necesario, destaparlo, deberá asegurarse de que el agitador esté parado para evitar que por la turbulencia creada, el azufre salga.

7.- Para seguridad y conservación del equipo, las válvulas y demás accesorios deberán operarse correctamente y revisar con frecuencia los prensaestopas y empaques para evitar fugas

Toda la información anterior fue preparada por el suscrito en espera que sea de utilidad para las personas que de una u otra forma están ligadas a la producción de azufre filtrado en nuestra planta.

Atte.

Ing. Lucio R. Izquierdo

INDUSTRIAS QUIMICAS DE MÉXICO
DIV. GUADALAJARA

Ing. Lucio R. Izquierdo
Agosto/83

PLANTA DE ACIDO SULFÚRICO

FLUJO DE GAS SO_2

El turbo-ventilador proporciona la manera de mover el gas de proceso a través del sistema de la planta. Todo el equipo del lado de descarga del turbo-ventilador opera a presión.

El gas SO_2 se obtiene al quemar el azufre en el horno de combustión. El gas SO_2 sale del horno y se distribuye su paso a las calderas de recuperación de calor No. 1 de los sistemas A y B.

Una parte de estos gases, cuyo volumen se regula por medio de las válvulas de by-pass de las calderas de recuperación N0. 1 A y B, se agregan antes de que los gases pasen a los filtros de gases: conviene establecer que en el sistema "A" el filtro es independiente del convertidor, en tanto que en el sistema "B" el filtro está integrado al cuerpo del convertidor, siendo ésta la única variante en el proceso general de la planta. Estos gases calientes sirven para controlar la temperatura de entrada al filtro dentro de los límites necesarios para una buena operación de los convertidores.

Los gases dejan las impurezas residuales en el medio filtrante y pasan a las primeras capas de los convertidores (las capas de los convertidores están formadas por catalizador de pentóxido de vanadio) donde por acción y en contacto del catalizador se convierten en su mayoría de SO_2 a SO_3 elevando su temperatura notablemente por reacciones en la oxidación sufrida.

De las primeras capas salen los gases de SO_2 y SO_3 , residual a las calderas de recuperación de calor Nos. 2 A y B donde son enfriados (controlando la temperatura a la salida de las calderas por el by-pass de los gases de salida y localizada la válvula antes de entrar a las calderas) hasta la temperatura normal de operación.

De las calderas Nos. 2, pasan a través de las segundas capas de los convertidores para seguir el proceso de oxidación, (SO_2 a SO_3).

De las segundas capas pasan a las terceras capas, la temperatura de entrada se controla con la adición de aire seco (a este aire se le nombra aire de dilución).

De la tercera capa pasa a la cuarta capa completandose el proceso de conversión, la temperatura de entrada se controla con aire seco de la misma forma que en la tercera capa.

De la cuarta capa, los gases convertidos entre 98 y 99% del total de SO_2 a SO_3 pasan al **ECONOMIZADOR**. En el sistema A se encuentra colocado a la salida de la cuarta capa un banco de serpentines por los que circula vapor, para enfriar los gases y producir así el vapor recalentado necesario para el turbo-ventilador.

En el economizador, los gases son enfriados por la circulación (en fluxes) del agua que alimentará a las calderas y a su salida pasan a la parte inferior de la torre de absorción,

existe una derivación de gases antes de la entrada a la torre para desviar las cantidades necesarias de SO_3 para la torre de òleum.

FLUJO DE AIRE DE PROCESO

El aire utilizado para el proceso lo proporciona el turbo-ventilador el cual lo succiona de la atmósfera y lo pasa a la torre de secado, en dicha torre hy continua lluvia de àcido en contracorriente con el aire de proceso, igual que en la torre de absorción, teniendo empaquetadura y plato distribuidor de àcido similar.

En este caso, el àcido quita la humedad al aire, resultando un aire seco y rico en oxígeno, la torre de secado tiene la entrada del aire por la parte inferior y la salida por la parte superior, el aire sale de la torre por medio del ducto pasa al horno de combustión.

NOTA: Tanto la torre de absorción y la de secado, tienen arriba del plato distribuidor de àcido, un filtro o dèmister de teflón, por lo cual se recomienda cerrar las válvulas de mariposa de entrada de aire al horno y entradas de gases a la torre de absorción, evitando asi, se quemen los filtros con la temperatura del horno y los convertidores.

SISTEMA DE AIRE DE PROCESO

El aire de proceso necesario para mantener en operación la planta de àcido sulfùrico se obtiene de la atmósfera.

Como el aire tiene en suspensión polvos que perjudican por obstrucción la continuidad del proceso, es necesario hacer un “filtrado” del aire, para lo cual se pasa a través de una “cortina” metálica con malla de fibra de vidrio antes de ser utilizado en el proceso.

El aire atmosférico es succionado por un turbo-ventilador e impulsado a presión a través de la torre de secado donde circula a contracorriente en forma de lluvia, àcido sulfùrico concentrado para obtener la humedad relativa del aire y obtener así un aire sin partículas de agua ya que en caso de no estar “seco” se tendrá la formación de partículas de àcido al entrar en contacto con los gases en proceso ocasionando daños por corrosión en los ductos, tubos de las calderas, etc. Así como la rápida destrucción del catalizador de los convertidores.

El aire “seco” es inyectado al horno de combustión de azufre donde debido a la alta temperatura del horno y a la atomización del azufre del quemador, se mezcla con los gases resultantes de la combustión instantánea de azufre para formar el SO_2 , bióxido de azufre (gas que se procesará para producir el àcido sulfùrico).

Como siempre se obtendrá un exceso de aire “seco”, parte de èste se usará en la Planta de Sulfonación, tomando la cantidad necesaria para la línea correspondiente.

Parte del aire “seco”, se usará en los convertidores de la planta para enfriamiento de los gases en proceso, a este aire se le denomina “aire de dilución de los gases”.

El aire “seco” en mezcla con el gas en proceso nos dará la velocidad necesaria para circular por la planta, y una vez separado el gas procesado, es devuelto a la atmósfera por la chimenea de la torre de absorción.

EQUIPO NECESARIO PARA EL AIRE DE PROCESO

1).- Turbo-Ventilador.- El turbo-ventilador, es un ventilador acoplado directamente a una turbina accionada por vapor y la velocidad es accionada por una válvula gobernadora accionada por presión hidráulica.

El volumen de aire necesario se regula por medio del gobernador que acciona la abertura de la válvula para dar paso al vapor, lo que aumenta o disminuye según sea el caso, la velocidad de la turbina. El volumen de aire se mide por medio de un manómetro diferencial de presión y su lectura se toma en centímetros de agua localizada en el cuarto de control de la planta.

El vapor necesario para accionar la turbina es tomado de la línea general de vapor y pasado por un sistema de recalentamiento para quitar el condensado residual y evitar el daño a los álabes de la turbina. El banco de sobrecalentamiento de vapor se encuentra localizado a la salida de los gases del convertidor I-A, del sistema de conversión de la planta.

Sólo en casos excepcionales, deberá usarse vapor saturado, es decir, el vapor de la línea general de vapor de la planta sin pasar por el sobrecalentador de vapor.

El turbo-ventilador está protegido por los siguientes mecanismos de seguridad:

a).- Un sistema automático de lubricación que acciona y mantiene un flujo constante a las chumaceras, una presión estable en el gobernador. En caso de que aumente la temperatura del aceite o baja la presión por baja de aceite en el depósito, accionará un mecanismo interruptor que cerrará automáticamente el paso de vapor a la turbina parando el turbo-ventilador en este sistema.

b).- Automático de paso que acciona el seguro del turbo-ventilador en los casos de sobrevelocidad, este mecanismo accionará al pasar de 6000RPM.

c).- Un sistema automático de paso en caso de falla de energía eléctrica.

Deberá mantenerse especial atención en este mecanismo principalmente cuando por condiciones especiales varíe el voltaje.

Una baja en el voltaje es suficiente para que se accione este mecanismo.

d).- Un sistema de interconexión que acciona el mecanismo de paso en caso de bajo nivel de agua en las calderas. ATENCIÓN: en caso de paro del turbo-ventilador deberá

cortarse el flujo de azufre al horno, verificar en cada paro del turbo-ventilador que esto ocurra automáticamente, en caso de no accionar hacerlo manualmente y reportar esta falla.

Al provocarse un paro en la planta: cerrar la descarga del aire al horno para evitar el paso de gases calientes a la salida de la torre de secado, dañaría la malla contra arrastres provocando una situación de graves consecuencias:

Al pasar al Turbo-ventilador:

a).- Cierre la entrada de vapor a la turbina, abriendo las purgas de condensado al drenaje, BOTE EL SEGURO DEL TURBO-VENTILADOR, cierre la válvula del gobernador.

b).- Vacíe totalmente el tanque del condensador, abriendo la purga al drenaje.

PARA ARRANCAR EL TURBO-VENTILADOR:

a).- Desaloje el condensado de la línea de vapor, abriendo un poco la válvula de entrada.

b).- Verifique el nivel de aceite en el depósito (más o menos $\frac{3}{4}$ de nivel).

c).- Cierre totalmente la válvula reguladora al gobernador.

d).- Monte el seguro.

e).- Permita el paso de vapor a la turbina vigilando que la velocidad sea únicamente la necesaria para activar el sistema automático de lubricación.

f).- Cierre las válvulas, purgar al desalojar vapor.

g).- Ponga en servicio el sistema de condensados.

h).- Abra las válvulas de mariposa de descarga del turbo-ventilador y dentro al horno.

i).- Aumente gradualmente la velocidad, hasta la velocidad requerida.

j).- Vigile el trabajo normal del turbo-ventilador.

TORRE DE SECADO DE AIRE

La torre de secado de aire, consiste en un tanque revestido interiormente de tabique refractario antiácido, convenientemente distribuidos en su interior un empaque de anillos refractarios antiácido que aseguran un tiempo de residencia del aire para permitir que el ácido que cae del distribuidor absorba el agua del aire.

Un distribuidor de ácido en la parte superior, regulando su flujo para permitir una distribución uniforme en toda la torre.

El flujo de ácido logrado este ajuste no deberá ser variada la posición de la válvula de entrada de ácido a la torre.

Una malla de s.s. con teflón a la salida de la torre (en la parte superior) que evite el arrastre de ácido al sistema. NO OLVIDAR QUE PUEDE permitirse dejar abierta la válvula de mariposa de entrada de aire al horno en caso de paro de la planta.

Una línea de descarga de ácido de la torre, al tanque de recirculación de ácido. La bajada en forma de “U” de esta torre es con objeto de evitar la formación de bolsas de aire en el sistema de descarga que impida el libre paso del ácido.

Un sistema de enfriamiento de ácido por medio de serpentines con lluvia de agua de la torre de enfriamiento de agua para mantener dentro de los límites de tiempo el ácido para la mejor obtención de aire seco.

Líneas de aire seco de “dilución”; se encuentran localizadas las derivaciones en la descarga de aire de la torre de secado y su paso se regula con válvulas de compuesta. Estas válvulas sirven para aumentar o disminuir la cantidad de aire necesario en cada convertidor para bajar la temperatura de los gases de las segundas y terceras capas a sus límites de operación.

ATENCIÓN, cerrar estas válvulas en caso de paros prolongados.

LINEAS DE AIRE DE SULFONACIÓN

Se encuentran localizadas en la descarga de aire de la torre. Debe estar enterado el operador cuando es necesario el aire a la planta con objeto de que con las variaciones de flujo se des controle todo el sistema de la planta.

TURBO-VENTILADOR ELLIOTT

El turbo-ventilador elliott corresponde como su nombre lo indica a una turbina de vapor que sirve de caporal ventilador para proporcionar el aire de proceso.

La turbina cuenta con otro equipo adicional para su mejor operación y eficiencia. Este equipo lo forma un **sobrecalentador de vapor**.

CONDENSADOR. BOMBAS DEL CONDENSADOR

Antes de poner en operación el turbo-ventilador, compruebe los niveles de aceite correctos; $\frac{1}{2}$ de nivel en el recipiente, abierta la válvula de agua al enfriador de aceite, que estén abiertas las válvulas de purgas en el separador de condensados, las trampas en las líneas de vapor la turbina deben funcionar correctamente, deberán estar abiertas las válvulas de purga de la turbina, por ningún motivo se arrancará el turbo-ventilador si no se tiene agua de enfriamiento en el condensado de la turbina. En dicho condensador deberá estar; las válvulas de entrada de agua del condensador, abierta; válvulas de purga en tapas del condensador, cerradas; bombas de condensados, parada; válvulas del desfogue del condensador, abierta, (esta válvula se recomienda no moverla).

Una vez checado todo lo anterior, y contando con el vapor necesario para mover la turbina, pasamos a la operación de la misma.

Primeramente, como es costumbre, el operador deberá de traer su equipo de seguridad, como son: guantes de cuerpo, lentes y casco con el fin de evitar cualquier accidente al operar las válvulas sujetas a presión y que al poner en operación la turbina, resultara alguna de vapor.

Para poner en operación el turbo-ventilador se procederá al calentamiento inicial de la turbina:

a).- Se monta el seguro de la turbina.

b).- Se abre la válvula de entrada de vapor a la turbina, lo necesario para que empiece a girar el turbo-ventilador lentamente y checar se tenga presión en el manómetro, en la línea de lubricación de las chumaceras del ventilador. El turbo-ventilador debe ser siempre arrancado despacio para el calentamiento inicial y desalojar el condensado que pudieran tener las líneas.

Una vez caliente a turbina durante 15 ò 20 minutos, se cierran las válvulas de purga en la turbina, se cierra la purga en el recipiente de condensados del condensador, se abre la válvula de vapor a eyectores, se abre la válvula de salida del aire del ventilador y se aumenta el flujo de vapor a la turbina.

Al ir aumentado el nivel de condensados se tendrá precaución de arrancar la bomba de condensados, procurando controlar a $\frac{1}{2}$ nivel los condensados.

El volumen de gas a través de la planta se controla regulando la velocidad de la turbina conforme aumente el volumen de gas manejado, aumentará también la presión.

Siempre que el turbo-ventilador se pare, la válvula de descarga deberá cerrarse, con objeto de prevenir cualquier posible flujo de gas caliente del horno de combustión hacia la torre de secado y el turbo-ventilador. Asegúrese que esta válvula se abra nuevamente antes de poner en servicio el turbo-ventilador.

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

La alimentación de vapor al turbo-ventilador se corta automáticamente por una válvula solenoide.

- 1).- Por bajo nivel de agua en la caldera.
- 2).- Por sobrevelocidad.
- 3).- Por bajo voltaje.

Cuando el turbo-ventilador se pare, determínese la causa y corríjase; una vez hecho lo anterior, cierre la válvula de vapor a la turbina, cierre la válvula del gobernador y se monta el seguro para arrancar nuevamente el turbo-ventilador.

Curso de “Técnicas de supervisión”, con sede en la sala audiovisual de Industrias Químicas de México, División Guadalajara y firmado por la Subgerente Ing. Ana Rosa González Carmona, el Superintendente de Relaciones Industriales Lic. Bernardino Montaña y los Instructores Lic. Octaviano Salazar Arellano y Lic. Alfonso Escamilla Sánchez.

CONCLUSION:

La división del presente trabajo en dos partes, resume las actividades realizadas durante mi experiencia profesional tanto en la **industria** como en las **académicas**. En ambos casos se requiere relacionarnos con personas.

En la industria, aparte de necesariamente poseer los conocimientos técnicos sobre la operatividad y funcionamiento de los equipos de proceso para transformar la materia prima en producto terminado, se requiere tratar con personal directivo, compañeros del mismo nivel, operadores de maquinaria y equipo, así como obreros y personal de servicios.

En el área académica, es la misma relación con directivos, compañeros de trabajo y con alumnos (y en menor medida con padres de familia).

En los dos casos, se requiere también tratar de entender a los diferentes niveles de personas con las que nos estamos enfrentando, y, si en la industria debemos de poseer los conocimientos técnicos suficientes para poder eficientar los procesos y generar confianza entre directivos y personal a nuestro cargo, también en el aspecto académico debemos de poseer los conocimientos de los contenidos asignaturales y saber transmitirlos a nuestros alumnos y también generar y ganarnos su confianza y respeto. Para ello debemos de estar conscientes de que la educación es un proceso inacabado y que requerimos de una formación y actualización permanente cuyo objetivo principal sea la preparación del alumno acorde a los tiempos que estamos viviendo. Que debemos, como docentes, de estar conscientes también, de que los alumnos acuden a la escuela a aprender lo que no saben, por lo que debemos de ser tolerantes sobre los conocimientos que debieran tener y no los tienen por diversos factores entre los que destaca el aspecto emocional al pasar de la niñez a la adolescencia. Que debemos como, como docentes, de convertirnos en sus guías, dado que su edad lo exige.

Es por eso que, me siento privilegiado por el hecho de haber laborado en dos aspectos en los cuales se tenga que ver la calidad y la eficiencia en los productos terminados (en la industria) y en la calidad y la eficiencia en algo que no es terminado (la educación).

Sin duda que establecer las buenas relaciones humanas entre las personas que nos rodean, en cualquier situación; laboral, política, deportiva, cultural, es la que nos va a permitir elevar nuestra calidad de vida dentro de la sociedad en la que estamos inmersos.

Ing. Lucio Ramírez Izquierdo

BIBLIOGRAFIA:

- 1.- Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán. **Manual de Planeación, Evaluación y Acreditación del Aprendizaje. Julio de 1989.**
- 2.- Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán. **Manual de Criterios para la Elaboración y Uso de Material Didáctico. Mayo del 2001.**
- 3.- Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán. **Encuentro Estatal de Profesionalización Docente. Morelia, Mich. 2007.**
- 4.- Colegio de Bachilleres del Estado de Michoacán. **Reforma Curricular del Bachillerato. Morelia, Mich. Febrero del 2003.**
- 5.- Universidad Pedagógica Nacional. **Evaluación de los Aprendizajes y las Competencias. México, Dic.2003.**