



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

División de Estudios de Postgrado
Facultad de Medicina
Jefatura de los Servicios de Medicina del Trabajo
Centro Médico Nacional I. M. S. S.

ESTUDIO OBSERVACIONAL Y ESTADÍSTICO DE LOS RIESGOS
DE TRABAJO EN LA REFINERÍA DE SALAMANCA, GTO.
ENERO-FEBRERO 1986

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL TRABAJO

P R E S E N T A :

DR. JOAQUIN LARA VEGA



México, D. F.

1986

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	PAGINA
INTRODUCCION	1
ANTECEDENTES	3
JUSTIFICACION	10
OBJETIVOS GENERALES	12
OBJETIVOS ESPECIFICOS	13
METAS	14
PROCEDIMIENTOS	15
CALENDARIZACION DE ACTIVIDADES	17
ORGANIZACION	18
INFORMACION GENERAL	19
RECONOCIMIENTO SENSORIAL	35
RECONOCIMIENTO INSTRUMENTAL	75
ANALISIS ESTADISTICO	114
PLATICAS	124
CONCLUSIONES	125
RECOMENDACIONES	131
ANEXOS	139
GLOSARIO	141
SIMBOLOGIA	151
BIBLIOGRAFIA	154

INTRODUCCION

El avance tecnológico en la industria petrolera constituye una tendencia de desarrollo que siguen casi todos los países del mundo, debido a que el desarrollo industrial al mismo tiempo que nos ha provisto de bienes materiales que contribuyen a una vida más placentera, traen aparejados la ocurrencia de un mayor número de accidente y enfermedades de trabajo, incrementando las probabilidades de presentar algún padecimiento orgánico y/o funcional con las consiguientes repercusiones en los factores humanos, económico y social.

Es relevante en el ámbito de la salud en el trabajo, realizar actividades de tipo preventivo, ya que éstas repercuten sobre el nivel de vida y bienestar de los trabajadores, así como en la productividad de la empresa.

Si a una población trabajadora, se le previene y protege contra los riesgos de trabajo ó en caso contrario, se controla y limita el daño oportunamente, se logrará un adecuado equilibrio que repercuta positivamente en su salud.

Por tanto, es importante que la Medicina del Trabajo, participe en el equipo dedicado a la Salud en el Trabajo con las demás - ramas involucradas, para mantener y mejorar la salud de los trabajadores.

ANTECEDENTES

El desarrollo que la industria y la agricultura habían alcanzado en nuestro país, en 1945, obligó a analizar las formas de suministro de productos del petróleo de las refinerías entonces existentes en la zona del centro, Las conclusiones de este análisis indicaron que no era económicamente adecuado hacerlo y que era necesario instalar otra refinería en un lugar idóneo del centro de la república, para distribuir en forma completa y rápida, combustibles y derivados del petróleo. Después de considerar diversos lugares se decidió en instalarla en la ciudad de Salamanca, Gto. por tratarse de una población situada en el centro geográfico del país y dotada de una magnífica red de medios de comunicación que permitiría la distribución de productos por ferrocarril, camión y oleoducto a un costo y kilometraje mínimos.

La refinería inició su operación el 30 de julio de 1950, año en que la producción mayor de hidrocarburos se localizaba en la llamada Faja de Oro en el estado de Veracruz, por lo que se construyó un oleoducto desde Poza Rica, con capacidad para transportar 60 000 barriles diarios de crudo, para alimentar este complejo industrial.

Al principio, la refinería solamente contaba con 4 plantas, pero menos de 5 años después, en Enero de 1955, comenzaron sus ampliaciones y modificaciones.

La Refinería Ing. Antonio M. Amor, ha crecido considerablemente y lo sigue haciendo, de 1950 a la fecha ha aumentado la demanda de productos en la zona, incrementándose también la explotación de hidrocarburos. De una capacidad de refinación de 30 000 barriles diarios que tenía en su origen se aumentó ya a 230 000 - barriles diarios; así mismo cuenta ahora con un conjunto de 44 plantas, unidades auxiliares y diversas instalaciones complementarias. Desde 1962, Salamanca es algo más que una refinería, cuenta ya con plantas petroquímicas.

Las plantas de la Refinería Ing. Antonio M. Amor (RIAMA), se pueden dividir en 4 grupos:

- 1) **ENERGETICOS** : Abarca las plantas que extraen del petróleo crudo o los combustibles por procedimientos físicos o químicos. También se incluyen en éste grupo las plantas desintegradoras térmicas o catalíticas que transforman las fracciones pesadas en productos ligeros.

- 2) LUBRICANTES : En éstas plantas se procesan, los aceites lu
bricantes, parafinas, extractos y asfaltos;
- 3) PETROQUIMICOS : Comprende las plantas que emplean cualquier
producto del petróleo como materia prima pa
ra obtener : amoníaco, azufre, alcohol iso
propílico y bióxido de carbono.
- 4) SERVICIOS
AUXILIARES : Incluye las unidades e instalaciones que pro
porcionan energía eléctrica, vapor, agua y
aire requeridos para la operación y manteni
miento de la refinería.

Toda industria requiere generalmente darle a sus desechos un
tratamiento adecuado, ya que por ley, éstos no deben rebasar los
límites establecidos, con el fin de preservar el ambiente. Los 2
elementos primarios que se contaminan son : el agua y el aire,
por lo que Petróleos Mexicanos dispone de las siguientes instala
ciones :

- 2 fosas de retención de aceite con una capacidad de 15 000 000
de litros cada una, donde se homogenizan y recuperan 3 000 -
litros diarios de aceite.

- Una laguna de oxidación con una capacidad de 85 000 000 de litros, donde el agua se retiene 3 días y recibe la acción de aireadores mecánicos, en esta laguna se provoca la formación de bacterias que consumen hidrocarburos desde petróleo crudo hasta parafinas;
- Una laguna de estabilización con capacidad de 70 000 000 de litros donde el agua se retiene 2 días más y donde otro tipo de bacterias degradan las sustancias químicas como amoníaco, nitritos, sulfuros y fenoles.

Con éstas instalaciones y procesos la refinería descarga sus aguas residuales al Rfo Lerma, con una concentración de grasas y aceites de 20 a 30 ppm., es decir, menor a la norma que establece 70 ppm.

Para evitar la contaminación del aire por compuestos de azufre, la refinería cuenta con la planta tratadora de gases ácidos y aguas amargas, en la que se recupera el ácido sulfhídrico contenido en aguas de proceso y gases de deshechos; posteriormente este ácido sulfhídrico se envía a una planta de recuperación. Los compuestos que por necesidades operacionales de las plantas de proceso se requiere desfogar, se llevan a los quemadores de campo de la refinería, que por su diseño permitan quemar los hidrocarburos sin emisión de humo.

En cuanto a su capacidad de almacenamiento, podemos decir, que por la operación ininterrumpida de la refinería y la distribución continua de toda la variedad de productos por diferentes medios, requiere de una capacidad de almacenamiento apropiado para el petróleo crudo y otras materias primas, productos en proceso y finales. Es así como se ha dispuesto de instalaciones con una capacidad total de 8 500 000 barriles distribuidos en 477 tanques, que permiten una operación apropiada de todas las unidades mencionadas.

La zona de influencia de la refinería es variable, dependiendo del tipo de productos de que se trate:

- a) Por lo que toca a energéticos, abastece a los estados de Guanajuato, Querétaro, Michoacán, Colima, Jalisco, Nayarit, Aguascalientes, San Luis Potosí, Zacatecas y Durango. Para su distribución la refinería cuenta con los siguientes medios:
- Poliducto Salamanca-Aguascalientes con desviación a la ciudad de León, con capacidad de 11 000 barriles diarios.
 - Poliducto Salamanca-Morelia con capacidad de 7 500 barriles diarios.

- Poliducto Salamanca-Guadalajara con capacidad de 41 000 barriles diarios.
 - Poliducto Salamanca-Tula con capacidad de 15 000 barriles diarios.
 - Diversas estaciones de llenado para autos y carros tanques.
- b) En el renglón de lubricantes, la refinería cubre prácticamente todas las necesidades del país tanto para la línea de aceites automotrices como para la de industriales. La distribución de aceites básicos a otros centros de mezcla y envasado se realiza principalmente por autotanques y se dispone de una planta mezcladora y envasadora de lubricantes - terminados en la que se elaboran más de 100 formulaciones - que se distribuyen por autotanque, camiones y carros caja a todo el país, para su posterior venta al público.
- c) En lo referente a petroquímicos, el amoníaco y el bióxido de carbono, se entregan en diferentes industrias aledañas a la refinería para la elaboración de fertilizantes que son - distribuidos por FERTIMEX, en gran parte de la zona centro del país. El amoníaco es distribuido también para usarse en la zona del bajo, para ser inyectado directamente al subsuelo como fertilizante. El bióxido de carbono es entregado

también a otras industrias que lo utilizan como materia prima o lo distribuye para usos diversos.

El alcohol isopropílico que se produce en el país, únicamente en Salamanca, se distribuye a clientes diversos en todo el territorio nacional.

La Refinería Ing. Antonio M. Amor de Salamanca, Gto, constituye una fuente de trabajo directa para 5 500 familias sin contar el efecto multiplicador que produce en las empresas adyacentes y las de servicio.

Este importante complejo industrial que abastece de lubricantes a toda la república y de energéticos a la parte centro occidental del país, constituye así uno de los principales centros de refinación y petroquímica de México y Latinoamérica.

JUSTIFICACION

El número de riesgos de trabajo registrados en la población trabajadora de la Refinería Ing. Antonio M. Amor, en el año de 1984 fué de 792 probables accidentes, de los cuales 240 fueron calificados como tales, en un total de 9000 trabajadores, generándose 7336 días de incapacidad, para un promedio de 30.5 días por caso, con una tasa bruta de 8.8 %. En 1985 para la misma cantidad de trabajadores se registraron 705 probables accidentes, habiéndose calificado 198, que ocasionaron 7976 días de incapacidad, con un promedio de 40.2 días por caso, para una tasa bruta de 7.8 %, lo cual demuestra un decremento de 1.0 % entre uno y otro año; en el porcentaje de la tasa bruta de casos de probables accidentes de trabajo. Es de hacer notar, que a pesar de que el número de días por caso se vió incrementado en un 32.07%, lo cual nos indicaría una mayor gravedad en los casos ocurridos.

Por lo anterior, se considera necesario la observación y análisis de los factores que los originan, así como plantear recomendaciones concretas que permitan orientar y promover el establecimiento de las actividades preventivas que resulten pertinentes.

OBJETIVOS GENERALES

- 1. Identificar y analizar factores capaces de generar riesgos de trabajo en la Refinería Ing. Antonio M. Amor.**
- 2. Delimitar las actividades concretas que el trabajador debe realizar en aspectos de seguridad e higiene para la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo.**

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Evaluar la presencia de agentes físicos y químicos en de trabajo.
2. Identificar condiciones peligrosas y actos inseguros que intervienen en la génesis de los riesgos de trabajo.
3. Proponer acciones preventivas de salud para los trabajadores ante los problemas detectados en este estudio.

METAS

1. Establecer mediante el reconocimiento sensorial e instrumental los factores presente en el ámbito laboral, capaces de generar accidentes y enfermedades de trabajo.
2. Evaluar la presencia de:
 - a) Agentes físicos (sonidos de gran magnitud).
 - b) Agentes químicos (metiltilcetona, tolueno, tetraetilo de plomo, ácido sulfhídrico y amoníaco).
 - c) Condiciones peligrosas.
 - d) Actos inseguros.
3. Capacitar a 100 trabajadores en aspectos médicos preventivos de los riesgos de trabajo, en el transcurso de 5 semanas (Ver temario).
4. Proponer recomendaciones médico preventivas concretas en materia de salud en el trabajo.

PROCEDIMIENTOS

1. Se realizarán 2 recorridos para reconocimiento sensorial en las áreas en las cuales existen factores capaces de intervenir en la producción de los riesgos de trabajo.
2. Efectuado lo anterior, se procederá a la evaluación instrumental de las áreas con mayor problemática.
3. Para dicha evaluación se utilizarán:
 - a) Sonidos de gran magnitud : Sonómetro General Radio 1933, basado en lo establecido en la norma ISO-1999.
 - b) Disolventes orgánicos (metiletilcetona y tolueno) : Monitor personal modelo 223 y tubos de carbón activado.
 - c) Tetraetilo de plomo : Bomba gravimétrica, impinger y filtros de celulosa impregnados de solución yodada.
 - d) Acido sulfhídrico y amoniaco: Bomba gravimétrica e Impinger. Para el análisis cuali y cuantitativamente : - Cromatografía de gases, Espectrofotometría de absorción atómica e infrarroja.

4. Condiciones peligrosas.
5. Actos inseguros.
6. Se realizará una plática semanal, durante 5 semanas, dirigida a 20 trabajadores como mínimo, tratándose los siguientes temas :
 - a) Equipo de protección personal.
 - b) Primeros auxilios en el trabajador accidentado.
 - c) Integración y revisión periódica de botiquines.
 - d) Repercusión social de los riesgos de trabajo.
 - e) Importancia de los exámenes médicos de ingreso y periódicos.(TEMARIO, VER ANEXOS).
7. Mediante el análisis de los resultados obtenidos de las evaluaciones sensorial e instrumental, así como la observación directa de las condiciones peligrosas y actos inseguros, se propondrán 10 recomendaciones de carácter médico preventivo.

CALENDARIZACION DE ACTIVIDADES

FECHA	ACTIVIDADES
2 al 10 de Enero	Recorridos para el reconocimiento de los factores de los riesgos de trabajo.
13 al 17 de Enero	Evaluación de los factores de los riesgos de trabajo.
20 al 24 de Enero	Conclusiones de la evaluación.
27 al 31 de Enero	Codificación y clasificación de los datos obtenidos.
3 al 7 de Febrero.....	Elaboración de cuadros, gráficas, análisis e interpretación de resultados.
10 al 14 de Febrero.....	Sugerencias de control.
* Una plática semanal a la población trabajadora.	
** Supervisión con asesores cada 15 días.	

ORGANIZACION

Para el desarrollo de este programa se contará con los siguientes recursos :

- HUMANOS -

Cuatro médicos residentes de la Especialidad de Medicina del Trabajo.

- MATERIALES -

1 máquina de escribir

1000 hojas blancas tamaño carta

1 paquete hojas papel carbón

1000 hojas blancas papel copia tamaño carta

1 block papel milimétrico

1 Sonómetro

1 Bomba Gravimétrica

1 Impinger

8 tubos de carbón activado

2 filtros de celulosa

Disponibilidad para transportación interna en RIAMA.

INFORMACION GENERAL

RAZON SOCIAL DE LA EMPRESA: PETROLLOS MEXICANOS, REF, ING. AN-
TONIO M. AMOR, Salamanca, Gto.

GIRO SOCIAL : Refinación, petroquímica y distri-
bución de derivados del petróleo -
crudo y del gas natural.

INFORMACION DEL PERSONAL :

No. total de trabajadores ; 9000

Sindicalizados: De planta ; 5120

Transitorios ; 3754

Confianza : De planta ; 100

Transitorios ; 26

Transitorios Sindicalizados;

- Con menos de un año de antigüedad ; 616

- Con más de un año de antigüedad ; 3138

Transitorios de confianza :

- Con menos de un año de antigüedad ; 8

- Con más de un año de antigüedad ; 18

Jubilados : 768

Distribucion por departamentos :

- Area administrativa	369
- Servicio Médico.....	513
- Servicios de Inspección y Seguridad.....	244
- Superintendencia de fuerza.....	289
- Superintendencia de mantenimiento.....	3147
- Superintendencia de elaboración.....	1475
- Laboratorios.....	212
- Superintendencia de proyectos y construccion de obras.	1707

Horario :

Se labora en producción las 24 horas del día, en turno rolado - durante todo el año, con un día de descanso a la semana.

Los empleados diurnos y administrativos laboran de 7:00 a 15:00 horas, de Lunes a Viernes.

Tiempo para tomar alimentos : 30 minutos.

PRESTACIONES :

Además de las que otorga la ley se proporcionan las siguientes entre otras:

- Servicio médico, prótesis y órtesis.
- Ayuda de renta de casa.
- Canasta básica mensual.
- 100 % de salario en caso de enfermedad general, a partir - del primer día de incapacidad.
- Fondo de ahorro.
- 45 días de aguinaldo anual.
- 24 días de período vacacional al año durante los primeros - 10 años y 35 días una vez rebasados éstos.
- Permisos a trabajadores de planta para estudiar hasta por - un año sin pérdida de su antigüedad.
- Becas a trabajadores e hijos.
- Gastos funerarios por fallecimiento de trabajadores y jubila- dos.
- Bonificación en compra de combustibles (gasolina, aceite y gas).
- Construcción y financiamiento para vivienda a bajo costo.

- Servicio de guardería para hijos de trabajadoras.
- 115 días de período perinatal a trabajadoras de planta.
- Incentivos de puntualidad.

SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE DAÑOS ;

1) SERVICIO MÉDICO ;

ORGANIZACIÓN : Se cuenta con el siguiente personal :

- Cuerpo de Gobierno	11
- Médicos especialistas.....	63
- Médicos generales.....	30
- Enfermeras.....	79
- Asistentes.....	90
- Trabajo social	41
- Intendencia.....	117
- Otros.....	82

FUNCIONAMIENTO :

El servicio se proporciona a través de un Hospital Regional, el cual cuenta con 108 camas para hospitalización, proporcionándose atención médica y quirúrgica en las siguientes especialidades: - Medicina general, pediatría, medicina interna, cirugía general, traumatología y ortopedia, gastroenterología, cirugía reconstructiva no estética, cardiología, radiología; medicina nuclear, medicina física y rehabilitación, laboratorio de anatomía patológica, laboratorio clínico y bacteriológico, laboratorio de pruebas funcionales, oftalmología, otorrinolaringología, neumología, cardiología, terapia intensiva, hematología, endocrinología, dermatología, ginecología y obstetricia, oncología, alergología; neurología, neurocirugía, psiquiatría, reumatología, nefrología, urología, infectología, odontología y medicina del trabajo.

Además se cuenta con un consultorio dentro de las instalaciones de la refinería el que funciona las 24 horas del día.

La atención médica de urgencias y especialidad se proporciona las 24 horas del día, existiendo además dentro de este servicio, atención médica domiciliaria.

La consulta externa se proporciona en los turnos matutino y vespertino.

Se cuenta con vehículos para el traslado de pacientes tanto local como foráneamente.

El servicio de farmacia dentro del mismo hospital funciona las - 24 horas del día. Además se cuenta con 90 botiquines de primeros auxilios distribuidos en las diversas áreas de la refinería.

OBJETIVOS :

Mantener y mejorar el bienestar físico, mental y social de los - trabajadores y sus familiares.

2. COMISION MIXTA DE HIGIENE Y SEGURIDAD

ORGANIZACION : De acuerdo a la cláusula 73 del Contrato Colectivo de Trabajo, está integrada por 3 representantes por la parte sindical y 3 por parte de la empresa, además de un representante designado por el Comité Ejecutivo Nacional del Sindicato.

FUNCIONAMIENTO : Se realiza un recorrido de inspección mensual en las áreas de trabajo, maquinaria, instalaciones y - edificios de la jurisdicción, haciéndose las observaciones - pertinentes en materia de Seguridad e Higiene; al término de la inspección se constituye la junta y se tratan los asuntos competentes en el siguiente orden :

- Accidentes ocurridos durante el mes anterior.
- Medidas para evitar la repetición del accidente.
- Cumplimiento de acuerdos anteriores.
- Medidas acordadas en reunión conjunta.
- Asuntos generales.

OBJETIVOS :

- Investigar las causas de los accidentes y enfermedades de trabajo.
- Proponer medidas para prevenir los riesgos.
- Vigilar el cumplimiento de los reglamentos, en general de las disposiciones legales y de sus propias proposiciones.
- Dar instrucciones a los trabajadores sobre medidas preventivas de Seguridad e Higiene.
- Poner en práctica todas las iniciativas de prevención y promoción de la salud de los trabajadores.
- Realizar un recorrido por todas las áreas de trabajo por lo menos una vez al mes.

3. SERVICIO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL :

ORGANIZACION : Integrado por:

- 1 Superintendente de Inspección Técnica y Seguridad Industrial.
- 1 Coordinador general.
- 3 Coordinadores de Área.

- 14 Jefes de Área.
- 10 Auxiliares.
- 4 Suplentes.

Los coordinadores representan el enlace entre la Superintendencia y los jefes de área de Inspección y Seguridad. Se cuenta con 13 áreas de Inspección y Seguridad y otra más relativa a funciones de Seguridad y contra incendio.

FUNCIONAMIENTO : Sus principales funciones son :

- Supervisión de seguridad.
- Inspección preventiva de riesgos.
- Reglamentación de seguridad.
- Capacitación de seguridad.
- Investigación de accidentes.
- Diseño y vigilancia de instalaciones de seguridad.
- Higiene industrial.
- Análisis de riesgos de incendios.
- Vigilancia de las instalaciones contra incendio.
- Colaboración en el mantenimiento correctivo en :
 - a) Inspección de equipos de proceso y tuberías.
 - b) Intervención en el control de calidad de materiales de construcción.
 - c) Trabajos de lavado químico.
- Colaboración en el mantenimiento preventivo :

- a) Elaboración de archivos y estadísticas.
- b) Programación directa al control del mantenimiento preventivo de: Válvulas de seguridad, instalaciones, válvulas de venteo y dispositivos de protección.
- Ejecución del mantenimiento predictivo con las siguientes técnicas :
 - a) Calibración preventiva.
 - b) Estadísticas de calibraciones.
 - c) Técnicas especiales como radiografías, medición de temperatura, pruebas de dureza, análisis metalográficos y ultrasonido.
- Vigilancia de los factores que afectan la seguridad en la operación de las plantas.
- Aplicación de la ingeniería de seguridad en el diseño:
 - a) Detección, estudio y control para eliminación de los problemas de corrosión.

OBJETIVOS :

- El objetivo general es alcanzar y mantener el más alto nivel de seguridad en la refinería.

- Para el cumplimiento del anterior, existen los siguientes:
 - a) Cumplir con las obligaciones directas :
 - Económicas.
 - Legales.
 - Éticas.
 - b) Garantizar la continuidad de la operación.
 - c) Alargar las corridas de las plantas.
 - d) Reducir los tiempos de inactividad de los equipos.
 - e) Abatir costos de accidentes, costos de operación y costos de mantenimiento (consecuencia de atención a los renglones anteriores).
 - f) Aumentar la productividad del personal del centro de trabajo en general (consecuencia indirecta de lo anterior).

Información del proceso :

Materias primas: Petróleo crudo y gas natural,

La capacidad de proceso es de 230 000 barriles diarios.

Agentes químicos que se manejan :

Acido clorhídrico.....	Líquido
Acido perclórico.....	Líquido
Acido sulfúrico.....	Líquido
Acido sulfhídrico.....	Gas
Alcohol metílico.....	Líquido
Alcohol isopropílico.....	Líquido
Amoníaco anhidro.....	Líquido y Gas
Benceno.....	Gas
Dióxido de carbono.....	Gas
Dióxido de azufre.....	Gas
Hidróxido de calcio.....	Polvo
Dietanolamina.....	Líquido
Fosfato de sodio.....	Sólido y polvo
Furfural.....	Líquido
Gas metano.....	Gas

Gasolina	Líquido
Hidrazina.....	Polvo
Metiletil cetona	Líquido
Monoetanol amina	Líquido
Potasa	Líquido
Sosa cáustica	Líquido
Sales de Arsénico	Sólido
Sulfito de sodio	Polvo
Tetracloruro de carbono	Líquido
Tetraetilo de plomo	Líquido
Tolueno	Líquido
Thinner	Líquido
Benceno	Líquido
Insecticidas Orgánico Fosforados	Líquido
Raticidas (varfarínicos).....	Polvo
Herbicidas	Polvo y Líquido

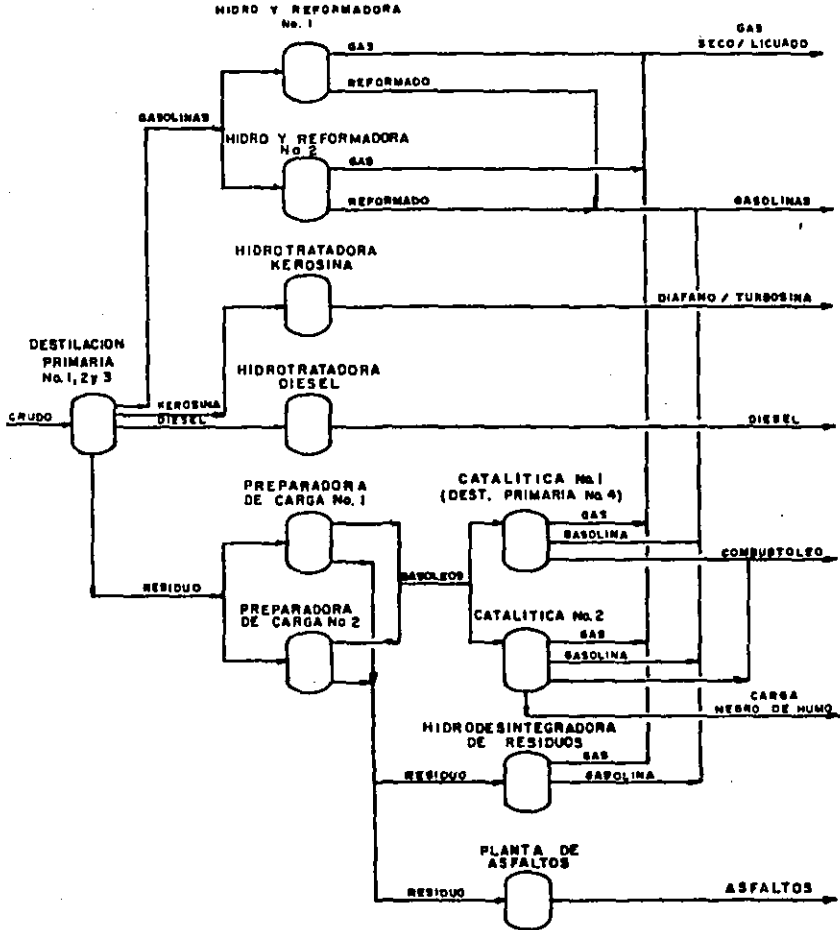
PROCESO : Se divide en 4 grandes rubros :

- I. ENERGETICOS
- II. PETROQUIMICA
- III. LUBRICANTES
- IV. SERVICIOS AUXILIARES

ENERGETICOS :

En las plantas primarias se calienta el crudo hasta lograr la evaporación de los componentes ligeros, los que posteriormente se vuelven a condensar. Mediante este sistema de destilación se obtiene gas licuado, gasolina, kerosina, turbosina y diesel. Del residuo sometido nuevamente a destilación al alto vacfo, - se obtienen gasóleos de los cuales se obtienen otro tipo de gasolina o diesel. El último residuo se envfa a la planta de - asfalto. Otras plantas quitan a la gasolina el azufre y contaminantes, para hacerlas de alto octano.

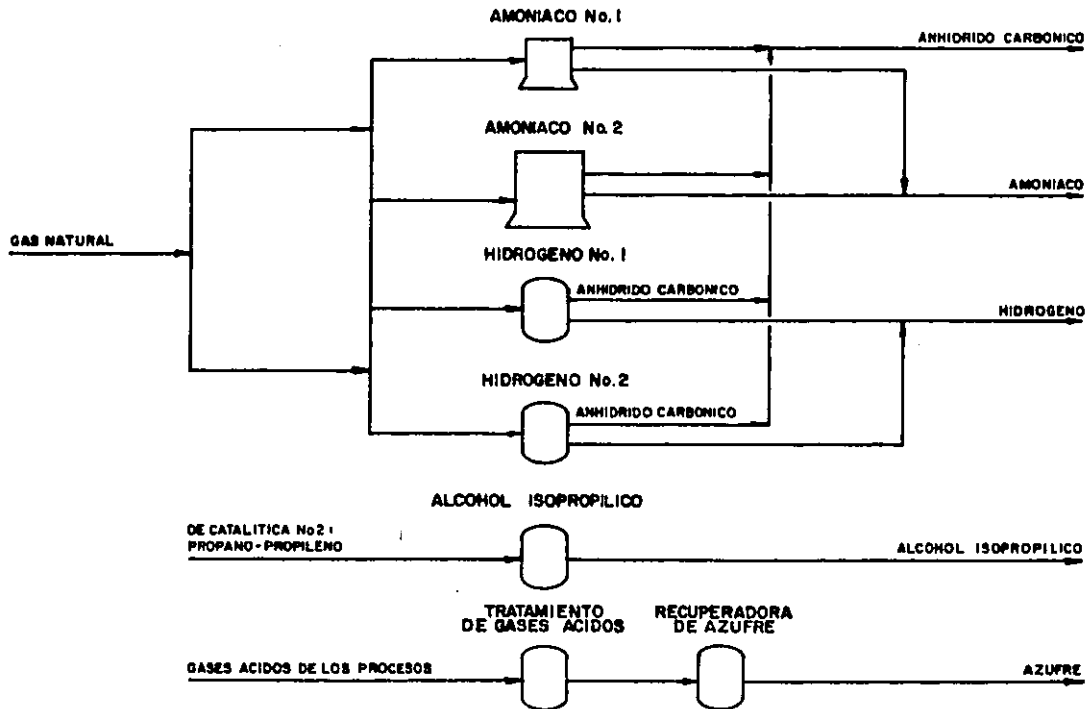
ENERGETICOS



PETROQUIMICOS :

En éstas plantas se reforma, purifica y sintetiza el gas natural, obteniéndose entre otros productos amoníaco y anhídrido carbonoso. En otras plantas se aprovecha el propileno proveniente de las plantas de desintegración catalítica para obtener alcohol isopropílico, útil en la fabricación de productos químicos, solventes, tintas y pinturas especiales. Aquí también se recupera azufre de todas las corrientes de gas.

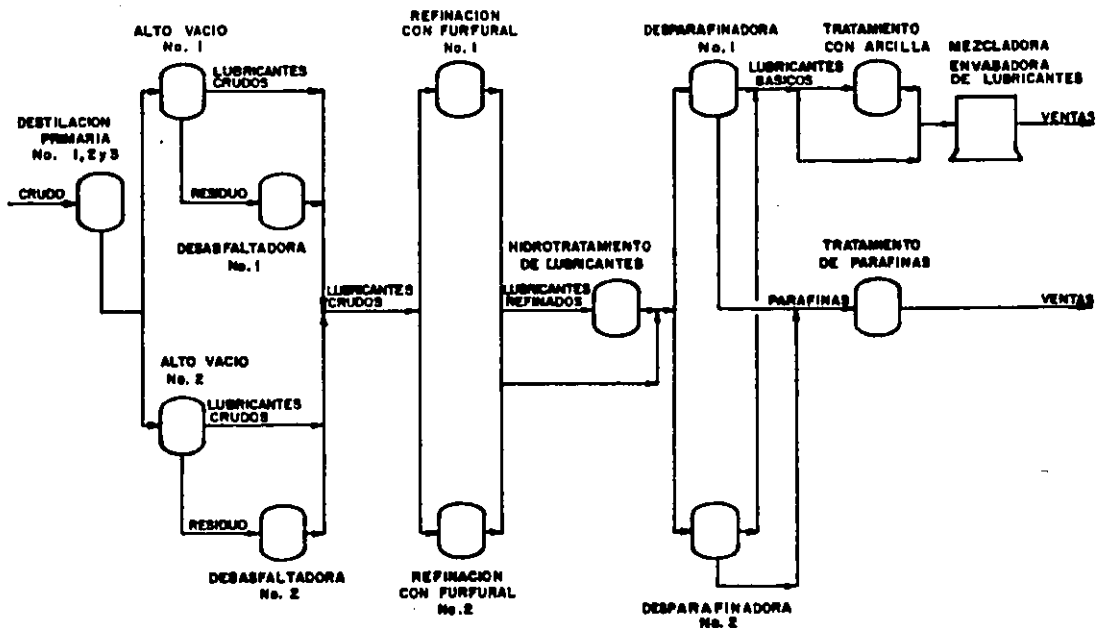
PETROQUIMICA



LUBRICANTES :

El residuo de las plantas primarias pasa a éstas plantas, en donde mediante destilación al vacío se obtienen aceites básicos de donde se sacan los lubricantes terminados. Mediante hidrogenación en otra planta se le quitan compuestos de azufre, nitrógeno y oxígeno, con lo que se mejora el olor, color y estabilidad. Mediante un sistema de filtración se separa la parafina de los aceites refinados. En la planta de asfalto se producen aceites pesados. En el área de mezclado y envasado se preparan más de 100 variedades de aceites para motores de combustión interna, diesel y maquinaria industrial.

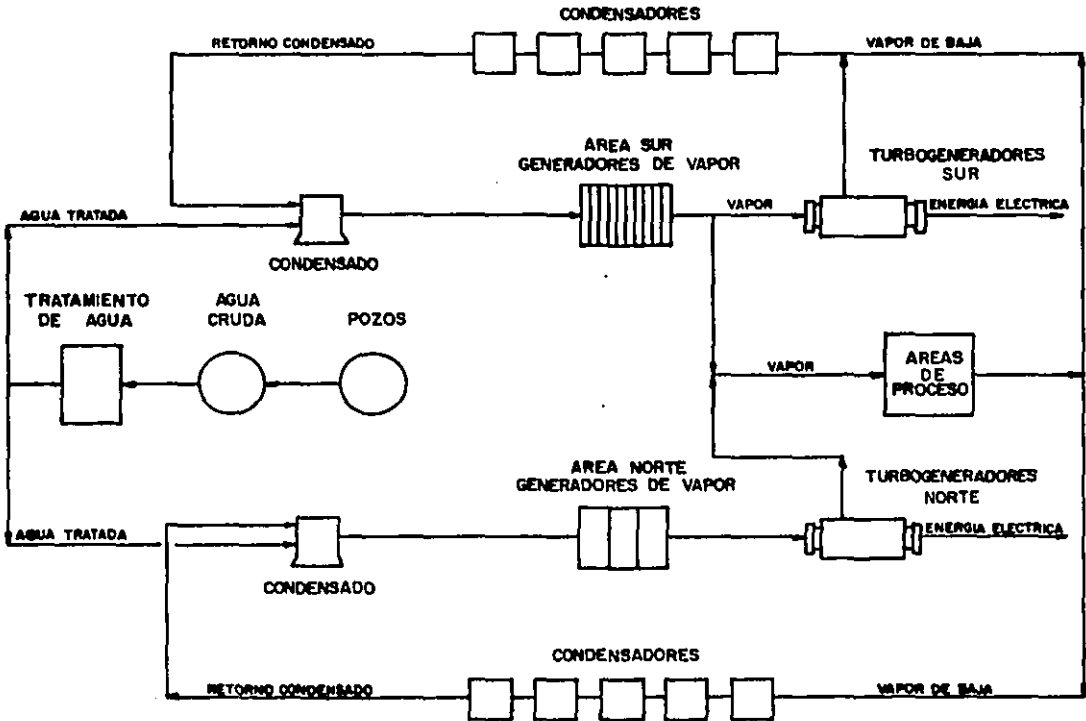
LUBRICANTES BASICOS

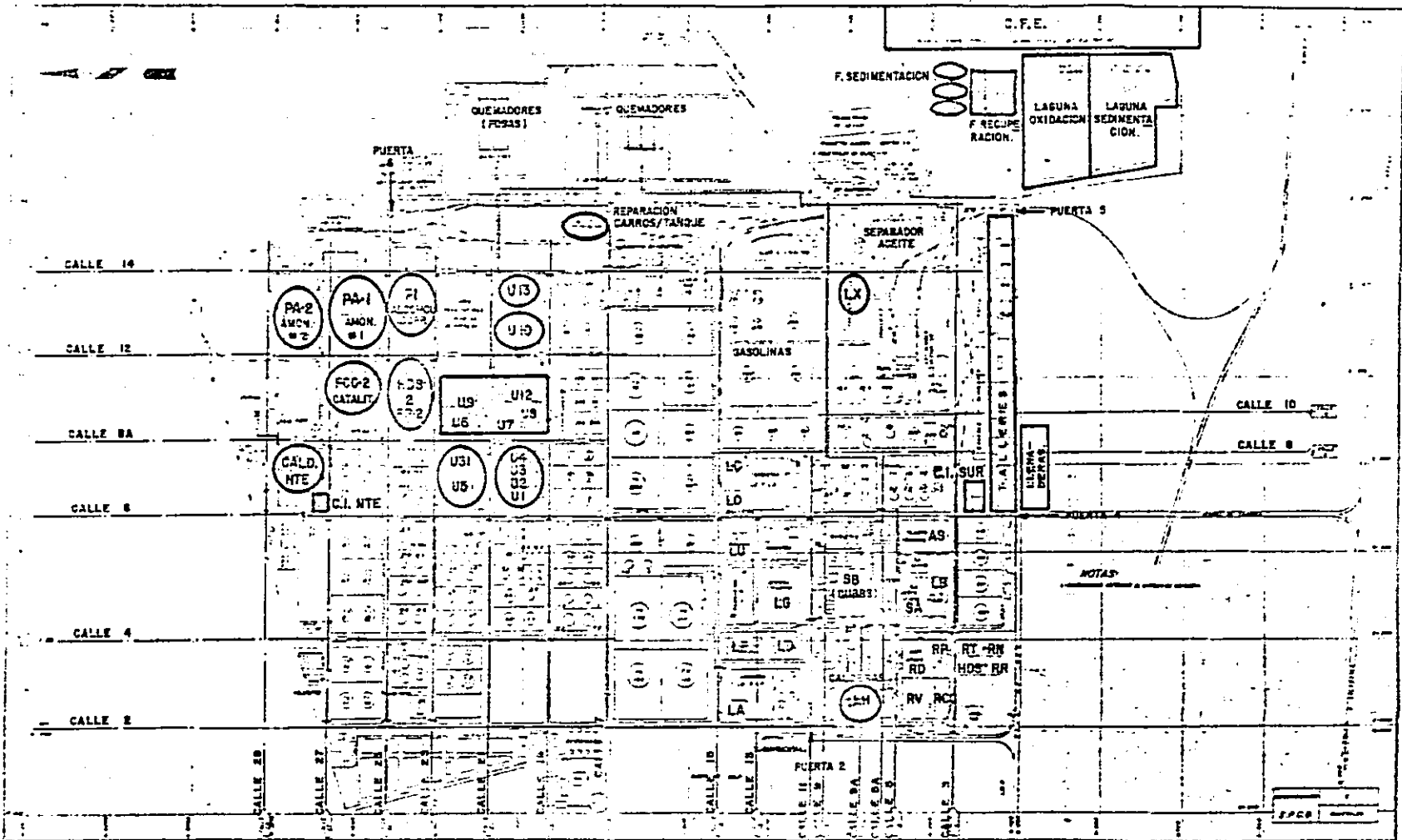


SERVICIOS AUXILIARES :

Unidades e instalaciones que proporciona energía eléctrica, vapor de agua y aire. Para el agua se cuenta con 37 pozos, con capacidad de 800 000 litros por minuto. Para el enfriamiento de la misma se cuenta con 10 torres en las que circulan cada minuto 10 000 000 de litros de agua. La energía eléctrica la proporcionan 47 subestaciones. Para el almacenamiento de productos se cuenta con 477 tanques con una capacidad de 8,5 millones de barriles. Finalmente el control de calidad se lleva a cabo en el laboratorio que se encuentra dentro de las instalaciones.

GENERACION DE VAPOR Y ENERGIA ELECTRICA





PETROLEOS MEXICANOS		localización general	
CA. EMANCA. GTO.		1968	

RECONOCIMIENTO SENSORIAL

INFORMACION DE LOS PROCESOS POR CADA SECTOR

SECTOR # 1

1. PLANTA DE DESTILACION PRIMARIA :

Se cuenta con 3 plantas denominadas : SA, RD y AS con capacidad de 40 000, 58 000 y 110 000 barriles diarios respectivamente.

En estas unidades se inicia el procesamiento de crudo obteniéndose los siguientes productos :

- Nafta ligera
- Kerosina
- Diesel
- Gasóleo
- Crudo reducido

El crudo reducido se emplea como carga en las plantas de destilación al vacío pero la obtención de aceites lubricantes y en las plantas preparadoras de carga de las desintegradoras catalíticas de hidrocarburos. La planta AS, es considerada como planta de destilación combinada.

2. PLANTA PREPARADORA DE CARGA PARA LA DESINTEGRACION CATALITICA (RP) :

Esta unidad procesa 25 000 barriles diarios de crudo reducido de las plantas de destilación primaria, produce gasóleo y residuo. Los gasóleos sirven de carga para la desintegración catalítica y el residuo se utiliza para producir asfalto o combustibles pesados.

3. TORRE DE VACIO DE LA PRIMARIA No. 3 (LB) :

Planta combinada que comprende la destilación atmosférica del crudo que efectúa normalmente una planta primaria más la destilación al vacío, integradas en una sola. Los productos obtenidos en la desintegración al vacío, son :

- Gasóleo ligero
- Gasóleo pesado
- Residuo

4. PLANTA DESINTEGRADORA TERMINA DUBBS (SB) :

Esta planta que en un principio fué diseñada para procesar gasóleo se modificó en su operación para poder desintegrar una carga mixta de 5 000 barriles diarios de extractos de

la planta de furfural cíclico pesado de la catalítica denominada RCC. Actualmente se está modificando para emplearse como reductora de viscosidad.

RECONOCIMIENTO SENSORIAL :

* Abreviaturas (+) - Ver glosario

AGENTES :

- Sonidos de gran magnitud +++
- Ruido acústico +++
- Vibraciones +
- Calor por convección y radiación ++

CONDICIONES PELIGROSAS :

- Falta de orden y limpieza ;
 - a) Piso resbaloso (por aceite, grasa y agua).
 - b) Espacio de trabajo insuficiente por invasión de pasillos con desperdicios de material de mantenimiento.
 - c) Maquinaria en desuso abandonada en áreas de trabajo.
 - d) Registros de drenaje destapados.
 - e) Falta de recipientes para la colocación de basuras.
- Falta de delimitación de las áreas,
- Falta de anuncios preventivos.
- Deterioro de anuncios preventivos ya existentes,

- Falta de identificación de tuberías.
- Fuga de vapor de agua.
- Material aislante de tuberías y calentadores en mal estado.
- Extinguidores fuera del sitio asignado.

ACTOS INSEGUROS :

- Falta de uso de equipo de protección personal proporcionado.
- Improvisación de áreas de descanso en zonas de operación.
- Circulación de personal en bicicleta dentro de las instalaciones.
- Improvisación de vías de acceso en alturas.
- Bloqueo de dispositivo de seguridad (pasamanos), con instalaciones eléctricas.

EQUIPO DE PROTECCION UTILIZADO :

- Guantes de carnaza.
- Uniforme de algodón.

EQUIPO DE PROTECCION QUE SE AMERITA :

- Protectores auditivos ; conchas y tapones.
- Zapatos de seguridad.
- Goggles.
- Casco de seguridad.

SECTOR # 2

1. PLANTA DE ASFALTO (LA) :

La planta LA es la unidad en la que se obtienen diferentes tipos de asfaltos, mezclando en las proporciones adecuadas los diversos residuos y diluentes, que se obtienen como productos secundarios en la refinería, actualmente con una capacidad para producir un mínimo de 4 000 barriles diarios.

2. PLANTA DESASFALTIZADORA CON PROPANO No. 1 (LD) :

Procesa residuos de plantas de destilación al vacío bajo el principio de que los aceites base de lubricantes pesados contenidos en éste residuo se disuelven en el propano, mientras el asfalto se precipita.

El aceite extraído con propano se separa de éste y el propano se recupera para seguir empleándose en el sistema. Los aceites crudos se pasan a la planta de furfural para su refinación mientras el residuo puede emplearse para la preparación de asfaltos y combustibles. De esta planta se obtienen los siguientes productos :

- Aceite neutro pesado
- Aceite pesado o cilindros
- Asfalto

3. PLANTA DE REFINACION CON FURFURAL (LF) :

Esta planta opera sobre la base de disolver en caliente los aceites lubricantes crudos en furfural, separando posteriormente compuestos asfálticos, nafténicos y aromáticos del aceite tratado.

Los aceites tratados mejoran las propiedades de estabilidad, oxidación e índice de viscosidad tanto de las sustancias extraídas, como del aceite tratado (refinado). El furfural se recupera para emplearlo nuevamente en operación. La capacidad de la planta es de 7 500 barriles diarios de aceite refinado, siendo éstos :

- Husos
- Transformadores
- Tecnol
- Neutro ligero
- Neutro
- Neutro - pesado
- Pesado
- Cilindros

4. PLANTA DESPARAFINADORA CON METILETILCETONA Y TOLUENO (LG) :

En esta unidad se separa la parafina de los aceites refinados en la planta de furfural; la separación de la parafina se efectúa usando una mezcla de Metil etilcetona y tolueno que disuelve el aceite pero no la parafina, la mezcla se separa por filtración obteniéndose :

- Aceite desparafinado
- Parafinas cristalinas
- Parafinas amorfas

5. PLANTA DE PARAFINA (LU) :

En esta planta se mejora la calidad de las parafinas eliminando las impurezas y dando estabilización al color.

Procesa 8 diferentes tipos de parafina. El producto puede proporcionarse en forma líquida, que se embarca a granel en autos y carros tanque.

6. PLANTA DE TRATAMIENTO CON ARCILLA (LD) :

Esta unidad puede procesar 2 300 barriles diarios de aceites básicos para mejorar su calidad, color, estabilidad y resistencia a la oxidación.

RECONOCIMIENTO SENSORIAL ;
Abreviaturas (+) - Ver glosario

AGENTES :

- Sonidos de gran magnitud +++
- Ruido acústico +++
- Calor por convección ++
- Vapores de disolventes orgánicos (metiletilcetona y tolueno)++
- Gas propano ++

CONDICIONES PELIGROSAS :

- Falta de orden y limpieza en las áreas
- a) Piso resbaloso (por aceite, grasa y parafina)
- b) Registros de drenaje destapados
- c) Espacio de trabajo insuficiente por presencia de desperdicios de material de mantenimiento.
- d) Material aislante nuevo y usado abandonado en las instalaciones.
- e) Mangueras colocadas en vías de acceso a las plantas.
- Falta de anuncios preventivos.
- Falta de delimitación de las áreas.
- Extintores fuera del sitio asignado.

ACTOS INSEGUROS :

- Falta de uso de equipo de protección personal proporcionado.

EQUIPO DE PROTECCION UTILIZADO :

- Casco de seguridad
- Zapatos de seguridad
- Goggles
- Protección auditiva (conchas y tapones)
- Guantes de carnaza
- Respirador con cartucho para vapores orgánicos

SECTOR # 3

1. PLANTA GENERADORA DE HIDROGENO (U-6) :

Esta planta procesa gas natural y produce aproximadamente 283 000 metros cúbicos diarios de hidrógeno en condiciones estándar, que se utilizan en las hidrogenadoras de agentes lubricantes, querosina y gasóleo (U-4, U-7, U-8 respectivamente).

2. PLANTA GENERADORA DE HIDROGENO # 2 (U-9) :

Al igual que la anterior, está diseñada para obtener hidrógeno del gas natural; utilizando el proceso de reformación del mismo con vapor, el hidrógeno producido se utiliza en la planta U-10 para el proceso de hidrodesintegración de residuos.

La capacidad de producción de esta planta es de 1 360 000 m³ diarios. El bióxido de carbono que se produce saturado al 100% de agua es distribuido a diferentes industrias.

3. PLANTA PARA TRATAMIENTO DE GASES ACIDOS Y AGUAS AMARGAS (U-11)

Se emplea en esta planta la Dietanolamina, que se caracteriza por reaccionar con el ácido sulfhídrico contenido en los gases, formando un compuesto de adición que posteriormente, por medio del calor se descompone, regenerándose la dietanolamina, mientras el sulfhídrico es enviado a la planta recuperadora de azufre (U-12).

Los gases que son tratados en esta planta provienen de la unidad U-13 (recuperadora de ligeros), de las plantas U 4, U-7 y U-8, y del agotador de aguas amargas, su capacidad permite tratar hasta 679 000 m³ diarios.

Esta planta también provee a la U-13 de Dietanolamina pobre (con poco sulfhídrico) para eliminar ácido sulfhídrico de los gases licuados producidos. La amina enriquecida es devuelta a la planta U-11 para su regeneración.

4. PLANTA RECUPERADORA DE AZUFRE (U-12) :

Esta planta consta de 2 secciones autónomas con una capacidad de 80 toneladas de azufre por día cada una; recibe corrientes de gas ácido de las plantas hidrogenadoras U-4, U-7, U-8 y U-11, así como de la planta FCC.

El ácido sulfhídrico es parcialmente oxidado en un horno en el cual el calor que se genera se aprovecha para producir vapor, del horno de combustión los gases pasan a través de 2 camas de catalizador, donde se completa la transformación del ácido sulfhídrico a azufre vapor, enfriándolo posteriormente para licuarlo y acumularlo en una fosa provista de un serpentín de vapor para mantenerlo en estado líquido.

RECONOCIMIENTO SENSORIAL :

Abreviatura (+) - Ver glosario .

AGENTES :

- Sonidos de gran magnitud +++
- Vibraciones ++
- Ruido acústico +++
- Vapores y gases de ácido sulfhídrico ++
- Calor por convección ++

CONDICIONES PELIGROSAS :

- Acumulamiento inapropiado de azufre a granel en vfas de acceso
- Piso resbaloso (aceite y grasas)
- Falta de anuncios preventivos
- Fugas de vapor de agua

ACTOS INSEGUROS :

- Falta de uso de equipo de protección personal proporcionado

EQUIPO DE PROTECCION UTILIZADO :

- Uniforme de algodón

EQUIPO DE PROTECCION QUE SE AMERITA :

- Casco de seguridad
- Zapatos de seguridad
- Protección auditiva (conchas y tapones)

- Mascarilla con cartuchos para vapores orgánicos ó máscara autosuficiente con bote generador químico de oxígeno
- Guantes de cañaza
- Goggles

SECTOR # 4

1. PLANTA HIDRODESINTEGRADORA DE RESIDUOS (U-10) :

En esta unidad el asfalto, residuos y extractos se procesan obteniéndose productos gaseosos, líquidos ligeros y destilados intermedios. Para ello se emplea la desintegración catalítica en presencia de hidrógeno. Existen 2 reactores para hidrosintetización que trabajan a 200 kg de presión y a 450 °C, se usa como carga el residuo, y se obtiene : diesel, gasolina, gasóleos ligeros y pesados. El ácido sulfhídrico pasa a un separador, posteriormente, a un recuperador; el agua amarga (agua con ácido sulfhídrico) es enviada a la U-12 para la obtención de azufre.

El proceso antes mencionado permite aumentar el rendimiento de destilados. En promedio se obtienen 9 000 barriles diarios de destilados tales como :

- Gas combustible
- Gas licuado

- Nafta
- Gasóleo

2. PLANTA RECUPERADORA DE LIGEROS (U-13) :

En esta unidad se fraccionan la nafta y productos ligeros que llegan de la U-10, obteniéndose :

Gas combustible :

- Propano líquido
- Butano líquido
- Nafta

La dietanolamina pobre en ácido sulfhídrico para el tratamiento de los gases licuados y la consiguiente eliminación del ácido sulfhídrico de los mismos, es bombeada de la U-11 retornando a dicha unidad ya enriquecida con ácido sulfhídrico para regenerarse.

RECONOCIMIENTO SENSORIAL :

Abreviaturas (+) : Ver glosario

AGENTES :

- . Sonidos de gran magnitud +++
- Ruido acústico +++
- Vapores de ácido sulfhídrico y amoníaco ++

CONDICIONES PELIGROSAS :

- Falta de orden y limpieza :
 - a) Piso resbaloso (por aceite y agua)
 - b) Materiales de mantenimiento obstruyendo áreas de tránsito
- Falta de delimitación de las áreas.
- Falta de anuncios preventivos.

ACTOS INSEGUROS :

- Falta de uso de equipo de protección personal proporcionado
- Circulación en bicicleta, del personal dentro de las instalaciones.

EQUIPO DE PROTECCION UTILIZADO :

- Uniforme de algodón
- Guantes de carnaza
- Zapatos de seguridad

EQUIPO DE PROTECCION QUE SE AMERITA :

- Casco de seguridad
- Protección auditiva (conchas o tapones)
- Goggles
- Mascarilla con cartuchos para vapores orgánicos

SECTOR # 5

1. PLANTA DE DESTILACION AL ALTO VACIO # 2 (U-1) :
Está diseñada para procesar 14 500 barriles diarios de aceites básicos ligeros crudos que se emplean en la obtención de lubricantes terminados. Los cortes ligeros de esta planta - son enviados a la planta refinadora con furfural y el residuo a la planta desasfaltizadora con propano.
2. PLANTA DESASFALTIZADORA CON PROPANO (U-2) :
Simula a la anteriormente descrita pero de mayor capacidad,- procesa 9 650 barriles diarios de residuo de la destilación al vacío y produce 5 000 barriles diarios de lubricantes pesados de alta viscosidad.
3. PLANTA DE TRATAMIENTO CON FURFURAL (U.3) :
La carga de esta planta varía de acuerdo a la viscosidad de los aceites y al grado de refinación requerido. Su capacidad nominal es de 9 400 barriles diarios.
4. PLANTA DE HIDROGENACION DE ACEITES LUBRICANTES (U-4) :
Fue diseñada para tratar 10 000 barriles diarios de aceites refinados en las plantas de furfural, el proceso requiere de 156 000 m³ diarios de hidrógeno con pureza del 95 %.

La mezcla de hidrógeno y aceite previamente calentados entran como carga a la planta y pasan a un reactor donde el azufre orgánico se convierte en ácido sulfhídrico; el efluente del reactor pasa a los separadores de alta y baja presión de donde se obtiene el gas ácido y los aceites hidrogenados. Con éste procedimiento se eliminan compuestos de azufre, nitrógeno y oxígeno de los lubricantes, y es posible manejar el olor, color y estabilidad de los aceites tratados.

RECONOCIMIENTO SENSORIAL :

Abreviatura (+) : Ver glosario

AGENTES :

- Sonidos de gran magnitud +++
- Ruido acústico +++
- Vapores de ácido sulfhídrico +++
- Gas propano +

CONDICIONES PELIGROSAS :

- Falta de orden y limpieza :
 - a) Piso resbaloso (aceite y agua)
 - b) Material de mantenimiento invadiendo pasillos de acceso
 - c) Instalaciones sanitarias en malas condiciones de higiene
- Falta de anuncios preventivos

- Extinguidores de cañón con llantas desinfladas.
- Extinguidores fuera del sitio asignado.

ACTOS INSEGUROS :

- Falta de uso de equipo de protección personal proporcionado
- Maniobras inadecuadas al colocar tuberías aéreas.

EQUIPO DE PROTECCION UTILIZADO :

- Uniforme de algodón
- Guantes de carnaza
- Zapatos de seguridad

EQUIPO DE PROTECCION QUE SE AMERITA :

- Casco de seguridad
- Protección auditiva (tapones y conchas)
- Goggles
- Mascarilla con cartucho para vapores orgánicos.

SECTOR # 6

1. PLANTA DESPARAFINADORA DE METILETILCETONA Y TOLUENO (U-5) # 2
Tiene una capacidad para desparafinar 5500 barriles diarios de aceites provenientes de la planta hidrogenadora. Su pro-

ducción es de 4 000 barriles diarios de aceites lubricantes y 150 toneladas diarias de paraffna.

2. PLANTA DE MEZCLA Y ENVASADO DE ACEITES LUBRICANTES (LX) :

En esta planta a partir de los aceites básicos y aditivos se preparan más de 100 aceites lubricantes diferentes, para motores de combustión interna, diesel y maquinarias industriales. Toda ésta gama de aceites se prepara por dosificación correcta de básicos y aditivos, para obtener las características requeridas tales como : índice de viscosidad, temperatura de congelación y de inflamabilidad y color.

RECONOCIMIENTO SENSORIAL :

Abreviatura (+) : Ver glosario

AGENTES :

- Sonidos de gran magnitud +++
- Ruido acústico +++
- Vapores de tolueno y metiletilcetona +++
- Gas propano +
- Mecánicos

CONDICIONES PELIGROSAS :

- Falta de orden y limpieza :
 - a) Pisos resbalosos (por aceite, grasa y paraffina)

b) Desperdicio de material de mantenimiento invadiendo áreas de acceso.

- Falta de anuncios preventivos
- Falta de delimitación de áreas
- Falta de identificación de tuberías
- Iluminación deficiente
- Sanitarios en malas condiciones de higiene
- Extinguidores fuera de sitio asignado

ACTOS INSEGUROS :

- Falta de uso de equipo de protección personal proporcionado

EQUIPO DE PROTECCION UTILIZADO :

- Guantes de carnaza

EQUIPO DE PROTECCION QUE SE AMERITA :

- Uniforme de algodón
- Casco de seguridad
- Zapatos de seguridad
- Protectores auditivos (tapón y conchas)
- Respirador con cartucho para vapores orgánicos

SECTOR # 7

1. PLANTA DE AMONIACO # 1 (PA) :

Actualmente su capacidad es de 240 toneladas diarias de amoníaco anhidro, con una carga diaria de 320 000 m³ diarios de gas natural.

El gas después de pasar por tanques de óxido de fierro y de carbón para la eliminación de pequeñas cantidades de compuestos de azufre, como ácido sulfhídrico y mercaptanos, pasa por 2 trenes de reformación donde se obtiene el hidrógeno, el cual se mezcla con el nitrógeno del aire, en una proporción de 3:1 para posteriormente en presencia de un catalizador a 240 kg/cm² de presión y 500 °C de temperatura, producir amoníaco anhidro. El amoníaco se separa de los gases de síntesis por enfriamiento y se envía en forma líquida a almacenamiento, de donde se distribuye al mercado.

2. PLANTA DE ALCOHOL ISOPROPILICO (PI) :

Inicialmente en esta planta se utilizó un procedimiento de absorción del propileno en ácido sulfhídrico al 75 %, en donde se formaba un éter que se ponía en contacto con el agua, efectuándose una hidrólisis; esto ocasionaba la formación de alcohol isopropílico y la recuperación del ácido sulfúrico en forma diluida.

- b) Rejillas del piso del Área de compresoras desniveladas
- c) Registros de drenaje destapados
- Fugas de amoníaco y vapor de agua
- Falta de barandales protectores en pasillos en niveles superiores

ACTOS INSEGUROS :

- Falta de uso de equipo de protección personal proporcionado

EQUIPO DE PROTECCION UTILIZADO :

- Uniforme de algodón

EQUIPO DE PROTECCION QUE SE AMERITA :

- Casco de seguridad
- Zapatos de seguridad
- Protección auditiva (tapones y conchas)
- Guantes de carnaza
- Respirador con cartuchos para vapores orgánicos

SECTOR # 8

1. PLANTA DE AMONIACO # 2 (PA+2) :

Esta planta está diseñada para producir 1 000 toneladas diarias de amoníaco, con modificaciones técnicas que tienen como

finalidad hacer el proceso más económico en base a una distribución adecuada de la energía que involucra al proceso, los compresores de la planta son centrífugos, accionados con turbinas de vapor. La reacción de síntesis se efectúa a una presión de 160 kg/cm^2 y a una temperatura de $500 \text{ }^\circ\text{C}$. Se cuenta con un tanque de almacenamiento con una capacidad de $30\ 000 \text{ m}^3$ de éste tanque mediante bombeo se distribuye el amoniaco a los consumidores.

La planta cuenta con su propia unidad de tratamiento de aguas a base de resinas de intercambio iónico, ya que requiere de agua extremadamente pura.

RECONOCIMIENTO SENSORIAL :

Abreviatura (+) ; Ver glosario

AGENTES :

- Sonidos de gran magnitud ++
- Ruido acústico +++
- Vibraciones ++
- Calor por convección ++

CONDICIONES PELIGROSAS :

- Falta de orden y limpieza ;
 - a) Piso resbaloso (aceite y grasas)

- Falta de delimitación de áreas
- Falta de anuncios preventivos
- Fugas de amoníaco y vapor de agua

ACTOS INSEGUROS :

- Falta de uso de equipo de protección personal proporcionado

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL UTILIZADO :

- Uniforme de algodón
- Guantes de carnaza
- Botas de seguridad

EQUIPO DE PROTECCION QUE SE AMERITA :

- Casco de seguridad
- Protección auditiva (tapones ó conchas)
- Mascarilla con cartucho para vapores orgánicos

SECTOR # 9

1. PLANTA DESINTEGRADORA CATALITICA (RCC) :

Esta unidad tiene una capacidad para procesar 20 000 barriles diarios de carga de gasóleo y produce :

- Gasolina de alto octano

- Aceites ligeros
- Gas licuado

2. PLANTA REFORMADORA DE GASOLINA (RR) ;

En ésta, la gasolina desulfurada se reforma molecularmente con hidrógeno en presencia de un catalizador a base de platino, para mejorar su calidad antidetonante, incrementando el índice de octano de la misma, Además se produce hidróge no que es empleado en la propia planta y en la hidrodessulfuradora.

RECONOCIMIENTO SENSORIAL ;

Abreviatura (+) ; Ver glosario

AGENTES :

- Sonidos de gran magnitud +++
- Ruido acústico +++
- Vibraciones ++
- Vapores de ácido sulfhídrico y de agua +
- Vapores de amoníaco +++ (por contaminación)

CONDICIONES PELIGROSAS :

- Falta de orden y limpieza ;
a) Piso resbaloso (agua)

- b) Desperdicio de material de mantenimiento en vfas de acceso
- c) Mangueras de agua invadiendo áreas de tránsito
- d) Recipientes de ácido sulfúrico destapados
- Elevador y accesos a los pasillos en diferentes niveles protegidos inadecuadamente,
- Fugas de agua,

ACTOS INSEGUROS :

- Falta de uso de equipo de protección personal proporcionado

EQUIPO DE PROTECCION UTILIZADO :

- Uniforme de algodón

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL QUE SE AMERITA :

- Casco de seguridad
- Zapatos de seguridad
- Protección auditiva (tapones ó conchas)
- Guantes de carnaza
- Goggles
- Mascarilla o respirador, con cartucho para vapores orgánicos y gases ácidos,

SECTOR # 10

1. PLANTA GENERADORA DE VAPOR (CALDERAS LH) :

Esta planta utiliza para la generación de vapor agua acidulada, la cual es tratada con cal, magnesita, ácido sulfúrico, sosa cáustica y ácido clorhídrico, usándose combustible ligero y gas para la generación de calor. Integrada por 9 calderas, con una capacidad de generación de 810 toneladas/hora de vapor a 250 lb./pulg.² de presión.

2. PLANTA DE GENERACION ELECTRICA (LW) :

Se cuenta con 5 turbogeneradores, con una capacidad de 18 000 kilowatts.

3. TORRES DE ENFRIAMIENTO :

A ésta planta llega el agua utilizada en las diferentes áreas de la refinería, para su enfriamiento a través de un sistema de caída libre controlada por rejillas, para posteriormente ser enviada a el área de calderas y ser reutilizadas.

RECONOCIMIENTO SENSORIAL :

Abreviatura (+) : Ver glosario

AGENTES :

- Sonidos de gran magnitud +++
- Ruido acústico +++
- Calor por convección ++
- Polvos de magnesia, fosfato, sosa cáustica
- Vapores de ácido sulfúrico +
- Vapores de ácido clorhídrico +

CONDICIONES PELIGROSAS :

- Fugas de ácido sulfúrico y clorhídrico
- Fugas de vapor de agua

ACTOS INSEGUROS :

- Falta de uso de equipo de protección personal proporcionado

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL UTILIZADO :

- Uniforme de algodón
- Zapatos de seguridad

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL QUE SE AMERITA :

- Casco de seguridad
- Guantes de carnaza
- Protección auditiva (conchas o tapones)
- Goggles
- Mascarilla o respirador con cartucho para vapores orgánicos

SECTOR # 11

1. TERMINALES : Se cuenta con 8
2. ESTACIONES DE BOMBEO ; Se cuentan con 8
3. LLENADERAS ;

A esta área llegan los diferentes medios de transporte (autos tanque, carros tanque), para su llenado y a través de - los cuales se distribuyen los productos a las diversas zonas del país.

4. PLANTA UTILIZADORA DE GASOLINA

RECONOCIMIENTO SENSORIAL ;
Abreviatura (+) ; Ver glosario

AGENTES ;

- Sonidos de gran magnitud +++
- Ruido acústico +++
- Vibraciones ++
- Calor por convección +
- Contacto directo con aceites, grasas y asfalto
- Mecánicos

CONDICIONES PELIGROSAS :

- Falta de orden y limpieza ;
 - a) Piso resbaloso (aceite, grasas y asfalto)
 - b) Mangueras de distribución y bombeo obstaculizando vías de acceso
 - c) Estopa en pisos
- Falta de anuncios preventivos
- Pasillos estrechos
- Falta de escaleras en área de llenaderas

ACTOS INSEGUROS :

- Falta de uso de equipo de protección personal proporcionado

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL UTILIZADO :

- Mascarilla con cartucho químico para vapores orgánicos
- Guantes de látex
- Zapatos de seguridad
- Uniforme de algodón

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL QUE SE AMERITA

- Casco de seguridad
- Goggles

SECTOR # 12

1. PLANTA GENERADORA DE VAPOR (NORTE) ;
Mismo proceso que el del sector # 10.
Integrado por 3 calderas con una capacidad de 600 toneladas/
hora de vapor a 850 lb./pulg.² de presión.
2. PLANTA DE GENERACION ELECTRICA ;
Mismo proceso que en el sector # 10,
Integrado por 2 turbo generadores con capacidad de 37 000 kw.
3. TORRES DE ENFRIAMIENTO ;
Mismas caracterfsticas que en el sector # 10,
RECONOCIMIENTO SENSORIAL ;
Mismos agentes, condiciones peligrosas, actos inseguros y equipo
de protección personal que en el sector # 10.

SECIOR # 13

1. PLANTA CATALITICA (FCC) ;
Emplea un proceso modificado de desintegración catalítica, -
obteniéndose un mayor rendimiento de gasolina; tiene capaci,

dad para procesar 40 000 barriles diarios de gasóleos, obteniéndose los siguientes productos :

- Propano propileno
- Butano butileno
- Gasolina
- Aceite cíclico ligero
- Aceite decantado

La desintegración se lleva a cabo en presencia de un catalizador a una presión de 1,2 a 1.5 kg/cm² y a 515 °C de temperatura. La sección de destilación cuenta con una torre adicional que separa el propileno del propano para usarlo como materia prima en la producción de alcohol isopropílico y otros productos petroquímicos.

2. PLANTA HIDRODESULFURADORA CON HIDROGENO (HDS) :

Pueden procesarse en esta planta 8 000 barriles diarios del corte intermedio obtenido en la planta redestiladora de nafta. El procedimiento tiene como base, la hidrogenación catalítica de los compuestos de azufre en el seno de un catalizador de cobalto-molibdeno, También se eliminan los contaminantes metálicos, los compuestos de nitrógeno, oxígeno, etc.

RECONOCIMIENTO SENSORIAL :

Abreviatura (+) : Ver glosario

AGENTES :

- Sonidos de gran magnitud +++
- Ruido acústico +++
- Vapores y gases de ácido sulfhídrico +
- Vapores y gases de amoníaco por contaminación +

CONDICIONES PELIGROSAS :

- Falta de orden y limpieza :
 - a) Presencia de material de mantenimiento usado en áreas de acceso
 - b) Piso resbaloso (agua)
- Falta de anuncios preventivos
- Falta de delimitación de áreas
- Fugas de ácido sulfhídrico y de vapor de agua

ACTOS INSEGUROS :

- Falta de uso de equipo de protección personal proporcionado
- Circulación de personal en bicicleta dentro de las instalaciones.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL UTILIZADO :

- Uniforme de algodón
- Zapatos de seguridad

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL QUE SE AMERITA :

- Casco de seguridad
- Goggles
- Guantes de carnaza
- Mascarillo o respirador con cartucho para vapores orgánicos

SECTOR # 14 (TALLERES)

1. TALLERES DE PATIOS Y MANIOBRAS
2. TALLERES DE VIAS

Estos 2 talleres se complementan mutuamente; el primero se encarga de realizar las maniobras de los carros del ferrocarril dentro de las instalaciones de la refinera, y el segundo en vigilar y mantener en buenas condiciones las vias del ferrocarril.

3. TALLER DE COMBUSTION INTERNA ;

Es el encargado de efectuar la reparación de los motores de los vehículos de la empresa que así lo requieran,

4. TALLER DE PINTURA ;

El personal de éste taller es el encargado de llevar a cabo

los trabajos de pintura en las instalaciones de la refinería

5. TALLER DE CARPINTERIA :
Encargado de efectuar los trabajos de carpintería que son requeridos en la refinería.
6. TALLER DE ALBAÑILERIA Y ASBESTOS :
Este taller se encarga de efectuar o aplicar los recubrimientos aislantes a base de asbesto, lana mineral y fibra de vidrio a los calentadores.
7. TALLER DE TUBERIA :
Efectúa la instalación y/o reposición de las tuberías.
8. TALLER DE PAILERIA Y SOLDADURA :
En estos talleres se realizan trabajos a base de lámina metálica y soldadura.
9. TALLER DE INGENIERIA DE CONTROL AUTOMATICO (D.I.C.A.)
Encargado de la reparación y mantenimiento de los instrumentos electrónicos de medición y control.
10. TALLER ELECTRICO :
En éste se efectúa principalmente el embobinado de motores eléctricos, así como la instalación y mantenimiento de los sistemas eléctricos.

RECONOCIMIENTO SENSORIAL :

Abreviatura (+) : Ver glosario

AGENTES :

- Sonidos de gran magnitud +++
- Ruido acústico +++
- Vibraciones ++
- Radiaciones infrarrojas y ultravioletas
- Condiciones térmicas alteradas
- Humos de combustión interna (monóxido de carbono)
- Contacto directo con aceite, grasas lubricantes, pinturas, lecas y resinas.
- Vapores de disolventes orgánicos +
- Polvos de madera
- Polvos de sílice y silicatos
- Humos de soldadura eléctrica y autógena.

CONDICIONES PELIGROSAS :

- Falta de orden y limpieza :
 - a) Piezas de vehículos usadas, obstaculizando áreas de trabajo y vías de acceso.
 - b) Improvisación de bodega dentro de área laboral

- Falta de anuncios preventivos
- Extinguidores fuera de su lugar
- Falta de guarda protectora en la maquinaria
- Sistemas de extracción y ventilación deficientes
- Iluminación deficiente

ACTOS INSEGUROS :

- Falta de uso de equipo de protección personal proporcionado
- Comportamiento inapropiado en el trabajo (bromas)
- Improvisación de banquillos para auxiliarse en el trabajo
- Ingesta de alimentos durante las horas de trabajo

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL USADO :

- Uniforme de algodón
- Guantes de carnaza
- Zapatos de seguridad

EQUIPO DE PROTECCION QUE SE AMERITA :

- Casco de seguridad
- Goggles
- Protección auditiva (tapón o conchas)
- Mascarilla con filtro mecánico
- Careta protectora
- Mandil de cuero

El reconocimiento sensorial efectuado dentro de las instalaciones de la Refinería Ing. Antonio M. Amor, se llevó a cabo de acuerdo a lo programado, en que se recorrieron los 14 sectores que la componen,

Durante éstos recorridos se identificaron las áreas de mayor problemática, en cuanto a la presencia de los agentes físicos y químicos considerados dentro de los objetivos planteados. Cabe señalar, que dichos agentes se encuentran presentes en mayor ó menor magnitud, ya sea por generación en el mismo sector o por contaminación de las áreas vecinas.

Por tanto, y ante la imposibilidad de realizar un estudio de todos los sectores, por la gran extensión de éstos, se decidió llevarlo a cabo en las áreas consideradas como de mayor problemática, siendo éstas :

a) Para sonidos de gran magnitud :

- Planta combinada de destilación primaria (SA, RD y AS)
- Casa de Compresoras de amoníaco # 2
- Área de Calderas sur
- Taller de Carpintería

- b) Para Amonfaco :
 - Planta Amonfaco # 1
 - Planta Amonfaco # 2
 - Casa de Compresoras de Amonfaco # 2
- c) Para Acido Sulfhidrico :
 - Planta recuperadora de azufre (U-12)
 - Planta para tratamiento de gases ácidos y aguas amargas (U-11)
 - Planta de tratamiento con furfural (U-3)
- d) Para disolventes orgánicos (metiletíl cetona y tolueno) :
 - Planta desparafinadora # 1 con Metiletílcetona y tolueno (LG)
 - Planta desparafinadora # 2 con Metiletíl cetona y tolueno (U-5)
- e) Para Tetraetilo de Plomo :
 - Planta etilizador de gasolina

El análisis estadístico de los riesgos de trabajo se decidió efectuarlo en el sector # 14, integrado por los diversos talleres, por ser en éstos en donde se reportan el mayor número de riesgos de trabajo durante el año de 1985,

RECONOCIMIENTO INSTRUMENTAL

SONIDOS DE GRAN MAGNITUD :

De las determinaciones obtenidas se efectuó el procesamiento de los datos, de acuerdo a los lineamientos establecidos por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) en la Norma R-1999, para cada una de las áreas estudiadas, procedimiento que a continuación se enuncia :

- 1) Especificación del tipo de sonido
- 2) Determinación de NPA y NS (A)
- 3) Agrupación de datos
- 4) Tabla de distribución de frecuencias
- 5) Cálculo de tiempo de exposición a 40 horas
- 6) Histograma y polígono de frecuencias
- 7) Medidas de tendencia central (media aritmética)
- 8) Cálculo de los índices parciales y compuesto
- 9) Cálculo del nivel sonoro A continuo equivalente (N_{eq})

RECONOCIMIENTO INSTRUMENTAL

1) SONIDOS DE GRAN MAGNITUD

Se realizó la determinación en 4 diferentes áreas, siendo éstas :

1) PLANTA COMBINADA, que incluye las denominadas: SA, RD y AS; localizadas en el Sector 1, con una superficie de 4000 m².

A. Se utilizó un Sonómetro General Radio GR-1933.

B. La calibración acústica y el manejo del mismo, se llevó a cabo de acuerdo a su instructivo.

C. PROCEDIMIENTO : Se efectuó un barrido homogéneo en las instalaciones, tomándose 60 determinaciones, cada 15 seg. y a distancias de 8 m. cada una, tanto de dirección frontal como lateral del área, obteniéndose las siguientes lecturas :

NS (A)									
96	94	95	92	97	95	96	86	86	90
95	95	94	91	95	97	97	93	92	89
88	85	83	84	86	88	83	90	89	90 dB
94	84	87	90	88	86	86	85	90	90
90	86	85	83	95	86	94	96	97	96
98	92	96	84	94	94	96	102	92	94

Los sonidos encontrados en esta área son del tipo inestable fluctuantes y aperiódicos. De las determinaciones descritas el 70% se encontraban dentro de las frecuencias de 1000 a 4000 Hz, un 20% entre los 250 y 1000 Hz y el 10% restante por arriba de los 4000 Hz.

PLANTA PRIMARIA (COMBINADA)

xi	I.C.	fi	f.r.	f.r.a	f.r.%	TIEMPO EXPOSICION JORNADA	
						8 HORAS	40 HORAS
85	82.5 - 87.5	17	0.283	0.283	28.3	2.264	11.32
90	87.5 - 92.5	17	0.283	0.566	28.3	2.264	11.32
95	92.5 - 97.5	24	0.4	0.966	40	3.2	16
100	97.5 - 102.5	2	0.033	0.999	3.3	0.264	1.32
		60					

xi fi

$$1445 \quad \bar{X} = \frac{\sum fi \cdot xi}{N} = \frac{5370}{60} = 89.5 \quad E_{185} = 8.94$$

1445

$$2280 \quad N_S (A) = 89.5 \text{ dB (A)} \quad E_{190} = 28.3$$

200

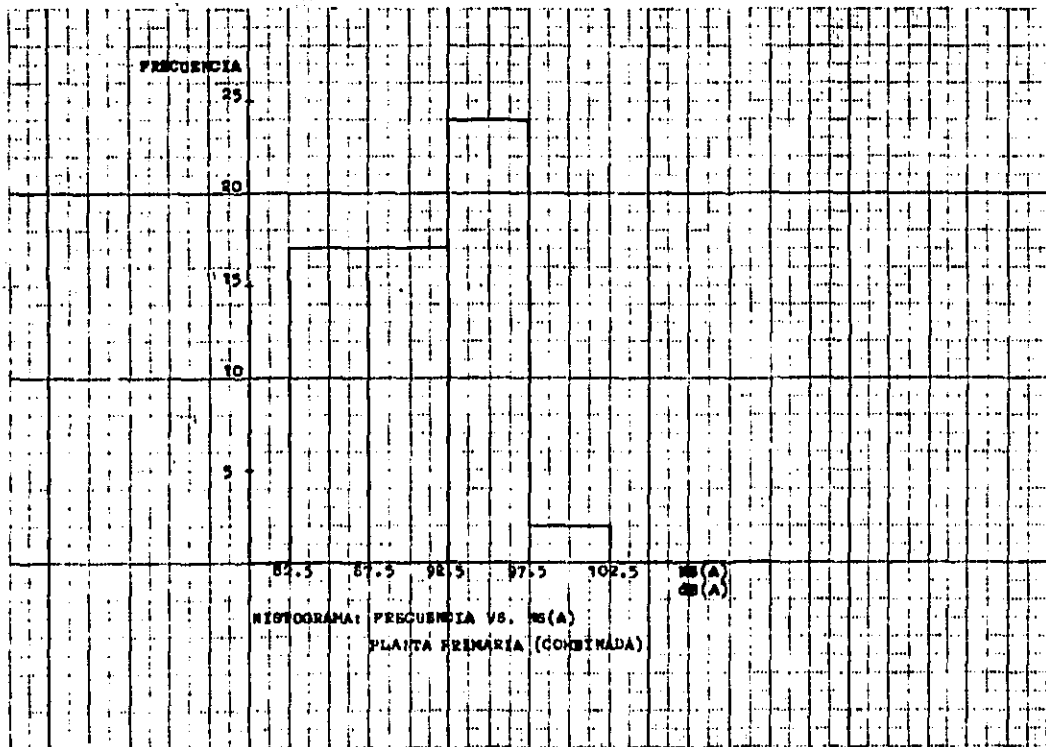
$$5370 \quad \text{INDICE COMPUESTO} = 196.73 \quad E_{195} = 126.49$$

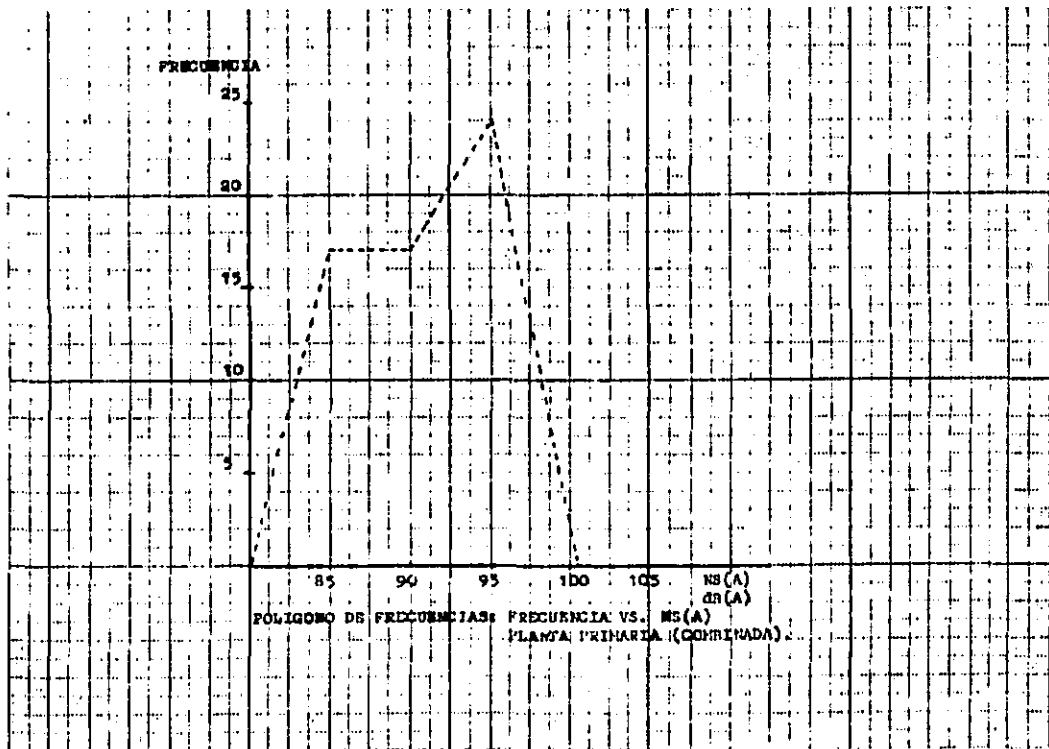
$$N_{eq} = 70 + 10 \log_{10} E_f \quad E_{100} = \frac{33}{196.73}$$

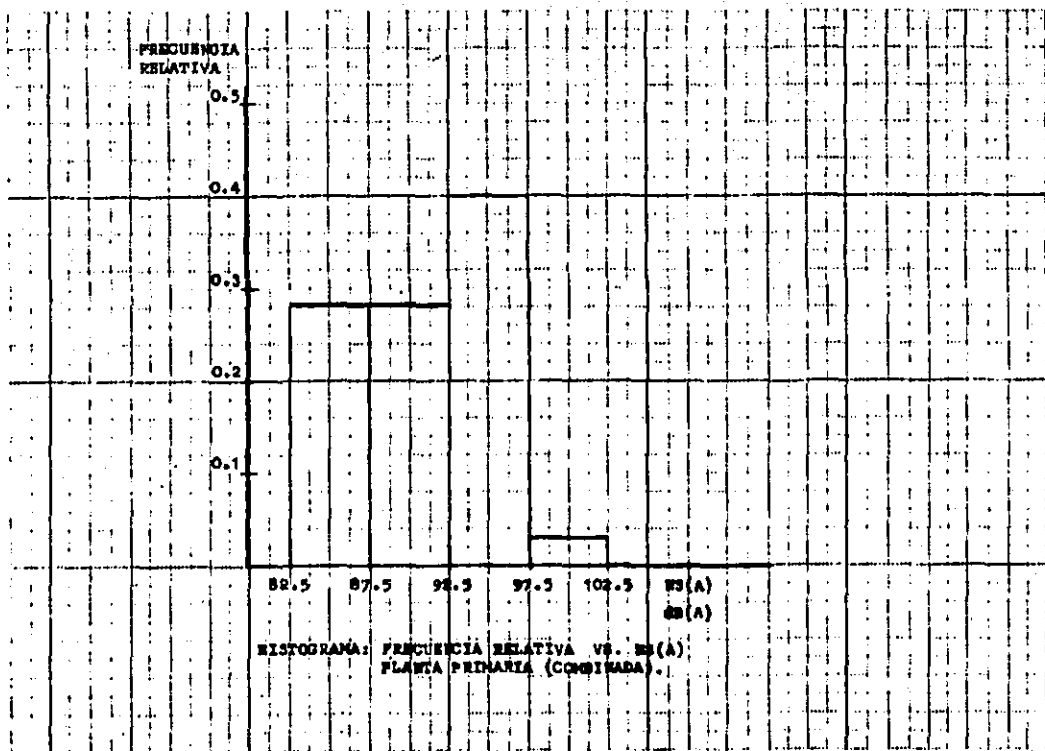
$$N_{eq} = 70 + 10 (2.29)$$

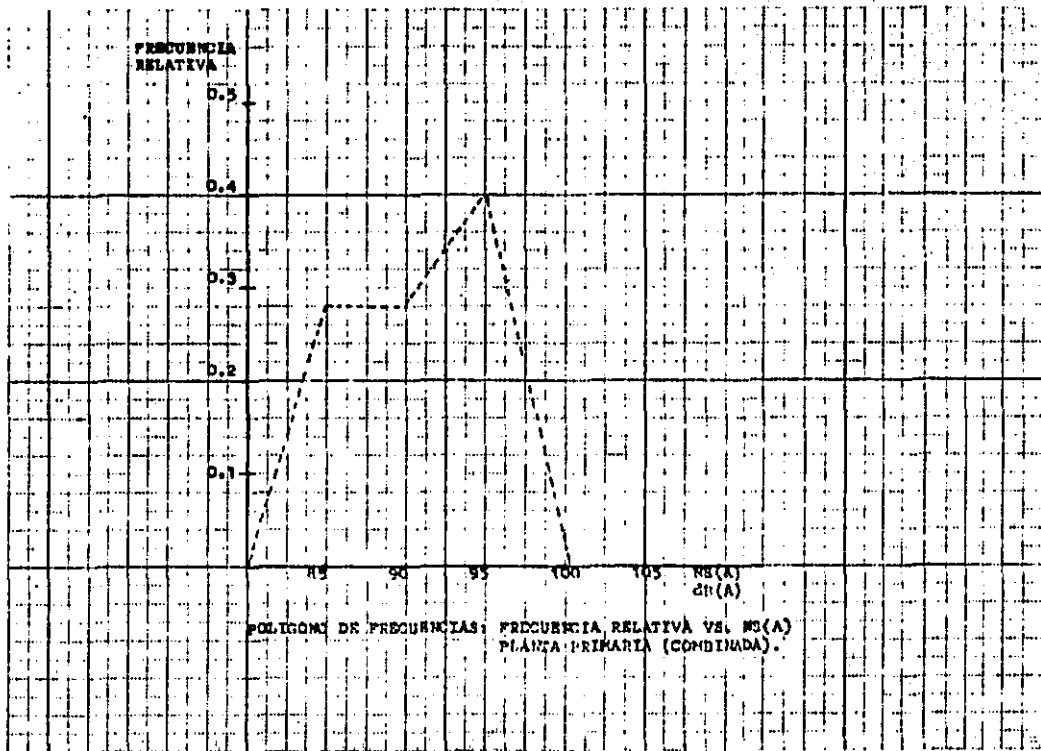
$$N_{eq} = 92.9 \text{ dB (A)}$$

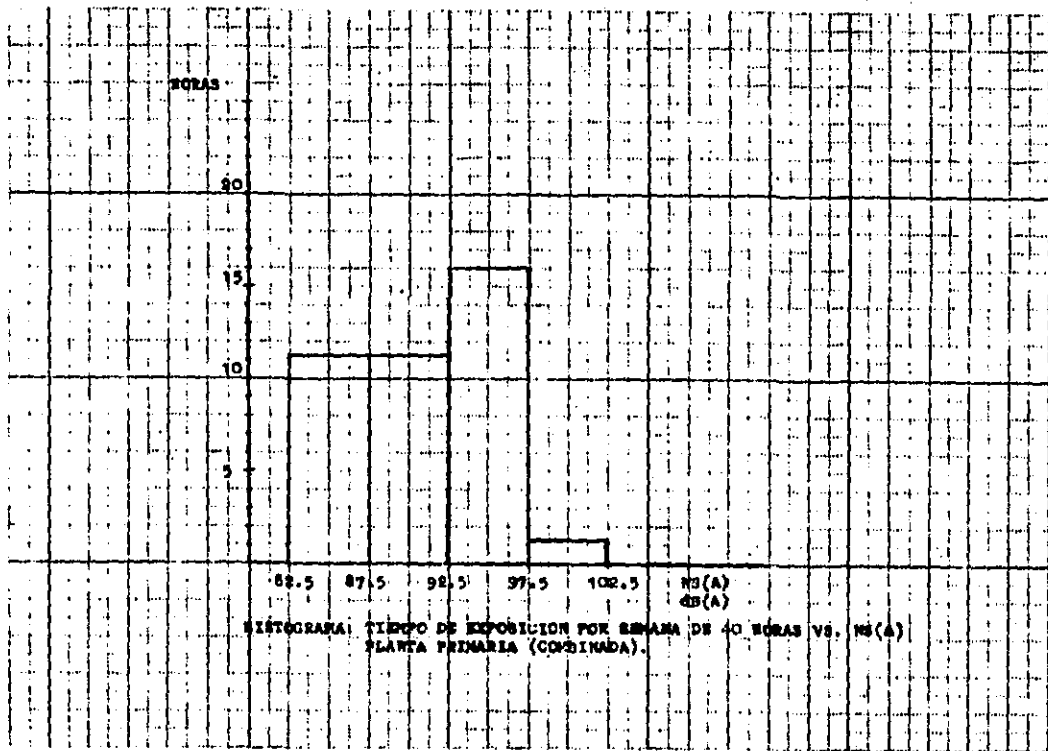
Abreviaturas : Ver glosario

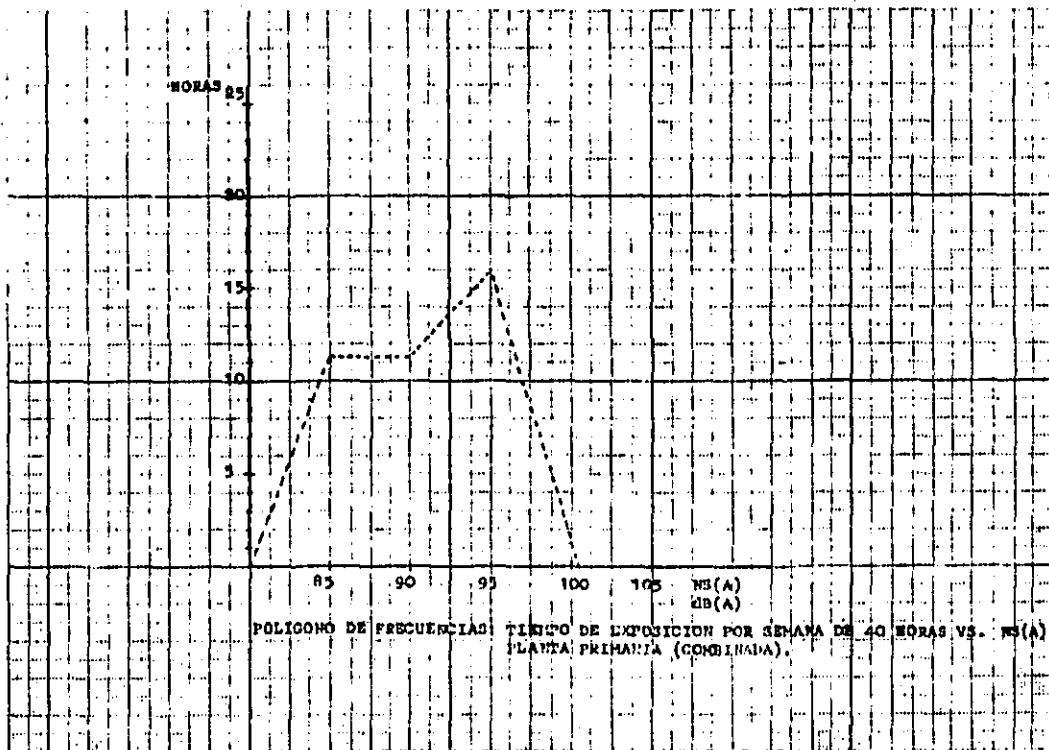












2) CASA DE COMPRESORAS DE AMONIACO # 2 :

Localizada en el Sector # 8, con una superficie aproximada de 300 m², siendo un área semicerrada.

A. Se utilizó un Sonómetro General Radio GR-1933.

B. La calibración acústica y en el manejo del mismo se -
llevó a cabo de acuerdo a su instructivo.

C. Se efectuó un barrido homogéneo del área, tomándose 60 determinaciones cada 15 segundos, a distancias de 1.5 m. cada una, tanto en dirección frontal como lateral, obteniéndose las siguientes lecturas : NS (A) :

94	93	94	96	95	98	98	98	99	92
92	94	95	95	93	92	92	92	91	91
90	91	91	91	92	93	94	93	94	93
95	96	97	96	97	97	102	100	100	100 dB
101	100	103	103	102	97	98	97	95	95
98	92	92	94	100	99	99	99	95	94

Los sonidos encontrados en esta área, son del tipo inestable, transitorios, por impulso y aperiódicos. De las determinaciones descritas el 80% se encontraron dentro de las frecuencias de 500 a 2000 Hz y el 20% restante por arriba de los 2000 Hz.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

COMPRESORAS AMONIACO

Xi	I.C.	fi	f.r.	f.r.a.	f.r.z	TIEMPO EXPOSICION JORNADA	
						8 horas	40 horas
90	87.5 - 92.5	14	0.233	0.233	23.3	1.864	9.32
95	92.5 - 97.5	31	0.516	0.749	51.6	4.128	20.64
100	97.5 - 102.5	13	0.216	0.965	21.6	1.728	8.64
105	102.5 - 107.5	2	0.033	0.998	3.3	0.264	1.32

$Xi \quad fi$

$$1260 \quad \bar{X} = \frac{fi \cdot xi}{N} = \frac{5715}{60} = 95.25$$

2945

1300

210

5715

$$NS (A) = 95.25 \text{ db (A)}$$

INDICE COMPUESTO : 506.82

$$Ei_{90} = 23.3$$

$$Ei_{95} = 163.17$$

$$Ei_{100} = 216$$

$$Ei_{105} = \frac{104.35}{506.82}$$

$$N_{eq} = 70 + 10 \log_{10} E1$$

$$N_{eq} = 70 + 10 (2.70)$$

$$N_{eq} = 97 \text{ dB (A)}$$

Abreviatura : Ver glosario

3. TALLER DE CARPINTERIA :

Localizado en el Sector # 14. Abarca una superficie de aproximadamente 300 m², en un local prácticamente cerrado.

A. Se utilizó un Sonómetro General Radio GR-1933.

B. La calibración acústica y manejo del Sonómetro, se efectuó de acuerdo a su instructivo.

C. PROCEDIMIENTO :

Las mediciones en esta área se realizaron por seguimiento del trabajador en el desempeño de sus actividades laborales, efectuándose 60 determinaciones a intervalos de 15 seg. cada una. Se estudiaron los 3 siguientes puestos:

- Operario de la.
- Ayudante de Operario.
- Obrero General.

Cuyas actividades están regidas por el Reglamento de Labores de Petróleos Mexicanos, editado en Septiembre de 1981.

Siendo para cada uno de ellas las siguientes:

OPERARIO DE PRIMERA :

Clasificación 14.63.06

Siendo sus obligaciones :

- 1) Ejecutar trabajos relacionados con su rama, excepto aquellos que por su naturaleza sean de ejecución delicada y - requieran conocimientos especializados.
- 2) Ejecutar las labores en toda clase de instalaciones, talleres, muelles, plantas, fábricas y demás lugares que requieran sus servicios dentro de su jurisdicción.
- 3) Bajo dirección de supervisión encargado hará:
 - Tallado, molduras, aplicaciones de chapa, herrajes, - construcción especial; trazar y desplazantar construcciones de madera para habitaciones u oficinas, tableros, paredes divisorias, puertas, ventanas y barandas.
- 4) Instalación, reparación o desmantelamiento de equipos y - accesorios, así como de construcciones y desmantelamientos en general. Reparación, reconstrucción o mantenimiento de carros tanques, carro caja y equipo de transporte en general.
- 5) Conocer y saber usar las máquinas herramientas fijas y - portátiles usadas para el trabajo de la madera y materiales análogos. Excepto máquina universal y espigadora.
- 6) Saber leer o interpretar croquis o esquemas, conocer las medidas métricas y del sistema inglés; estar capacitado - para llevar a cabo trazos y mediciones necesarias; conocer

- las características principales de las diversas maderas que deba utilizar en sus trabajos.
- 7) Solicitar los materiales, madera, equipo y herramientas necesarias para los trabajos a él encomendados.
 - 8) Cuando se amerite podrá ser ayudado por 2 operarios de inferior categoría.
 - 9) Conservar en buenas condiciones aquellas que lo ameriten.
 - 10) Informar verbalmente o por escrito a sus superiores sobre los trabajos a él encomendados.
 - 11) Las obligaciones anteriores son de aplicación general, pero en cada caso desempeñará aquellas labores que sean compatibles con las actividades del departamento en que presta sus servicios.

Las lecturas tomadas en éste puesto fueron las siguientes en NS(A)

93	90	88	94	89	92	90	90	88	92
91	90	89	92	88	89	90	87	89	88
89	85	87	85	88	84	92	90	80	87
84	85	87	85	84	84	74	78	84	86 dB
89	82	90	86	88	91	90	94	100	96
91	91	92	98	98	90	91	98	100	84

Los sonidos encontrados en ésta área, son del tipo inestable, - por brote y aperiódicos. De las determinaciones descritas el 90% se encontraron dentro de la frecuencia de 500 a 2000 Hz y el 10% restante por arriba de los 2000 Hz.

OPERARIO DE 1a. CARPINTERIA

Xi	I.C.	fi	f.r.	f.r.a.	f.r.%	TIEMPO EXPOSICION JORNADA	
						8 horas	40 horas
75	72.5 - 77.5	1	0.016	0.016	1.6	0.128	0.64
80	77.5 - 82.5	3	0.050	0.066	5.0	0.4	2
85	82.5 - 87.5	16	0.266	0.332	26.6	2.128	10.64
90	87.5 - 92.5	31	0.516	0.848	51.6	4.128	20.64
95	92.5 - 97.5	4	0.066	0.914	6.6	0.528	2.64
100	97.5 - 102.5	5	0.083	0.997	8.3	0.664	3.32
		60					

Xi fi

$$\bar{X} = \frac{f_i \cdot x_i}{N} = \frac{5345}{60} = 89.08$$

1360 NS (A) = 89.08 dB (A)

2790 INDICE COMPUESTO = 164.43

380

500 $N_{eq} = 70 + \log_{10} E_1$

5345

$N_{eq} = 70 + 10 (2.2)$

$N_{eq} = 92 \text{ dB (A)}$

$E_{175} = 0.050$

$E_{180} = 0.5$

$E_{185} = 8.411$

$E_{190} = 51.6$

$E_{195} = 20.87$

$E_{100} = 83$

164.43

Abreviaturas - Ver glosario

AYUDANTE DE OPERARIO :

Clasificación - 06.63.06

Siendo sus obligaciones :

- 1) Ayudar al operario de primera; intervenir en todas las labores que aquél tenga encomendadas y efectuar, bajo supervisión, trabajos sencillos de su oficio.
- 2) Tener conocimientos y práctica necesaria para el manejo de herramienta, máquinas herramientas, equipo y materiales que se utilicen.
- 3) Conocer y saber usar las medidas métricas y del sistema inglés más comunes.
- 4) Desempeñar sus labores en aquellas labores en que sean necesarios sus servicios dentro del centro de trabajo al que pertenecen.
- 5) Cuidar del equipo y herramientas que se usan en el desempeño del trabajo, ejecutando labores de lubricación para la correcta operación de ellos, y de limpieza, engrasado, etc, para efectos de conservación.
- 6) De acuerdo con las instrucciones del operario, llevar del almacén, bodega, taller o lugar indicado, los materiales, herramientas y equipo que sean necesarios para la ejecución del trabajo, debiendo recuperar el material sobrante, herramientas y equipo a la terminación del trabajo.

Las lecturas tomadas en este puesto, fueron las siguientes :
NS (A) :

88	92	86	98	91	92	99	92	94	93	
91	97	90	102	86	96	96	104	102	94	
94	90	86	86	87	84	87	97	93	92	dB
87	84	88	86	84	96	98	94	86	82	
80	82	80	97	100	84	101	99	102	85	
88	80	76	76	74	82	80	81	105	103	

Los sonidos encontrados en esta área son de tipo inestable,-
por brote y aperiódicos.

De las determinaciones descritas el 90% se encontraron dentro
de las frecuencias de 500 a 2000 Hz y el 10% restante por -
arriba de los 2000 Hz.

AYUDANTE DE CARPINTERIA (1a)

X1	I.C.	f1	f.r.	f.r.a.	f.r.%	TIEMPO EXPOSICION JORNADA	
						8 Horas	40 hroas
80	77.5 - 82.5	8	0.133	0.133	13.3	1.064	5.32
85	82.5 - 87.5	15	0.25	0.383	25	2	10
90	87.5 - 92.5	11	0.183	0.566	18.3	1.464	7.32
95	92.5 - 97.5	12	0.2	0.766	20	1.6	8
100	97.5 - 102.5	10	0.166	0.932	16.6	1.328	6.64
105	102.5 - 107.5	4	0.066	0.998	6.6	0.528	2.64
		60					

X1 f1

640

$$\bar{X} = \frac{\sum X1 f1}{N} = \frac{5465}{60} = 91.08$$

$$E1_{80} = 0$$

1275

$$NS (A) = 91.08 \text{ dB (A)}$$

$$E1_{85} = 10$$

990

1140

$$E1_{90} = 20$$

INDICE COM
PUESTO=470

1000

$$N_{eq} = 70 + 10 \log_{10} E1$$

$$E1_{95} = 65$$

420

5465

$$N_{eq} = 70 + 10 \log (470)$$

$$E1_{100} = 175$$

$$N_{eq} = 70 + 10 (2.67)$$

$$E1_{105} = \frac{200}{470}$$

$$N_{eq} = 96.7 \text{ dB (A)}$$

Abreviaturas : Ver glosario

OBRERO GENERAL (TRABAJOS DIVERSOS) :

CLASIFICACION: 03.61.07

Siendo sus obligaciones :

1. De acuerdo con las instrucciones de su superior, ejecutar los trabajos que se le encomienden.
2. Ejecutar sus labores en todas las instalaciones, plantas, muelles, patios y andenes, bodegas, terrenos, colonias, - caminos o cualquier otro lugar que se le indique.
3. Ejecutar trabajos sencillos que no requieren un conocimiento o habilidad especiales, para el cual no sea necesario el uso de herramientas, o en su caso, las herramientas como picos, palas, rasquetas, machetes, tijeras, martillos, marros, hachas y otras.
4. Los trabajos pueden ser:
 - a) Excavaciones, rellenos, rasqueteo, carga, descarga, estiba, desestiba de materiales, materias primas, maquinaria, exceptuándose aquellas labores que se ejecuten de carga, descarga, estiba y desestiba en muelles y embarcaciones.
 - b) Ayudar en el clavado y extracción de pilotes, mezcla y vaciado de concreto, regado de asfalto, reparación de caminos, patios y carreteras, tendido y reparación de cercas, así como en toda clase de maniobras tales como, construcción en general instalaciones y desmantelamiento de equipo y maquinaria, etc.

- c) Toda clase de trabajos de limpieza y lavado, como limpieza de equipo en las plantas, interior y exterior de tanques - de almacenamiento, tanques de operación; limpieza en interior de tanques, carro tanques, ductos, chimeneas, tambores, presas.
 - d) Auxiliar en pequeños trabajos como colocar empaques, seleccionar materiales y herramientas en labores de mantenimiento y engrasado de equipo, empaclar y desempacar materiales, colocación de piezas y herramientas.
 - e) Auxiliar llevando o trayendo piezas, recados ó órdenes, - limpieza y aseo de oficinas y locales, poner agua en los bebederos y otros trabajos similares.
5. Los trabajos anteriores son de aplicación general, pero en cada caso desempeñará labores que sean compatibles con las actividades del departamento en que preste sus servicios.
6. Solicitar de su superior implementos y materiales de trabajo necesarios para la ejecución de las labores que se le encomienden.
7. Recibir y ejecutar las órdenes de sus superiores, las cuales podrán hacerse en forma verbal o por escrito.
8. Tener bajo su cuidado la herramienta, equipo, materiales u objetos que se le proporcionen.

Las lecturas tomadas en este puesto, fueron las siguientes :
NS (A)

80	80	80	83	80	83	84	81	85	81
83	85	92	80	92	82	93	92	80	82
82	91	87	80	00	80	80	90	90	85
80	87	82	80	85	85	81	82	81	80
83	80	78	80	76	80	80	76	78	76
78	80	76	80	79	77	78	77	85	76

Los sonidos encontrados en esta área, son de tipo inestable, por brote y aperiódicos.

De las determinaciones descritas el 90% se encontraron dentro de las frecuencias de 500 a 2000 Hz. y el 10% restante por arriba de los 2000 Hz.

OBRERO GENERAL - CARPINTERIA

X _i	I.C.	f _i	f.r.	f.r.a.	f.r.%	TIEMPO EXPOSICION	
						8 horas	40 horas
75	72.5 - 77.5	7	0.116	0.116	11.6	0.928	4.64
80	77.5 - 82.5	33	0.55	0.666	55	4.4	22
85	82.5 - 87.5	13	0.216	0.882	21.6	1.728	8.64
90	87.5 - 92.5	6	0.1	0.982	10	0.8	4
95	92.5 - 97.5	1	0.016	0.998	1.6	0.128	0.64
		60					

X_i f_i

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{N} = \frac{4905}{60} = 81.75$$

$$E_{180} = 0$$

2640

$$1105 \quad NS(A) = 81.75 \text{ dB (A)}$$

$$E_{185} = 15$$

540

$$INDICE \text{ COMPUESTO} = 45$$

95

4905

$$N_{eq} = 70 + 10 \log_{10} E_1$$

$$E_{190} = 25$$

$$N_{eq} = 70 + 10 (1.65)$$

$$E_{195} = 5$$

$$N_{eq} = 86.5 \text{ dB (A)}$$

$$45$$

Abreviaturas - Ver glosario

4. CALDERAS (AREA SUR) :

Se encuentra localizada en el sector # 10, con una superficie aproximada de 3000 m²;

A. Se utilizó un Sonómetro General Radio GR-1933.

B. La calibración acústica y el manejo del mismo, se llevó a cabo de acuerdo a instructivo.

C. PROCEDIMIENTO :

Se efectuó un barrido homogéneo de las instalaciones, - tomándose 60 determinaciones a intervalos cada una de 15 seg., abarcando una distancia de 8 m. entre ellas, tanto en dirección frontal como lateral del área, obteniéndose las siguientes lecturas : NS (A) :

88	90	91.5	94	91.5	93.5	91	87	88	89	
90	92	93	107	90.5	99	90	98	89	90	
87.5	90.5	99	89	88	87	90	87	96	88.5	
88.5	86.5	88	87.5	89.5	92	88	87	97.5	94	dB
92	88.5	87	89	88.5	92	87.5	88.5	99.5	90.5	
88	90	93	93.5	90	92	94	89	98	93	

Los sonidos encontrados en esta área son de tipo inestable, aperiódicos y fluctuantes. De las determinaciones descritas el 75 % se encontraron dentro de las frecuencias de 1000 a 4000 Hz., un 15% entre los 250 y 1000 Hz. y el 10% restante arriba de los 4000 Hz.

CALDERAS

Xi	I.C.	fi	f.r.	f.r.a.	f.r.%	TIEMPO EXPOSICION	
						JORNADAS	
						8 horas	40 horas
85	82.5 - 87.5	9	0.15	0.15	15	1.2	6
90	87.5 - 92.5	35	0.583	0.733	58.3	4.66	23
95	92.5 - 97.5	10	0.166	0.899	16.6	1.32	6.6
100	97.5 - 102.5	5	0.083	0.982	8.3	0.66	3.3
105	102.5 - 107.5	1	0.016	0.998	1.6	0.12	.6
		60					

Xi fi

765

3150

950

500

105

5470

$$\bar{X} = \frac{f_i X_i}{N} = \frac{5470}{60} = 91.16$$

$$NS (A) = 91.16 \text{ db (A)}$$

$$E1 = 243.84$$

$$N_{eq} = 70 + 10 \log_{10} E1$$

$$N_{eq} = 70 + 10 (2.38)$$

$$N_{eq} = 93.8 \text{ dB (A)}$$

$$E1_{85} = 4.74$$

$$E1_{90} = 57.5$$

$$E1_{95} = 52.17$$

$$E1_{100} = 82$$

$$E1_{105} = \frac{47.43}{243.84}$$

$$243.84$$

$$\text{INDICE COMPUUESTO} =$$

$$243.84$$

Abreviaturas - Ver glosario

II. VAPORES Y GASES DE ACIDO SULFIDRICO

El ácido sulfhídrico (H_2S) también conocido como hidrógeno sulfurado ó sulfuro de hidrógeno, es considerado como uno de los gases más peligrosos.

En la industria del petróleo las fuentes más comunes son :

- Yacimientos de crudo
- Sistemas de recuperación de vapores de fraccionadoras catalíticas
- Sistemas de recuperación de vapores coquización
- Unidades de crudo con mezclas en bajo y alto contenido en azufre
- Desulfurización catalítica de destilados
- Regeneración de cobalto
- Aire en la parte superior del aceite crudo ó tanques de almacenamiento de destilados.

PROPIEDADES FISICAS :

Las principales son :

- Punto de fusión: $82.9^{\circ}C$
- Punto de ebullición: $61.80^{\circ}C$
- Peso molecular: 34.8
- Densidad : 1.189 (Gas) y 0.96 (Líquido)
- Límite inferior de explosividad : 4,3 %
- Temperatura de inflamabilidad: Mayor a $260^{\circ}C$

Como gas es incoloro, más denso que el aire y con olor caracte-

rústico a huevos podridos aún a concentraciones muy bajas, con tendencia a acumularse en las partes bajas.

PROPIEDADES QUÍMICAS :

Con oxígeno, vapores de ácido nítrico y con otras sustancias oxidantes reacciona en forma explosiva. Se quema con facilidad - emitiendo flama azul; al arder produce bióxido de azufre. A altas temperaturas se descompone en sus elementos y es reversible. Es un ácido muy débil.

Es corrosivo sobre los materiales ferrosos; el sulfuro de hierro en contacto con el aire arde espontáneamente, pudiendo incendiar sustancias combustibles que se encuentren presentes.

En forma líquida, el ácido sulfhídrico tiene como principal propiedad que es más disolvente de sales.

VALORES UMBRALES LIMITE : (TLV) *

Según la Conferencia Americana Gubernamental de Higiene Industrial, los valores umbrales límite para el ácido sulfhídrico son :

TWA (Concentración promedio ponderada en tiempo)		STEL (Techo)	
ppm	mg / m ³	ppm	mg / m ³
10	14	15	21

USOS INDUSTRIALES :

El único uso que se hace de él es en el método analítico en los laboratorios de análisis.

Siempre es un contaminante extemporáneo del ambiente industrial y se produce por :

- Descomposición de materia orgánica en letrinas y cloacas; de restos orgánicos de matadero de reses y de tenerías de cueros y pieles.
- Fabricación de sulfuro de calcio y sodio
- Fabricación de seda artificial
- Obtención y fabricación de ácido sulfúrico
- Vulcanización del caucho.

En la industria del petróleo se produce como producto secundario en los procesos de refinación.

RIESGOS INDUSTRIALES :

- Muestreo y/o medición de tanques que contienen crudo ó productos amargos.
- Limpieza de recipientes en los que se almacenan ó manejan - crudos ó productos amargos.
- Manejo de ácido sulfhídrico en plantas industriales
- Trabajos con ácido sulfhídrico en laboratorios.

PROPIEDADES TOXICAS :

El ácido sulfhídrico es un tóxico de la respiración hística, inhibiendo los sistemas redox celulares y la citocromo oxidasa, - con la consiguiente anoxia anóxica general. Desdobla la hemoglo

bina en sulfohemoglobina y sulfometalbúmina; sobre el sistema nervioso posee acción depresora, especialmente en el centro respiratorio.

Por ende, es extremadamente tóxico e irritante. Las concentraciones suficientemente elevadas causan bloqueo del nervio frénico con colapso inmediato y muerte debido a la falta respiratoria y asfixia.

Debido a que el organismo tiene una capacidad inherente de desintoxicación del ácido sulfhídrico, su toxicidad se encuentra más relacionada a la concentración que al tiempo de exposición.

Las determinaciones de éste agente se realizaron en las plantas denominadas U-12, U-11 y U-3, las cuales abarcan una superficie aproximada de 400, 400 y 200 m² respectivamente, las cuales se encuentran localizadas en el Sector 3 la U-12 y U-11, y en el Sector 5 la U-3.

- A. APARATOS: Se utilizó una bomba gravimétrica y 3 burbujeadores ó impinger.
- B. Se calibró la bomba a un flujo de 2 litros/minuto.
- C. Tiempo de muestreo: 50 minutos para cada burbujeador.
- D. Procedimiento : Se realizó un barrido homogéneo de las plantas, manteniéndose el burbujeador a la altura de la zona respiratoria durante el tiempo de muestreo. Se efectuaron 3

muestreos con intervalos de 24 horas cada uno, en que las condiciones del tiempo fueron prácticamente las mismas, - temperatura de aproximadamente 22°C, nublado y vientos ligeros.

Procediéndose posteriormente al análisis en el laboratorio, mediante la técnica de titulación, obteniéndose los siguientes resultados :

Burbujeador # 1 (Planta U-12, U-11).. 1.96 ppm = 2.725 mg/m³
Burbujeador # 2 (Planta U-3)..... 2.69 ppm = 3.747 mg/m³
Burbujeador # 3 (Planta U-3)..... 1.47 ppm = 2.044 mg/m³

III. VAPORES Y GASES DE AMONIACO

El Amoníaco (NH₃) también conocido como amoníaco anhidro, se encuentra en pequeñas cantidades en el aire, en el agua y la tierra, en cantidades más apreciables, en las materias orgánicas - en descomposición. Es un producto fisiológico del hombre, los animales y los vegetales, el cual desempeña un importante papel en su metabolismo.

PROPIEDADES FISICAS :

Gas incoloro, con olor picante y sofocante característico. Un poco más ligero que el aire, detectable entre 1 a 5 ppm. Sus características principales son :

Peso Molecular : 17.03

Límites de Explosividad: 16 - 25 % volúmen en aire

Temperatura de autoignición: 1204 °F

Solubilidad en agua : 90 gr./100 ml a 0°C

Punto de ebullición : 33.35 °C

PROPIEDADES QUIMICAS :

Es relativamente estable y arde en el aire, descomponiéndose en nitrógeno e hidrógeno. Se condensa rápidamente en forma líquida. Fácilmente licuable por compresión y almacenado o transportado - en cilindros de acero o carros tanque. Con el agua forma hidróxi do de amonio.

VALORES UMBRALES LIMITE : (TLV)

Según la Conferencia Americana Gubernamental de Higiene Industriales, los valores umbrales límite para el amoníaco son :

TWA (Concentración promedio ponderada en tiempo)		STEL (Techo)	
ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
25	18	35	27

USOS INDUSTRIALES :

Sirve para la síntesis de numerosos compuestos nitrados y síntesis de ácido nítrico. Grandes cantidades de amoníaco se usan en

la producción de sulfato de amoníaco que se emplea como fertilizante agrícola. La industria de la fabricación de explosivos, colorantes y plásticos hacen gran uso de él. Sus soluciones acuosas se usan como líquidos refrigerantes en compresores de producción de frío. Así mismo, en los tratamientos térmicos de acero (nitruración) y en fabricación de colas.

En la industria del petróleo es obtenido a través de la síntesis de hidrógeno y nitrógeno siendo manejado a presión en sistemas cerrados.

RIESGOS INDUSTRIALES :

La mezcla de amoníaco con el aire puede ser explosiva al igual que con ciertas sustancias como óxido de plata, calcio, bromo, yodo, cloro y mercurio. El amoníaco no se considera inflamable, sin embargo, con el aire puede formar mezclas combustibles. El riesgo de incendio se incrementa con la presencia de aceites o combustibles.

PROPIEDADES TOXICAS :

- 1) Vías Respiratorias : Es un irritante energético, de las mucosas respiratorias por lesión directa de su epitelio. Han sido reportado casos de quemaduras severas de las mismas por aspersión de amoníaco en la cabeza. Si la cantidad es considerable se presenta una Bronconeumonía hemorrágica con Edema Agudo de pulmón y puede causar la muerte.

- 2) Piel : Cuando el amoníaco anhidro entra en contacto con los tejidos orgánicos se pueden producir quemaduras de primero, segundo o tercer grado que son de carácter severo y similares a las producidas por los álcalis, éstas si son extensas podrían ser mortales. La concentración máxima de vapores de amoníaco anhidro tolerada por la piel por unos cuantos segundos es de 2%. El amoníaco se disuelve rápidamente en las superficies corporales húmedas.
- 3) Epitelio conjuntival y corneal : El contacto con dichos epitelios causa quemadura y puede originar trastornos visuales permanentes y aún ceguera.

MECANISMO DE ACCION TOXICOLOGICA :

Es absorbido por vía respiratoria, una parte es neutralizada por el bióxido de carbono sanguíneo y otra pasa a la circulación sanguínea donde es convertido en urea, sin alteración del pH. Se excreta por la orina el sudor y el aire espirado.

Las determinaciones de éste agente se hicieron en las plantas de amoníaco No. 1, localizada en el Sector # 7 y Amoníaco # 2 localizada en el Sector # 8, así como en la Casa de Compresoras de Amoníaco # 2, las cuales abarcan una superficie de aproximadamente 600,450 y 200 m² respectivamente y siendo ésta última un local semicerrado.

APARATOS :

Se utilizó una Bomba Gravimétrica y 4 burbujeadores o Impinger. Se calibró la Bomba a un flujo de 2 lts./min.

Tiempo de Muestreo: Determinado por el viraje colorimétrico de la solución de captura.

Procedimiento :

Se realizaron 4 muestreos, 2 de ellos por barrido homogéneo en las plantas Amonfaco # 1 y # 2, y las 2 restantes por seguimiento del operario del área de compresoras de la planta de Amonfaco # 2, manteniéndose el burbujeador a la altura de la zona respiratoria durante el tiempo de muestreo. Las condiciones del tiempo durante el muestreo fueron de, una temperatura de 22°C - aproximadamente, nublado con vientos ligeros.

Las actividades del operario compresorista, están regidas por el reglamento de labores de Petróleos Mexicanos, editado en Septiembre de 1981, siendo éstas :

- 1) Ser responsable de la correcta operación de la planta, así como de sus equipos auxiliares, distribuyendo, dirigiendo y coordinando las labores del personal a sus órdenes.
- 2) Ejecutar las operaciones necesarias para poner en marcha, normalizar o parar las compresoras de gas, las de aire general y las de aire para arranque.
- 3) Operar el equipo de agua de enfriamiento de las compresoras

condensando el vapor, cuidando el nivel de agua en el tanque, manejando las bombas de circulación de agua e inyectando aire a los pozos.

- 4) Purgar los cabezales de succión de las compresoras, las descargas, las líneas de gas y los reparadores, y cuidar que éstos tengan sus niveles correctos. En casos de emergencia desviar gases al quemador.
- 5) Atender al tablero de instrumentos de control, anotando las lecturas en el reporte diario. Tomas las temperaturas y presiones de las compresoras y anotarias.
- 6) Atender al mantenimiento ordinario del equipo de la planta con reparaciones necesarias. Avisar a sus superiores cuando existan desperfectos mayores.
- 7) Vigilar la lubricación, engrase y limpieza del equipo, así como de la planta en general. Anotar la fecha en que se cambia aceite a cada compresora.
- 8) Cumplir con las medidas interiores de seguridad y vigilar que sean acatadas por el personal a sus órdenes, así como que éste cumpla con los reglamentos de labores respectivos.
- 9) Solicitar a su superior materiales, herramientas y útiles necesarios para el desempeño de sus labores y darles uso -

apropiado.

10) Rendir información a sus superiores.

Se realizó el análisis de las muestras obtenidas, en el laboratorio, mediante la técnica de titulación, obteniéndose los siguientes resultados :

Burbujeador No. 1 (Compresoras Amonfaco).....	15.64 ppm
Burbujeador No. 2 (Compresoras Amonfaco).....	130.4 ppm
Burbujeador No. 3 (Amonfaco # 1).....	13.48 ppm
Burbujeador No. 4 (Amonfaco # 2).....	52.16 ppm

Cabe mencionar que dentro de las actividades del Operario, la de mayor exposición es durante la cual requiere de efectuar la purga de los cabezales de succión de las compresoras.

IV. VAPORES Y POLVOS DE TETRAETILO DE PLOMO

El Tetraetilo de plomo: $Pb(C_2H_5)_4$, es un compuesto orgánico de gran importancia industrial y que también es conocido como Plomo Tetraetilo.

Sus principales propiedades son :

PROPIEDADES FISICAS :

Peso específico : 1.659 gr./cm³

Temperatura de ebullición : 200°C

Es un líquido oleoso, incoloro cuando es puro, volátil a la temperatura ordinaria, de olor dulzón parecido al del alcohol, que se descompone en presencia de la luz solar o por evaporación. -
Cristaliza en forma de polvo blanquecino.

PROPIEDADES QUIMICAS :

Es insoluble en el agua, soluble en gases y aceites, así como - en alcohol, éter y cetonas. Es inflamable y arde con flama anaranjada; uno de sus productos de descomposición es el óxido de trietilo de plomo que al formar sales es soluble en agua.

VALORES UMBRALES LIMITE : (TLV)

Según la Conferencia Americana Gubernamental de Higiene Industrial, los valores umbrales límite son :

TWA		STEL	
ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
-	0.1 (piel)	-	0.3 (piel)

USOS INDUSTRIALES :

Se utiliza en la industria del petróleo como antidetonante para

para mejorar el índice de octano de las gasolinas, utilizadas como carburante en los motores de explosión, a dichas gasolinas se les llama "gasolinas etiladas".

RIESGOS INDUSTRIALES :

Se presentan principalmente durante :

- Descarga de recipientes portátiles.
- Descarga de carros tanque.
- Fabricación de tetraetilo de plomo.
- Plantas de etilado de gasolina.
- Fugas de tetraetilo de plomo.
- Reparación de equipo y limpieza de drenajes contaminados con tetraetilo de plomo.
- Manejo del compuesto antidetonante en el laboratorio.

PROPIEDADES TOXICAS :

Puede absorberse por vía respiratoria, pero es más importante su absorción por vía cutánea, debido a su afinidad por los lípidos, por lo que es un potente tóxico del sistema nervioso central, por fijarse rápidamente con los lípidos cerebrales, por lo que las intoxicaciones son de carácter agudo.

Es importante mencionar su agresividad por contacto cutáneo produciendo dermatosis de tipo irritativo agudo, que fácilmente se cronicifican, debido a la acción del dibromuro de etileno, compo-

nente de la mezcla en las gasolinas.

Las determinaciones de éste agente, se realizaron en la planta etilizadora de gasolina, localizada en el Sector # 11, éstas abarcan un área aproximadamente de 150 m² y parte de ella se encuentra en un local cerrado.

- A. Aparatos : Se utilizó una Bomba Gravimétrica, 3 burbujeadores o impinger con solución de captura yodada y 2 filtros de celulosa impregnados en una solución yodada.
- B. Se calibró la bomba a un flujo de 2lt/min.
- C. Tiempo de muestreo : Para el burbujeador fué de 45 minutos, y para los filtros de celulosa de una hora.
- D. Procedimiento : Se realizó un barrido homogéneo del área de exposición, así como también se procedió a realizar un seguimiento del operario durante el desempeño de sus actividades, manteniéndose tanto el burbujeador como el filtro a nivel de la zona respiratoria durante el tiempo de muestreo. Las condiciones del tiempo fueron de aproximadamente 22°C de temperatura, nublado con vientos ligeros.

Las muestras obtenidas fueron analizadas en el laboratorio mediante la técnica de Espectrofotometría de absorción atómica, obteniéndose los siguientes resultados :

Burbujeador No. 1 (barrido) :	Negativo
Burbujeador No. 2 (barrido) :	Negativo
Filtro de celujosa No. 1 (barrido) :	Negativo
Filtro de celulosa No. 2 (seguimiento) :	Negativo

V. VAPORES DE TOLUENO Y METILETIL CETONA

TOLUENO : $C_6H_5CH_3$

También conocido como toluol o metilbenceno. Se encuentra en grandes cantidades en el alquitrán de hulla, en unión del benceno y se obtiene como primera fracción de destilación fraccionada del alquitrán. Así mismo se produce por procesos catalíticos en la industria petroquímica.

Sus principales propiedades son :

PROPIEDADES FISICAS :

Estado físico : Líquido, incoloro, aromático semejante al benceno.

Límites explosivos : 1.27 a 7 %

Punto de ignición : 4.4°C

Temperatura de autoignición : 552°C

Temperatura de ebullición (puro) : 110.10°C

Punto de fusión (puro) : -95 °C

Densidad relativa a 20°C : 0.866

PROPIEDADES QUIMICAS :

No es corrosivo, es soluble en alcohol, éter, acetona y benceno.
Casi insoluble en agua (0.19% a 20°C)

VALORES UMBRALES LIMITE (TLV)

Según la Conferencia Americana Gubernamental de Higienistas Industriales, los valores umbrales límite son :

TWA		STEL	
ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
.02	.14	-	-

USOS INDUSTRIALES :

Se emplea como disolvente de caucho, resinas sintéticas, pinturas, laca nitrocelulósicas, tintes y en la obtención de sacarina, así mismo en la composición de carburantes de aviones y automóviles; para barniz de espejos y para fabricar trinitrotolueno. Constituye el 2 al 10% del benceno comercial.

RIESGOS INDUSTRIALES :

Se presentan principalmente en el manejo de recipientes que lo contienen, ya que es la inhalación de sus vapores lo que determina la toxicidad.

PROPIEDADES TOXICAS :

Al inhalarse una parte del tolueno, es eliminado por el aire es

pirado, siendo oxidado en su mayor parte a ácido benzoico que se conjuga rápidamente con glicina formando ácido hipúrico que se elimina por orina.

Su mecanismo de acción se centra sobre la célula hepática y en particular sobre el riñón con la aparición de lesiones glomerulares y tubulares.

Es capaz de producir dermatosis de contacto de tipo irritativo. Por su afinidad con los lípidos es capaz de afectar al sistema nervioso central en forma de encefalopatía tóxica sin efectos convulsionantes.

Se discute aún su afinidad mielotóxica, ya que al parecer es producto de la contaminación por benceno.

METILETILCETONA : $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$

Su sinónimo es 2-butanona y sus principales propiedades son :

PROPIEDADES FISICAS :

Estado físico : Líquido, incoloro y de olor característico.

Peso molecular : 72.1

Punto de ebullición : 79.6 °C

Punto de fusión : 86.6 °C

Punto de inflamación : 4.4 °C

Densidad relativa a 20°C : (líquido) 0.807; (vapor) 2.5

Límite de inflamabilidad : 1.8% a 12%

PROPIEDADES QUIMICAS :

Solubilidad en agua a 20°C - 27.12%

- Obtención :
- Por síntesis a partir del 2-butanol y del óxido de butileno.
 - Como subproducto de destilación de la madera.
 - Por destilación del acetato cálcico.
 - Oxidación catalítica del isopropilalcohol y del gas natural.

VALORES UMBRALES LIMITE : (TLV)

Según la Conferencia Americana Gubernamental de Higienistas Industriales, los valores umbrales límite son :

TWA		STEL	
ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
200	590	300	885

USOS INDUSTRIALES :

Ampliamente usado como disolvente, en la fabricación de pólvora sin humo, disolvente de plásticos, en barnices, lacas, adhesivos, como desmanchador, en preparaciones farmacéuticas, lubricantes y hule sintético.

RIESGOS INDUSTRIALES :

Aunque tiene bajo riesgo toxicológico por su gran volatilidad, su inhalación es la que produce mayores molestias de irritación de piel y mucosas.

PROPIEDADES TÓXICAS :

El líquido puede producir irritación moderada de la piel siempre y cuando las exposiciones sean prolongadas y frecuentes; el contacto con los ojos pueden producir irritación y lesión corneal - transitoria.

Las dosis masivas causan irritación pulmonar y narcosis. Su toxicidad por vfa oral es muy baja.

Las determinaciones de estos agentes se realizaron en las plantas desparafinadora LG, localizada en el Sector # 2 y desparafinadora U-5 localizada en el Sector # 6, las cuales cuentan con una superficie aproximada de 1200 y 1000 m² respectivamente.

- A. Aparatos : Se utilizaron monitores personales y 8 tubos de carbón activado.
- B. La calibración se realizó de acuerdo a su instructivo.
- C. Tiempo de muestreo : 90 minutos, para pasar a través del tubo de carbón activado un total de 10 litros de aire.
- D. Procedimiento : El muestreo se realizó en forma combinada - mediante barrido homogéneo de las plantas y por seguimiento de los trabajadores en el desempeño de sus labores, manteniéndose en ambas situaciones el tubo de carbón activado a la altura de la zona respiratoria. Las condiciones del tiempo durante el muestreo fueron de 21°C de temperatura aproximadamente, nublado con vientos ligeros.

El análisis de las muestras se realiza mediante la técnica -
de Cromatografía de Gases.

Se tomaron 8 muestras, 6 en la desparafinadora LG, 2 de ellas
por barrido homogéneo y 4 por seguimiento, así como 2 en la -
desparafinadora U-5 también por seguimiento.

No se reportan las concentraciones obtenidas por fallas en el
Cromatografo de Gases.

ANALISIS ESTADISTICO

FACTORES QUE OCASIONARON LOS ACCIDENTES DE
TRABAJO
1985

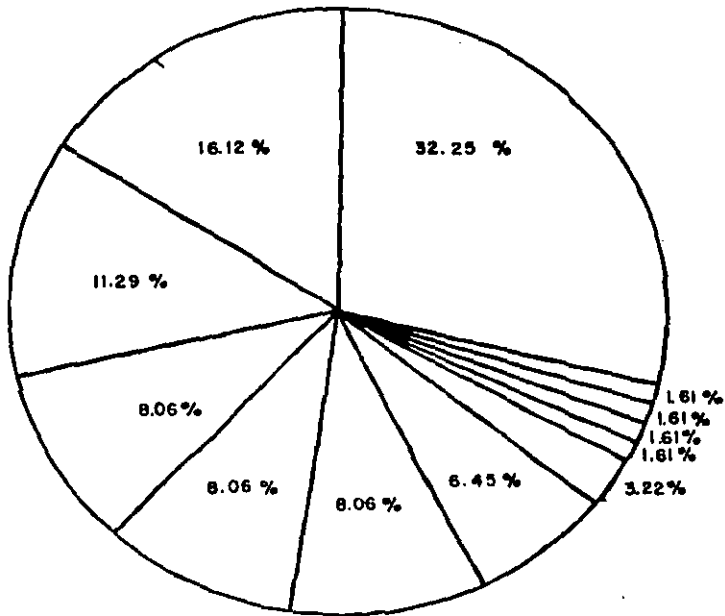
I. AGENTE :

- Máquinas herramientas	20	16.12 %
- Pfsos.....	14	11.29 %
- Objetos cortantes o punzocortantes...	10	8.06 %
- Herramientas de mano.....	10	8.06 %
- Tubos.....	10	8.06 %
- Tambores.....	8	6.45 %
- Escaleras.....	4	3.22 %
- Sustancias calientes.....	2	1.61 %
- Andamios.....	2	1.61 %
- Mangueras.....	2	1.61 %
- Calles.....	2	1.61 %
- Otros.....	40	32.25 %

TOTAL : 124 100.00 %

Fuente : Programa BAT 210. Departamento de Personal R.I.A.M.A.

FACTORES QUE OCASIONARON LOS ACCIDENTES DE TRABAJO -1985
AGENTE



FACTORES QUE OCASIONARON LOS ACCIDENTES DE
TRABAJO
1985

II. ACTO INSEGURO :

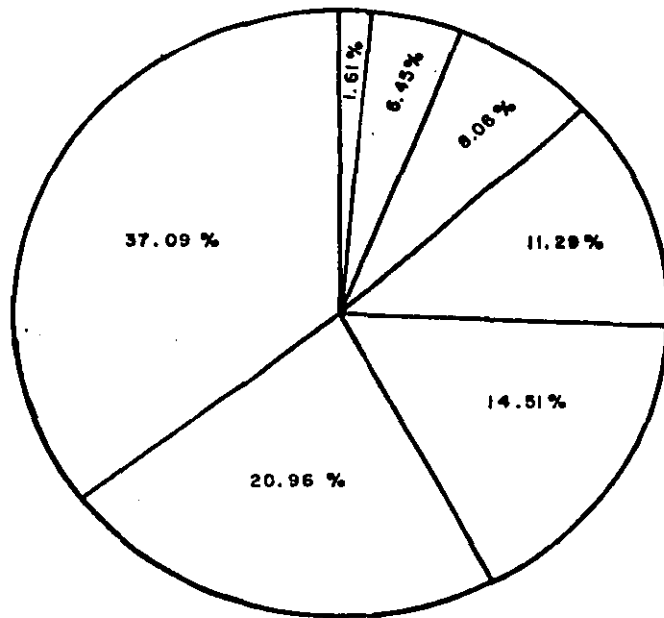
- No asegurar.....	46	.....	37.09 %
- No prevenir.....	26	.....	20.96 %
- Posiciones inseguras.....	18	.....	14.51 %
- Falta de uso de equipo de protección. 14	.....	.....	11.29 %
- Sin acto inseguro.....	10	.....	8.06 %
- Uso indebido de maquinaria y equipo..	8	.....	6.45 %
- Otros.....	2	.....	1.61 %
TOTAL :	124	.....	100.00 %

III. TIPO DE PERSONAL :

- Transitorio.....	98	.....	79.03 %
- Planta.....	26	.....	20.96 %
TOTAL :	124	.....	100.00 %

Fuente: Programa SAT 210. Departamento de Personal R.I.A.M.A.

**FACTORES QUE OCASIONARON LOS ACCIDENTES DE TRABAJO-1985
ACTO INSEGURO**



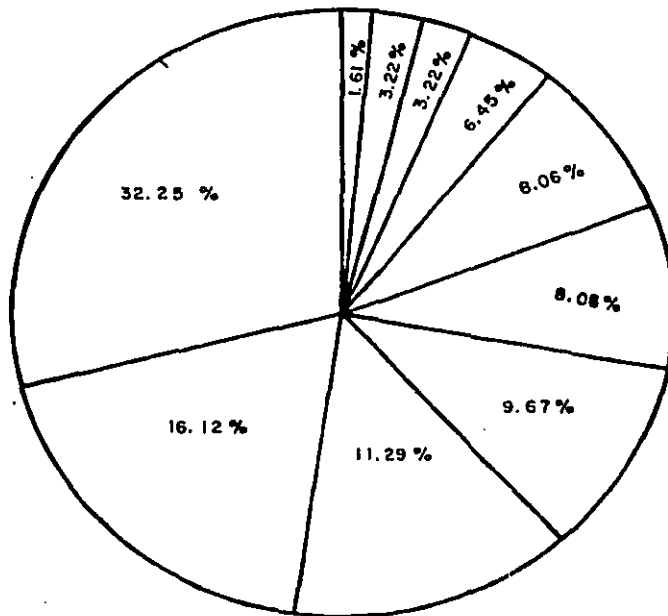
FACTORES QUE OCASIONARON LOS ACCIDENTES DE
TRABAJO
1985

IV. PARTE LESIONADA :

- Dedos de mano.....	40	32.25 %
- Pies.....	20	16.12 %
- Extremidad inferior.....	14	11.29 %
- Extremidad superior	12	9.67 %
- Mano.....	10	8.06 %
- Espalda	10	8.06 %
- Cabeza.....	8	6.45 %
- Politraumatismos.....	4	3.22 %
- Dedos de pié	4	3.22 %
- Ojos	2	1.61 %
TOTAL :	124	100.00 %

Fuente : Programa BAT 210. Departamento de Personal R.I.A.M.A.

FACTORES QUE OCASIONARON LOS ACCIDENTES DE TRABAJO - 1985
PARTE LESIONADA



FACTORES QUE OCASIONARON LOS ACCIDENTES DE
TRABAJO
1985

V. NATURALEZA DE LA LESION :

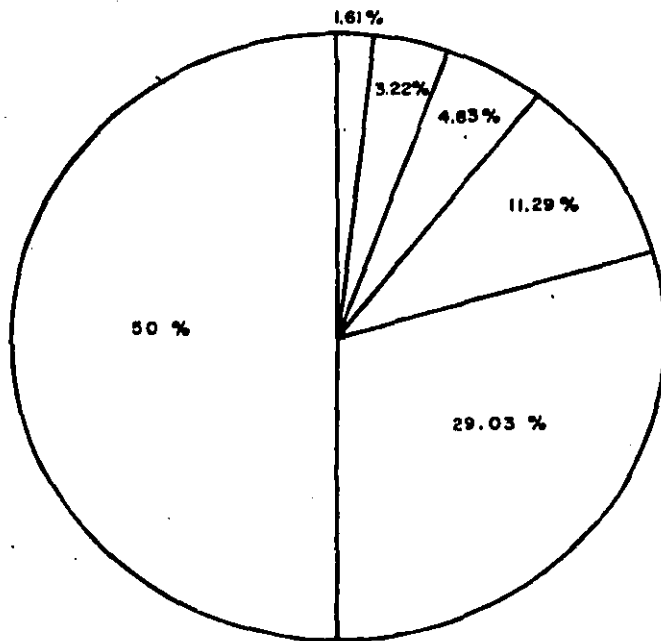
- Contusiones	62	.....	50.00 %
- Heridas.....	36	.....	29.03 %
- Esguinces	14	.....	11.29 %
- Politraumatizados	6	.....	4.83 %
- Quemaduras.....	4	.....	3.22 %
- Fracturas.....	2	.....	1.61 %
· TOTAL :	124	.....	100.00 %

VI. FACTOR PERSONAL :

- Actitudes inapropiadas	114	.....	91.94 %
- Otros	10	.....	8.06 %
TOTAL :	124	.....	100.00 %

Fuente : Programa BAT 210, Departamento de Personal R.I.A.M.A.

FACTORES QUE OCASIONARON LOS ACCIDENTES DE TRABAJO-1985
NATURALEZA DE LA LESION



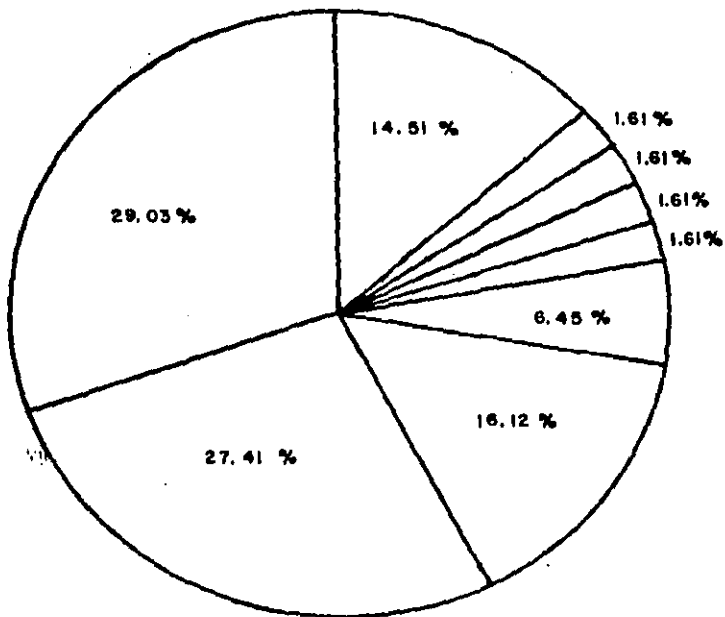
FACTORES QUE OCASIONARON LOS ACCIDENTES DE
TRABAJO
1985

VII. TIPO DE ACCIDENTE :

- Golpeado por o contra objetos	36	....	29.03 %
- Resbalón y/o caída.....	34	....	27.41 %
- Prensado en o entre objetos	20	....	16.12 %
- Sobresfuerzo físico.....	8	....	6.45 %
- Tropezón	2	....	1.61 %
- Proyección de líquidos	2	....	1.61 %
- Desprendimiento de partículas	2	....	1.61 %
- Explosión	2	....	1.61 %
- Otros	18	....	14.51 %
TOTAL :	124	....	100.00 %

Fuente : Programa BAT 210. Departamento de Personal R.I.A.M.A.

FACTORES QUE OCASIONARON LOS ACCIDENTES DE TRABAJO -1985
TIPO DE ACCIDENTES



FACTORES QUE OCASIONARON LOS ACCIDENTES DE
TRABAJO
1985

AGENTE \ MAT. LESION	CONTUSIONES	HERIDAS	ESGUINCES	POLI-TRAUMATISMOS	TOTAL
MAQUINAS Y HERRAMIENTAS	8	8	0	2	18
PISO	0	4	4	0	8
OBJETOS CORTANTES Y PUNZOCORTANTES	0	12	0	0	12
TUBOS	10	0	0	0	10
TAMBORES	2	6	0	0	8
ESCALERAS	0	0	6	0	6
HERRAMIENTAS DE MANO	8	2	0	0	10
T O T A L	28	32	10	2	72

FACTORES QUE OCASIONARON LOS ACCIDENTES DE
TRABAJO
1985

TIPO ACC. AGENTE	GOLPEADO POR U CONTRA	RESBALON Y/O CAIDA	PRENSADO	SOBRE ESFUERZO FISICO	OTRAS	T O T A L
MAQUINAS Y HERRAMIENTAS	10	4	8	2	0	24
PISU	4	14	0	0	0	18
OBJETOS CORTANTES Y PUNZOCORTANTES	2	2	0	0	8	12
TUBOS	4	0	4	0	0	8
TAMBORES	2	0	6	0	0	8
ESCALERAS	0	2	0	0	6	8
HERRAMIENTAS DE MANO	0	4	0	0	0	4
T O T A L	22	26	18	2	14	82

FACTORES QUE OCASIONARON LOS ACCIDENTES DE TRABAJO - 1985

P. LESIONADA AGENTE	DEDOS MANO	PIES	EXT. INF.	EXT. SUP.	MANO	ESPALDA	CABEZA	TOTAL
MAQUINAS Y HERRAMIENTAS	0	2	14	4	2	2	0	24
PISO	2	8	4	0	4	2	0	20
OBJETOS CORTANTES Y PUNZOCORTANTES	6	2	0	2	0	2	0	12
TUBOS	6	0	0	0	0	0	0	6
TAMBORES	2	2	0	2	2	0	0	8
ESCALERAS	4	0	0	0	2	2	0	8
HERRAMIENTAS DE MANO	0	4	0	0	0	0	0	4
T O T A L	20	18	18	8	10	8	0	82

FACTORES QUE OCASIONARON LOS ACCIDENTES DE TRABAJO - 1985

ACTO INSEGURO PARTE LESIONADA	NO ASEGURAR	NO PREVENIR	POSICION INSEGURO	FALTA DE USO E.P.P.	SIN ACTO INSEGURO	TOTAL
DEDOS DE LA MANO	14	12	2	4	2	34
PIES	8	2	10	0	0	20
EXTREMIDADES INFERIORES	8	4	0	0	2	14
EXTREMIDADES SUPERIORES	6	0	0	0	2	8
MANO	8	2	0	2	0	12
ESPALDA	2	4	4	0	0	10
CABEZA	0	2	0	2	14	18
T O T A L	46	26	16	8	20	116

FACTORES QUE OCASIONARON LOS ACCIDENTES DE TRABAJO - 1985

ACTO INSEGURO TIPO DE ACCIDENTE	NO ASEGURAR	NO PREVENIR	POSICION INSEGURA	FALTA DE USO E.P.P.	SIN ACTO INSEGURO	TOTAL
GOLPEADO POR O CONTRA	16	6	0	10	2	34
RESBALON Y/O CAIDA	16	10	4	2	2	34
PRENSADO EN O ENTRE	8	2	4	2	0	16
SOBRESFUERZO FISICO	2	0	4	0	0	6
OTROS	4	4	4	2	2	16
T O T A L	46	22	16	16	6	106

PLATICAS :

De acuerdo a lo establecido en los objetivos planteados, se desarrollaron 5 pláticas, abarcando los temas descritos y contando con una asistencia total de 150 trabajadores.

Para dichas pláticas se contó con el apoyo de material audiovisual y un maniquí para la práctica de primeros auxilios. Durante el desarrollo de las mismas se logró despertar el interés de los asistentes principalmente en los temas referentes a primeros auxilios (respiración artificial, masaje cardíaco y traslado de paciente lesionado) y ventajas en el uso de equipo de protección personal.

Como una actividad no programada se participó en la presentación de una sesión clínica de un caso de Saturnismo, así como el desarrollo temático de dicho padecimiento, la cual se llevó a cabo en el auditorio principal del Hospital Regional "Dr. Alejandro Castanedo Kimbal", contando con la asistencia de personal médico y paramédico del mismo.

CONCLUSIONES

Una vez efectuado el reconocimiento sensorial e instrumental de los agentes mencionados así como el análisis de los resultados, se llegó a las siguientes conclusiones :

1. SONIDOS DE GRAN MAGNITUD :

De las determinaciones del nivel sonoro A continuo equivalente efectuadas todas, a excepción de una de ellas, se encuentran por arriba de los valores máximos permisibles aprobados por los organismos internacionales de estandarización (ISO, OSHA), de los cuales nuestro país toma las bases para el establecimiento de sus normas.

Cabe señalar que en el Contrato Colectivo de Trabajo en vigor (PEMEX-SRTPRM), en la cláusula 76-Bis se establece :

Un nivel de ruido máximo permisible de 90 dB A para exposiciones de trabajo a ruido continuo por jornada de 8 horas - sin equipo de protección auditivo. Para intensidades mayores los tiempos de exposición serán los señalados en la siguiente tabla :

INTENSIDAD dB (A)	TIEMPO DE EXPOSICION
90	8 horas
93	4 horas
96	2 horas
99	1 hora

102

30 minutos

105

15 minutos

A partir de este último valor expresado, invariablemente se deberá proteger a los trabajadores con el equipo de protección auditivo adecuado.

Estas consideraciones están basadas en estudios epidemiológicos realizados en poblaciones de trabajadores en general, - perder de vista que existen también reportes médicos tanto - en nuestro país como en el extranjero de daño auditivo en - trabajadores expuestos a 85 dB (A) en jornadas de 8 horas - aún con el uso de protección auditivo, aunque en éstos casos el factor determinante estaría dado por la susceptibilidad individual.

2. ACIDO SULFIDRICO :

Los resultados obtenidos en las diversas áreas, se encuentran por debajo de los valores máximos permisibles, estando condicionada la presencia del agente a la existencia de algunas fugas en las instalaciones.

Las concentraciones determinadas durante el tiempo de muestreo no representan un peligro para la salud de los trabajadores, pero es de señalarse que el mayor riesgo ocurre durante las operaciones de medición en tanques de almacenamiento,

purga y muestreo de tuberías, maniobras que durante la realización del estudio no fueron observadas.

3. AMONIACO :

De las muestras obtenidas, dos de ellas rebasaron en forma importante los valores máximos permisibles. De éstas, resalta la del área en la cual la exposición laboral es en forma continua y en un local semicerrado, caso contrario de la otra la cual es un área abierta y con exposición ocasional.

Como se mencionó en la descripción de las actividades del operario de compresoras, la operación de mayor exposición es aquella en la cual requiere efectuar la purga de los cabezales de succión de las compresoras.

4. TETRAETILO DE PLOMO :

En ésta área los resultados obtenidos fueron todos negativos, lo cual indica que durante los días de muestreo el agente no se encontraba presente.

Lo anterior es debido, a que el sistema de utilización de la gasolina es de tipo cerrado, aunque esto no descarta la posibilidad de la existencia del mismo en cualquier otro momento, por fugas en las instalaciones capaces de alterar la salud de los trabajadores.

5. TOLUENO Y METIL ETIL CETONA.

Aunque no se obtuvieron cuantitativamente las concentraciones de las muestras obtenidas, sensorialmente se detectó la presencia de estos agentes en el medio ambiente laboral, por lo cual deben tomarse las medidas pertinentes para proteger al trabajador de dichos riesgos.

6. ESTUDIO ESTADISTICO :

El análisis estadístico de los datos acerca de los riesgos de trabajo ocurridos en el Sector # 14 (talleres), durante el año de 1985 nos muestra que :

Más del 50% del total de accidentes de trabajo registrados en la refinería ocurrieron en éste sector.

Los principales factores causales de los accidentes de trabajo son :

- Condiciones peligrosas y,
- Actos inseguros,

Demostrándose además que los trabajadores transitorios se accidentan en razón de 4:1 en relación a los trabajadores de planta.

En cuanto al agente máquinas y herramientas las lesiones que con más frecuencia se presentaron fueron contusiones y heridas con predominio en extremidades inferiores, siendo el tipo de accidente golpeado por ó contra y como acto inseguro no asegurar,

En relación al agente objetos cortantes o punzocortantes; - las lesiones más frecuentes fueron heridas en dedos de mano,

el tipo de accidente golpeado por o contra y como acto inseguro la falta de uso de equipo de protección personal y no asegurar.

Cuando el agente fué tubos, las lesiones que con más frecuencia se presentaron fueron contusiones en dedos de manos, el tipo de accidente golpeado por o contra y/o prensado eno entre y como acto inseguro no asegurar.

Es de señalarse que los datos estadísticos fueron obtenidos del programa BAT 210, en el cual se registra la información de las formas T 20-1 y T 20-2, controles finales de los accidentes de trabajo. El proceso previo a ésta captura es a través de 6 formas consecutivas denominadas LES.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que a continuación se enuncian, están basadas en el reconocimiento sensorial e instrumental realizado, - así como en el análisis efectuado.

Dichas recomendaciones están dirigidas a abarcar los niveles de la tríada ecológica, tomando en cuenta la factibilidad de cada una de ellas tanto a nivel empresarial como nacional, sin perder de vista la situación económica por la que atraviesa nuestro país.

Cabe mencionar que éstas, ya han sido sugeridas en trabajos previos y que además existen departamentos dentro de la empresa - encargados de llevarlas a cabo.

Aunque los problemas detectados son diversos y cada uno de ellos tiene su grado de importancia consideramos a 2 como fundamentales dada su factibilidad de resolución, siendo :

- 1) Falta de uso de equipo de protección personal, y
- 2) Falta de orden y limpieza en las áreas.

Sin restarle importancia a los demás, se emiten las siguientes recomendaciones :

- I. Fomentar entre los trabajadores el uso del equipo de protección personal : Uniforme de algodón, botas de seguridad, casco de seguridad y guantes de carnaza.
 - Sonidos de gran magnitud : Además de lo anterior, principalmente en las áreas de Calderas norte y sur, Compresoras de amonfaco, Planta Combinada y Taller de Carpintería, se recomienda el uso de :
 - a) Protectores auriculares del tipo de inserción que brindan una atenuación mayor de 32 dB en las bandas de frecuencia de 1000 a 8000 Hz, y,
 - b) Protectores auriculares tipo concha, que brindan una atenuación mayor de 42 dB en las bandas de frecuencia de 1000 a 4500 Hz.

- Amoníaco y Ácido Sulphúrico :

Para el personal que labora en las plantas Amoníaco # 1 y 2, compresoras de amoníaco, plantas U-3, U-12 y U-11, además del equipo general ya mencionado, y principalmente - los encargados de realizar medición en tanques de almacenamiento, purga y muestreo en líneas, se recomienda el - uso de :

- a) Máscaras contra gases tipo "todo servicio", provistas de canisters químicos.
- b) Máscaras contra gases para conectarse a líneas de aire tipo flujo constante.
- c) Máscaras contra gases tipo A Demanda, para trabajos - de muestreo, mantenimiento y reparación.

- Tetraetilo de plomo :

Además del equipo general mencionado, para los trabajadores de la planta utilizadora de gasolina se recomienda :

- a) Máscara contra gases tipo "todo servicio", provista - de canisters químicos.
- b) Guantes de látex blancos, y
- c) Overol blanco.

- Disolventes orgánicos :

Para el personal de las plantas desparafinadoras con metil etil cetona y tolueno, además del equipo general mencionado se recomienda :

- a) Respiradores de filtro químico para concentraciones de gases, vapores, humos, neblinas y polvos.
- b) Respiradores contra concentraciones hasta de 1000 ppm de vapores orgánicos, provistos de filtro químico tipo cartucho.

II. Vigilancia permanente de las fuentes emisoras de sonidos de gran magnitud en todas las instalaciones, con énfasis en las áreas de calderas norte y sur, compresoras de amoníaco, planta combinada y taller de carpintería, por ser éstas en donde se encuentra el agente en forma más importante.

En lo relativo a la falta de orden y limpieza :

III. Despejar áreas de trabajo de desperdicio de material de mantenimiento en sectores ; 1, 2, 4, 5, 6, 9, 11, 13 y 14.

IV. Retirar maquinaria abandonada de las áreas de trabajo en sectores ; 1 y 14.

V. Colocar tapas en registros de drenaje en sectores: 1, 2 y 7.

- VI. Eliminar agua, aceite y grasa de los piso, así como tratar de corregir las fuentes de éstas en sectores : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11 y 13.
- VII. Aumentar el número de recipientes para la colocación de basuras en sectores : 1, 11 y 14.
- VIII. Efectuar trabajos de desazolve de drenaje en sectores: 1, 2 y 3.
- IX. Construir canales superficiales para el desague adecuado - de líquidos en sectores : 1, 2 y 3 .
- X. Retirar material aislante nuevo y usado abandonado en las instalaciones en sectores : 1, 2 y 13.
- XI. Retirar mangueras de agua de las vías de acceso en sectores : 2 y 9.
- XII. Efectuar aseo de instalaciones sanitarias en sectores : 5, 6 y 11.
- XIII. Nivelar rejillas del piso del área de compresoras de amoníaco # 2.
- XIV. Tapar recipientes de ácido sulfhídrico en sector # 9.

Con respecto a los problemas restantes detectados :

- XV. Colocar los extinguidores en los sitios destinados para tal fin, en los sectores : 1, 2, 5, 6 y 14.
- XVI. Colocación y/o renovación de los señalamientos preventivos necesarios :
- En relación a sonidos de gran magnitud, en planta combinada, amonfaco, calderas y carpintería.
 - En relación a protección respiratoria, en plantas U-12, U-11, U-3, Amonfaco 1 y 2 y compresoras de amonfaco.
 - En relación a la realización de trabajos de mantenimiento, en todos los sectores.
 - En relación al uso obligatorio del equipo de protección personal específico para cada sector.
- XVII. Identificación de tuberías de acuerdo a código internacional de colores en sectores : 1 y 6.
- XVIII. Delimitar áreas mediante el pintado de líneas amarillas - en el piso en sectores : 1, 2, 4, 6, 8, 13 y 14.
- XIV. Capacitar a los trabajadores en aspectos de primeros auxilios, haciendo énfasis en :
- Control de hemorragias.
 - Inmovilización de fracturas.

- Respiración artificial.
- Masaje cardíaco.
- Traslado de pacientes.

XX. Incrementar la capacitación de los trabajadores para la adecuada ejecución de sus labores, con especial énfasis en el personal transitorio del sector de talleres.

XXI. Concientizar al trabajador del sector de talleres de la importancia de mantener un comportamiento adecuado dentro de su jornada laboral encaminado a ;

- Evitar las bromas entre compañeros
- Evitar ingesta de alimentos.
- Mantener atención en las labores que desempeñan.

XXII. Adiestrar a los trabajadores en conductas específicas a seguir en caso de siniestro ;

- Conocer los sitios en que se encuentra el equipo contra incendio.
- Capacitarlos en el manejo de dicho equipo mediante simulacros en forma periódica.
- Identificar los dispositivos básicos de seguridad de cada planta.

- XXIII. Vigilar el cumplimiento de los señalamientos en cuanto a la prohibición de circular en bicicleta dentro de las - instalaciones en los sectores ; 1, 4 y 13.
- XXIV. Supervisar la realización adecuada de los exámenes médicos de ingreso y periódicos orientados a detectar patología propia del puesto específico de trabajo.
- XXV. Simplificación y adecuación del registro estadístico de los accidentes de trabajo, mediante la implementación de un sistema de registro basado en normas de aceptación - internacional.

ANEXUS

TEMARIO

- a) **USO DE EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL :**
 - Definición
 - Importancia
 - Selección
 - Ventajas
 - Desventajas

- b) **PRIMEROS AUXILIOS EN EL PACIENTE LESIONADO :**
 - Traumatizados
 - Intoxicados
 - Quemados

- c) **INTEGRACION Y REVISION PERIODICA DE BOTIQUINES :**
 - Importancia
 - Contenido
 - Ubicación
 - Manejo

d) **REPERCUSION SOCIAL DE LOS RIESGOS DE TRABAJO :**

- a) En el trabajador
- b) En la empresa
- c) En la familia
- d) En la sociedad

e) **IMPURTANCIA DE LOS EXAMENES MEDICOS DE INGRESO Y PERIODICOS**

- Fundamentos legales
- Caracterfsticas
- Utilidad

GLOSARIO

- ACCIDENTES DE TRABAJO:** Es toda lesión orgánica o perturbación funcional inmediata o posterior o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo de trabajo, cualquiera que sea el lugar y el tiempo en que se preste. Quedan incluidos los accidentes que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar de trabajo y de éste a aquel.
- ACTO INSEGURO :** Son las causas que dependen de las acciones del propio trabajador y que pueden dar como resultado un accidente.
- AGENTE :** Es el material, objeto o sustancia que directamente produce una lesión o daño.
- AGUA AMARGA :** Aguas contaminadas con ácido sulfhídrico.

- ASFALTO :** Residuo de la destilación de aceites y crudos básicos mezclados.
- BOMBA GRAVIMETRICA :** Instrumento para succión de aire contaminado.
- CALOR POR CONVECCION :** Es el calor transmitido a través de un sólido o un líquido, originados por el movimiento de sus partículas.
- CALOR POR RADIACION :** Es aquel calor transmitido a través de un gas.
- CATALIZADOR :** Sustancia cuya presencia cambia la velocidad de la reacción química sin sufrir ella misma ningún cambio permanente en su composición. Puede ser aceleradora o retardadora.
- CONDICION PELIGROSA :** Son las causas que se derivan del medio en que los trabajadores realizan sus labores (ambiente de trabajo), y se refle

- ENFERMEDAD DE TRABAJO :** Es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.
- FRECUENCIA :** Número de oscilaciones o ciclos completos de un sistema vibratorio en la unidad de tiempo. Se expresa en ciclos sobre segundo.
- GOGLES :** Variedad de equipo de protección personal ocular específico para agentes mecánicos.
- HERTZ :** Unidad de frecuencia eléctrica igual a un ciclo/seg.
- HIDROCARBURO :** Compuestos que están formados solamente por los elementos, carbono e hidrógeno.

ren al grado de inseguridad que pueden tener los locales, la maquinaria, los equipos y los puntos de operación.

COQUE :

Es el residuo sólido después de la pirogenación de materias del petróleo.

CRUDO (PETROLEO) :

Aceite bruto, aceite de tierra, aceite de roca; mezclas de parafina, naftenos e hidrocarburos aromáticos, con pequeñas cantidades de azufre orgánico y - muy pequeñas cantidades de compuestos nitrogenados y oxigenados.

DECIBEL (dB) :

Es una función matemática aplicable a cualquier modalidad de energía. Es una transformación logarítmica de escala.

ENERGETICO :

Combustibles que se extraen del petróleo crudo por procedimientos físicos y químicos, y que suministran energía ca paz de producir trabajo.

- HUSOS :** Aceite lubricante de baja viscosidad para lubricar maquinaria de velocidad relativamente elevada.
- IMPINGER (BURBUJEADOR):** Recipiente de cristal para absorción de sustancias ácidas o alcalinas, presentes en el aire en forma de vapor o neblina que se fijan en la solución o reactivo contenido.
- LUBRICANTE :** Aceite y grasas seleccionadas de aceites minerales refinados, empleados en la lubricación de superficies móviles.
- NIVEL DE PRESION ACUSTICA: (NPA)** Es igual a 20 veces el logaritmo decimal de la relación entre una presión acústica y una presión de referencia determinada. Se expresa en decibelios.
- NIVEL SONORO A CONTINUO EQUIVALENTE :** Es el producto de la suma de 70 más 10 logaritmo base 10 de la sumatoria de índices parciales.
- ORTESIS :** Aparatos destinados a mejorar la fun---

ción de un órgano.

- PARAFINA :** Mezcla de hidrocarburos sólidos principalmente los de la serie del metano, obtenidos a partir del petróleo.
- PETROQUIMICA :** Actividad industrial que elabora productos para la industria de la transformación y brinda materias primas que tuvieron su origen en el petróleo, en los gases asociados a él ó en el gas natural.
- PROTESIS :** Aparatos destinados a substituir la función de un órgano perdido.
- REFINACION :** Es el conjunto de una serie de procesos físicos y químicos a los cuales se somete el petróleo crudo, la materia prima, para obtener de él por destilación los diversos hidrocarburos con propiedades físicas y químicas bien definidas.

- RIESGO DE TRABAJO :** Son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores con motivo o en ejercicio de su trabajo, cualquiera que sea el lugar y el tiempo en que se presente.
- RUIDO :** Según la Real Academia Española, sonido inarticulado y confuso. Popularmente es un sonido desagradable y no deseado.
- RUIDO ACUSTICO :** Cualquier perturbación acústica en un sistema de comunicación acústica que transmite información mediante energía acústica.
- SONIDO :** Sensación producida en el oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos transmitido por un medio elástico como el aire.

- SONIDO APERIODICO :** Aquellos que se presentan sin una frecuencia bien determinada en el tiempo.
- SONIDO DE GRAN MAGNITUD:** Sonidos de gran contenido energético capaces de lesionar las estructuras del oído.
- SONIDOS ESTABLES :** Sonidos cuyo nivel de presión acústica no varía durante el período de observación ± 2 dB de nivel de presión acústica.
- SONIDOS FLUCTUANTES :** Se caracterizan porque su nivel de presión acústica varía continuamente durante el período de observación ± 2 dB de nivel de presión acústica sin permanecer fijo en algún valor más de un segundo.
- SONIDOS INESTABLES :** Sonidos cuyo nivel de presión acústica varía durante el período de observación más de ± 2 dB de nivel de presión acústica.

SONIDOS PERIODICOS : Aquellos que se presentan con una frecuencia bien determinada en el tiempo.

SONIDOS POR BROTES : Sonidos cuyo nivel de presión acústica varía con tiempos mayores a un segundo alcanzando un valor máximo de nivel de presión acústica y retornando al valor original también en tiempos mayores a un segundo, Se mantienen estables durante tiempos mayores al tiempo de la variación original total.

SONIDOS TRANSITORIOS : Sonidos cuyo nivel de presión acústica varía abruptamente en tiempos inferiores a un segundo, alcanzando un valor pico determinado en el cual no permanecen más de un segundo, ya que retornan al valor original.

SONIDOS TRANSITORIOS POR IMPULSO : Son transitorios que se caracterizan por tener un retorno al valor original menor o igual a un segundo. Se producen por explosiones o implosiones gaseosas. Son los transitorios de duración total más breve.

- SONOMETRO :** Instrumento que mide presión acústica y que transforma los valores obtenidos en decibeles de nivel de presión acústica (dB NPA).
- TOXICO :** Toda sustancia que introducida al organismo es capaz de producir daño.
- VIBRACION :** Movimiento continuado, repetitivo o periódico en forma de vaivén que se transmite a través de los cuerpos sólidos.
- VULCANIZACION :** Proceso para combinar el caucho con azufre y otros aditivos varios bajo la influencia del calor y la presión.

SIMBOLOGIA

- SONIDOS DE GRAN MAGNITUD :

- + : Aproximadamente de 75 a 85 dB
- ++ : Aproximadamente de 85 a 95 dB
- +++ : Aproximadamente de 95 a 105 dB
- ++++ : Aproximadamente de 105 a más dB.

- RUIDO ACUSTICO :

- + : Interfiere con la comunicación oral normal a 2 me
tros de distancia.
- ++ : Interfiere con la comunicación oral normal a 1 me
tro de distancia.
- +++ : Intefiere con la comunicación oral a gritos a 1
metro de distancia.
- ++++ : No permite la comunicación.

- GASES Y VAPORES :

- + : Apenas perceptible sensorialmente,
- ++ : Perceptible sensorialmente y ligeras molestias -
(lagrimeo, ardor faríngeo y escozor).

+++ : Perceptible sensorialmente y mayores molestias.

++++ : No tolerable.

- CALOR :

+ : Acercamiento posible a un metro de la fuente.

++ : Acercamiento posible a dos metros de la fuente.

+++ : Acercamiento posible a tres metros de la fuente.

- VIBRACIONES :

+ : Perceptibles a través del tacto.

++ : Perceptibles a través del tacto y cosquilleo en piel.

+++ : Perceptibles claramente en todo el cuerpo.

(A) : Red de ponderación seleccionada con el Sonómetro.

X1 : Marca de clase.

I.C. : Intervalo de clase

f1 : Frecuencia.

f.r. : Frecuencia relativa.
f.r.a. : Frecuencia relativa acumulada.
f.r.% : Frecuencia relativa por 100.
Ei : Indices parciales.
% : Media aritmética.
N_{eq} : Nivel sonoro continuo equivalente.
N : Número de determinaciones.
: Sumatoria.

BIBLIOGRAFIA

1. AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENIST :
Noticias de seguridad. Valores umbrales límite (TLV's) -
(1a. parte) para sustancias químicas en el trabajo. Washing
ton, D.C., Estados Unidos de América : NCRP Publications, -
1983:17.
2. AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENIST :
Noticias de Seguridad. Valores umbrales límites (TLV's) -
(2a. parte) para sustancias químicas en el trabajo. Washing
ton, D.C., Estados Unidos de América; NCRP Publications, -
1983:21
3. QUER-BROSSA, S.: Toxicología Industrial. Primera edición.
Barcelona, España; Editorial Salvat, 1981: 37-38, 125-126,
149-150, 171-172, 188-190.
4. PETROLEOS MEXICANOS: Toxicología Industrial. Amonfaco. Dis
trito Federal, México: editado por Petróleos Mexicanos, -
1973; Vol. 1:16.

5. PETROLEOS MEXICANOS : Toxicología Industrial. Acido Sulfhídrico. Distrito Federal, México; editado por Petróleos Mexicanos, 1973; Vol. 1:51.
6. PETROLEOS MEXICANOS : Toxicología Industrial, Tolueno. Distrito Federal, México; editado por Petróleos Mexicanos, 1973 Vol. 2:2.
7. PETROLEOS MEXICANOS : Toxicología Industrial. Tetraetilo de Plomo. Distrito Federal, México; editado por Petróleos Mexicanos, 1973; Vol. 2:8.
8. PETROLEOS MEXICANOS: Toxicología Industrial. Metil-etil cetona. Distrito Federal, México; editado por Petróleos Mexicanos, 1973; Vol. 4:2.
9. JIMENEZ, C.M.; Fuentes, evaluación y control del gas sulfhídrico en la industria petrolera mexicana. Tesis rectorial 1983.
10. PETROLEOS MEXICANOS: Reglamento de labores. Distrito Federal, Mexico; editado por Petróleos Mexicanos, 1981; Vol. - 1:30-32, 126, 689-690, 784-788.

11. SINDICATO REVOLUCIONARIO DE TRABAJADORES PETROLEROS DE LA REPUBLICA MEXICANA Y PETROLEOS MEXICANOS : Contrato Colectivo de Trabajo, Distrito Federal, México; editado por Petróleos Mexicanos Coordinación Ejecutiva de Recursos Humanos, 1985.
12. PRUNEDA, F.: Métodos de medición de ruido. En:Fascículo - Agentes Físicos; editado por el Instituto Mexicano del Seguro Social. Distrito Federal, México, 1985: 16-23, 24,30, 31-53, 86.
13. UNIDAD DE INFORMACION Y RELACIONES PUBLICAS PETROLEOS MEXICANOS: Refinería de Salamanca, Gto. Ing. Antonio M. Amor.- Salamanca, Guanajuato, México: editado por Petróleos Mexicanos, 1986,
14. NORMA OFICIAL MEXICANA: Sistema general de unidades de medida. Sistema (SI) de unidades (NOM-2-1-1984), Dirección - General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento - Industrial, 1984.

15. PRUNEDA, F.: Problemas derivados del uso del concepto popular de ruido en la caracterización de algunos riesgos profesionales. V Congreso Interamericano de Prevención de - - Riesgos Profesionales. Jalapa, México: Resúmenes de trabajos libres, 1978: V/CIPRP/5.19.
16. PRUNEDA, F.; VELAZQUEZ, G.J.: Ruido y trabajo: En: La Medicina del Trabajo en México, editado por J.A. Legaspi Velasco. Distrito Federal, México: Simposio Syntex, 1979:81-8.
17. OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO: Protección de los trabajadores contra el ruido y las vibraciones en los lugares de trabajo. Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT. Ginebra, Suiza: Oficina Internacional del Trabajo, 1977:79.
18. PRUNEDA, F.: Evaluación del ruido industrial. En: El Hombre y el Trabajo, editado por F. Ortiz Quezada. Secretaría de Trabajo y Previsión Social. Distrito Federal, México: La Prensa Médica Mexicana, 1976:30-42.
19. PEMEX-S.T.P.R.M.: Reglamento de Seguridad e Higiene en Petróleos Mexicanos. Distrito Federal, México: Editorial FEM de México, S.A., 1984.

20. PEMEX: VII Seminario para comisiones mixtas de seguridad e higiene, editado por el Instituto Mexicano del Petróleo, - Guadalajara, Jalisco, México, 1983.
21. DIAZ, E. A.: Drager. En: Determinación de Agentes Químicos, editado por el Instituto Mexicano del Seguro Social, Distrito Federal, México, 1984.
22. DIAZ, E.A.: Bomba Gravimétrica. En: Determinación de Agentes Químicos, editado por el Instituto Mexicano del Seguro Social. Distrito Federal, México, 1984.
23. DIAZ, E.A.: Burbujeantes y bombas gravimétricas. En: Determinación de Agentes Químicos, editado por el Instituto Mexicano del Seguro Social. Distrito Federal, México, 1984.
24. SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL E INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL: Reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo, editado por Talleres Gráficos de la Nación, S.C. de P.E. y R.S., Distrito Federal, México, 1984.
25. GRIMALDI, J.: La Seguridad Industrial, su administración.- Primera edición. Distrito Federal, México: Litograffa In-gramex, S.A., 1978.

26. ISO INTERNATIONAL STANDARD: Acoustics. Assesment of occupational noise exposure for hearing conservation purposes (ISO R 1999). Ginebra, Suiza: International Organization for Standarization, 1971.
27. SECRETARIA DE GOBERNACION DIARIO OFICIAL: Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Distrito Federal, México: Talleres Gráficos de la Nación, 1983:127.
28. SECRETARIA DE GOBERNACION DIARIO OFICIAL; Ley Federal del Trabajo. Distrito Federal, México: Editores Mexicanos Unidos, S.A., 1984.
29. DREISBACH, R.H.: Riesgos Industriales. En: Manual de Toxicología Clínica. Quinta edición. Distrito Federal, México: Manual Moderno, 1984: 127-241.
30. MENDEZ, R. I.; NAMIHIRA, G.D.; MORENO, A.L.; El Protocolo de Investigación. Primera edición, Distrito Federal, México: Editorial Trillas, 1984: 33-38, 85-87.

31. LAZO, G.H.: La salud en el trabajo. En: Higiene y Seguridad Industrial. Novena edición. Distrito Federal, México: Editorial Porrúa, S.A., 1985.
32. SEBASTIAN, G.: Audiología práctica, Tercera edición. Buenos Aires, Argentina: Panamericana, 1979.
33. DAVIS, H.; SILVERMAN, S.R.: Audición y sordera. Segunda edición. Distrito Federal, México: La Prensa Médica Mexicana, S.A., 1985.
34. STEKELENBURG, M.: Noise at work-tolerable limits and medical control. American Industrial Hygiene Association Journal. Geleen, Netherlands: Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 1982:403.
35. ZOHAR, D.; COHEN, A.; AZAR, N.; Promoting increased use of ear protectors in noise through information feedback. Human Factors. Haifa, Israel: The Human Factors Society Inc., - 1980:69.

36. RASCON, O.: Introducción a la Estadística Descriptiva. - Distrito Federal, México: Dirección General de Publicaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1983.
37. JIMENEZ, V.: MACARULLA, J.: Físicoquímica fisiológica. - Cuarta edición. Madrid, España: Editora Importécnica, S.A. 1975.
38. LENZ, A.: Química Orgánica Elemental. Décima edición. Distrito Federal, México: Editorial Patria, S.A., 1981.
39. BRESCIA, F.: Fundamentos de Química. Distrito Federal, México: Compañía Editorial Continental, S.A., 1981.
40. ALVARENGA, M.: Física General. Distrito Federal, México: Corporación Editora y Periodística, S.A., 1979.
41. PETROLEOS MEXICANOS: Boletín de Seguridad Industrial. Reglas básicas de seguridad para el manejo de ácido sulfhídrico. Distrito Federal, México: editado por Petróleos - Mexicanos, 1978: Vol.10

36. RASCON, O.: Introducción a la Estadística Descriptiva. - Distrito Federal, México: Dirección General de Publicaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México, 1983.
37. JIMENEZ, V.: MACARULLA, J.: Físicoquímica fisiológica. - Cuarta edición. Madrid, España: Editora Importécnica, S.A. 1975.
38. LENZ, A.: Química Orgánica Elemental. Décima edición. Distrito Federal, México: Editorial Patria, S.A., 1981.
39. BRESCIA, F.: Fundamentos de Química. Distrito Federal, México: Compañía Editorial Continental, S.A., 1981.
40. ALVARENGA, M.: Física General. Distrito Federal, México: Corporación Editora y Periodística, S.A., 1979.
41. PETROLEOS MEXICANOS: Boletín de Seguridad Industrial. Reglas básicas de seguridad para el manejo de ácido sulfhídrico. Distrito Federal, México: editado por Petróleos Mexicanos, 1978: Vol.10

42. PETROLEOS MEXICANOS: Boletín de Seguridad Industrial. Reglas básicas de seguridad para el manejo de amoníaco en la industria. Distrito Federal, México: editado por Petróleos Mexicanos, 1976: Vol. 24.
43. PETROLEOS MEXICANOS: Boletín de Seguridad Industrial. Reglas básicas para el manejo de compuesto antidetonante a base de tetraetilo de plomo. Distrito Federal, México: editado por Petróleos Mexicanos, 1973: Vol. 2.
44. PETROLEOS MEXICANOS: Boletín de Seguridad Industrial. Inspección y mantenimiento general de instalaciones y equipo contra incendio. Distrito Federal, México; editado por Petróleos Mexicanos, 1974: Vol. 68
45. PETROLEOS MEXICANOS: Manual de procedimientos para reporte y control de accidentes de trabajo. Distrito Federal, México; editado por Petróleos Mexicanos, 1985.
46. PETROLEOS MEXICANOS: La función seguridad en los centros de trabajo de la subdirección de transformación industrial. Sa-

Tamamca, Guanajuato, México: editado por la Superintendencia de Inspección Técnica y Seguridad Industrial, 1986.

47. PETROLEOS MEXICANOS: El Petróleo. Distrito Federal, México. editado por la Gerencia de Información y Relaciones Públicas de Petróleos Mexicanos, 1984.
48. ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD: Environmental Health Criteria 6-Principles and methods for evaluating the toxicity of chemicals. Part. I. Washington, D.C., Estados Unidos de América: Oficina de Publicaciones, Organización Panamericana de la Salud, 1980.
49. SALVAT EDITRES: Diccionario terminológico de ciencias médicas. Undécima edición. Distrito Federal, México: Salvat - Mexicana de Ediciones, S.A. de C.V., 1979.
50. GOODMAN, L.S.; GILMAN, A.: Bases farmacológicas de la terapéutica. Quinta edición. Distrito Federal, México: Intera-mericana, 1981.

51. CASARETT, L.J.; DOULL, J.: Toxicology. Segunda edición. New York, New York, Estados Unidos de América: Macmillan Publishing Co., Inc., 1980.