

11225
2ej.
2



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
División de Estudios de Postgrado
Centro Médico Nacional
Jefatura de Servicios de Medicina del Trabajo
IMSS

CUERPOS DE ASBESTO Y ASBESTOSIS

TESIS DE POSTGRADO

que para obtener el título en la Especialidad de
Medicina del Trabajo
presenta

DRA. CLAUDIA JUAREZ RUIZ



I.M.S.S.

MEXICO
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



1988

INSTITUTO MEXICANO SEGURO SOCIAL
SUBDIRECCION MEDICA
MEDICINA DEL TRABAJO
JEFATURA



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.

I N T R O D U C C I O N

El presente estudio, tiene como objetivo principal el investigar la relación entre la gravedad de la asbestosis y los cuerpos de asbesto encontrados en esputo.

El asbesto, es el nombre genérico que se le da a un grupo de minerales de silicato hidratado combinados en varias - proporciones con magnesio, hierro, calcio, aluminio, sodio y otros elementos.

Hay dos clases importantes de asbesto: el grupo serpentina en el cual se encuentra un silicato de magnesio llamado - crisotilo, y el grupo anfíbola en el que se encuentran la crocidolita, la amosita, antofilita, tremolita y actinolita, todos ellos silicatos de aluminio y otros minerales.

Los primeros antecedentes del uso del asbesto, se remontan a Finlandia hace 4000 años para crear alfarería de gran ca lidad. El uso difundido del asbesto coincidió con el desarrollo de la máquina de vapor, la que planteó una necesidad de materiales aislantes eficaces.

Plinio el viejo proporcionó las primeras referencias sobre enfermedades provocadas por el asbesto en el siglo primero. En 1927 Cooke hizo la primera descripción completa de la - fibrosis intersticial pulmonar secundaria por asbesto y la llamó "asbestosis".

En la actualidad el asbesto tiene más de 3000 usos diferentes, haciéndose en esta forma parte importante del desarrollo industrial contemporáneo. El más usado es el crisotilo el cual representa el 95% del consumo mundial.

El asbesto es un material incombustible, inextinguible e - indestructible, es usado por su gran firmeza a la tensión, su resistencia a los ácidos y al fuego y por sus diversas texturas y grados de flexibilidad. Estas propiedades hacen que el asbesto sea biológicamente no degradable y se acumu le en el ambiente.

Se efectuó una amplia revisión bibliográfica actualizada sobre el objetivo del estudio, encontrando que la mayor parte de los artículos realizados le dan más peso a relacionar los cuerpos de asbesto con los criterios de exposición, y la hipótesis de esta investigación como ya fue mencionado es la relación entre la gravedad de la asbestosis y los cuerpos de asbesto encontrados en esputo. Los resultados son descritos a través del estudio.

I N D I C E :

PROTOCOLO DE INVESTIGACION:

FICHA DE IDENTIFICACION.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	3
CUERPOS DE ASBESTO.....	5
MARCO CONCEPTUAL.....	6
PROBLEMA EN MEXICO.....	7
PROBLEMA PARTICULAR.....	7
DESCRIPCION DE SITUACION GEOGRAFICA.....	7
JUSTIFICACION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION....	8
OBJETIVO GENERAL.....	8
OBJETIVOS PARTICULARES.....	8
FORMULACION DE LAS HIPOTESIS.....	9
DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA PARA LA OBTENCION DE DATOS:	
DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....	13
DESARROLLO DE LA INVESTIGACION.....	14
CRONOGRAMA DE TRABAJO.....	16

METODOLOGIA DEL ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO:

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.....	17
PRODUCTOS.....	18
TIPO DE CONSTRUCCION.....	21
INFORMACION DEL PERSONAL.....	22
SERVICIOS CON LOS QUE CUENTA LA EMPRESA.....	23
PRESTACIONES OTORGADAS POR LA EMPRESA.....	28
ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO:	
INFORMACION DEL PROCESO.....	29
RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE AGENTES POR AREAS - DE TRABAJO.....	33
DIAGRAMAS DE PROCESO DE OPERACIONES.....	35
DIAGRAMAS DE FLUJO.....	38
DIAGRAMA DE UBICACION Y DISTRIBUCION.....	41
DIAGRAMAS DE PROCESOS.....	42

RESULTADOS:

RELACION DE ANTIGUEDAD EN EL DEPARTAMENTO Y NUMERO DE TRABAJADORES POR AREAS DE TRABAJO.....	45
RELACION DE ANTIGUEDAD EN LA EMPRESA Y NUMERO DE TRABAJADORES POR AREAS DE TRABAJO.....	46
RESULTADOS DE CITOLOGIA Y COAGULOS DE INCLUSION EN PARAFINA DE MUESTRAS DE EXPECTORACION.....	47
RESULTADOS DE MUESTREO DE POLVOS TOTALES.....	49
RESULTADOS DE ESPIROMETRIAS.....	50
RESULTADOS DE RADIOGRAFIAS DE TORAX PA.....	52
RESULTADOS DEL GRADO DE TABAQUISMO, EDAD Y ANTIGUEDAD DE LOS TRABAJADORES.....	54
GRUPO DE PERSONAL SELECCIONADO POR DEPARTAMENTO POR ANTIGUEDAD (incluyendo medias y desviaciones estandar por grupo).....	56
RESULTADOS GENERALES.....	64
GRAFICAS:	
1.-REPRESENTACION DEL COMPORTAMIENTO CUERPOS DE ASBESTO/NEUMOCONIOSIS.....	66
2.-REPRESENTACION DEL COMPORTAMIENTO CUERPOS DE ASBESTO/ANTIGUEDAD EN LA EMPRESA.....	67
3.-REPRESENTACION DEL COMPORTAMIENTO NEUMOCONIOSIS/ ANTIGUEDAD EN LA EMPRESA (AÑOS).....	68
4.-REPRESENTACION DEL COMPORTAMIENTO NEUMOCONIOSIS/ EDAD EN AÑOS.....	69
5.-REPRESENTACION DEL COMPORTAMIENTO NEUMOCONIOSIS/ TABAQUISMO.....	70
6.-REPRESENTACION DEL COMPORTAMIENTO TABAQUISMO ALTERACIONES OBSTRUCTIVAS.....	71
ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS.....	72
CONCLUSIONES.....	78
RECOMENDACIONES:	
MEDICAS.....	82
HIGIENE Y SEGURIDAD.....	85
ANEXOS.....	87
BIBLIOGRAFIA.....	93

P R O T O C O L O

D E

I N V E S T I G A C I O N

PROTOCOLO DE INVESTIGACION

FICHA DE IDENTIFICACION:

NOMBRE: Dra. Claudia Juárez Ruiz.

TUTORES: Dra. Martha Méndez Vargas.

Jefe de la Unidad de Enfermedades Pulmonares del Departamento de Apoyo Clínico e Investigación Médica de Enfermedades de Trabajo de los Servicios de Medicina del Trabajo del C.M.N. del I.M.S.S.

Ing. Nadia Mayola Vélez Zamora.

Ing. De la Unidad de Toxicología y Dermatología del Departamento de Apoyo Clínico e Investigación Médica de Enfermedades de Trabajo de la Jefatura de los Servicios de Medicina del Trabajo del C.M.N. del I.M.S.S.

ASESORES:

MEDICO: Dr. Luis Maldonado Tórres.

Médico de la Unidad de Enfermedades Pulmonares del Departamento de Apoyo Clínico e Investigación Médica de Enfermedades de Trabajo de la Jefatura de los Servicios de Medicina del Trabajo del C.M.N. del I.M.S.S.

EPIDEMIOLOGICO: Lic. Arturo Godínez Rocha.

Asesor del Departamento de Programación, Evaluación y Bioestadística de la Subjefatura de Programación, Evaluación e Información de la Jefatura de Servicios de Medicina del Trabajo del C.M.N. del I.M.S.S.

METODOLOGICO: Dra. Denis Sepúlveda Lerma.

Jefe de Departamento Clínico de la UMF Núm. 8 - Medicina del Trabajo. I.M.S.S.

DE ESTUDIOS DE PATOLOGIA: Dr. Estanislao C. Stanislawski.
Jefe del Servicio de Anatomía Patológica del Hospital de Cardiología del C.M.N. del I.M.S.S.

Dr. Martín Islas Licona.
Médico citólogo adscrito al Servicio de Anatomía Patológica del C.M.N. - del I.M.S.S.

DE ESTUDIOS FUNCIONALES PULMONARES: Dra. Alicia González Zepeda
Laboratorio de Fisiología - Pulmonar de la J.S.M.T. del C.M.N. del I.M.S.S.

UNIDAD MEDICA: Unidad de Enfermedades Pulmonares de la Jefatura de Servicios de Medicina del Trabajo del Centro Médico Nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social.

TEMA: Correlación de la cantidad de cuerpos de asbesto en esputo y gravedad de la asbestosis.

TIEMPO DE REALIZACION: 2 meses Investigación Bibliográfica.
2 meses en Empresa dedicada a la fabricación de productos de asbesto.

TITULO: Cuerpos de asbesto y asbestosis.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En la literatura extranjera, descrita con trabajadores que laboran con asbesto, se ha encontrado información referida - con la presencia de cuerpos ferruginosos (o de asbesto) en - el esputo en concentraciones elevadas, y a su vez relacionadas con los hallazgos radiográficos de Enfermedad Intersticial Pul

monar y fibrosis pleural; y alteraciones registradas en pruebas funcionales pulmonares que corresponden a los expuestos - al asbesto; por lo tanto se quiere comprobar si también existe en nuestro medio esta relación en los trabajadores que han estado expuestos.

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:

Desde 1929 se encontraron cuerpos ferruginosos en el esputo de los trabajadores del asbesto según investigaciones de Stewart y Haddow, posteriormente de Simpson y Strachan en 1931, de Page en 1935 y en 1968 de Stumphius y Meyer. Estos estudios no fueron diseñados para incluir exámenes periódicos de de expectoración de trabajadores con exposiciones conocidas al asbesto.

En Junio de 1974 fué fundado el programa Tyler por la división del control de cáncer y rehabilitación del Instituto Nacional del Cáncer en Tyler, Texas y proporcionaron facilidades para detectar y diagnosticar enfermedades pulmonares producidas por asbesto (la planta funcionó de 1954 a 1972), se estudiaron 890 extrabajadores de la empresa, a cada uno de los cuales se le realizó una historia clínica completa, examen físico y estudios de laboratorio incluyendo BH y EGO, además de radiografías de tórax, ECG, espirometría y citología de esputo la cual sirvió como el elemento fundamental del programa. Para abril de 1975 se habían estudiado 1,184 muestras de esputo de 456 trabajadores donde se encontraron; 217 (48%) con atípicas - epiteliales escamosas moderadas, 20 (4%) con atípicas graves y 1 (0.3%) con células malignas de un carcinoma escamoso. Se concluyó que la citología del esputo fué un procedimiento simple, no invasivo, inocuo y con relativo bajo costo para la detección temprana de lesiones premalignas y malignas de los pulmones.

Una tercera parte (33%) de estos trabajadores tenían cuerpos ferruginosos en su esputo, los cuales fueron identificados con las tinciones de rutina de Papanicolaou. Estos hallazgos - indican que los cuerpos de asbesto tienen relación con exposición significativa al asbesto.

MARCO TEORICO:

Se conoce como asbesto, en términos generales a un número de silicatos fibrosos conocidos colectivamente como minerales asbestiformes, que tienen diferente composición química. Pertenecen a este tipo de minerales la serpentina y la anfíbola. El único ejemplo de la variedad serpentina es el crisotilo o asbesto blanco, y a la variedad anfíbola corresponde la crocidolita o asbesto azul y la amosita o asbesto ámbar. Son los tipos de fibras más utilizadas en la industria.

La asbestosis es un tipo de neumoconiosis debida a la inhalación de polvo y fibras de asbesto. Fibrosis se utiliza para designar agrupaciones de colágena, en este caso en pulmón y pleura visceral. Es muy común en trabajadores que molieron, desintegraron y obtuvieron las fibras del mineral y en aquellas que trabajan en la manufactura textil, aislamiento térmico, acústico o estuvieron expuestos en forma importante y por tiempo prolongado al mineral. El incremento de casos de asbestosis que se ha registrado en la mayoría de los países industrializados en los últimos 30 años, se debe al aumento constante del uso industrial del asbesto y del número de los trabajadores expuestos a las fibras minerales con el paso de los años. La fibrosis aparece primero alrededor de los bronquiolos respiratorios y la lesión primaria parece ser un endurecimiento de las paredes alveolares con fibras de reticulina, que posteriormente se substituyen por colágena. En esta etapa, se forman los cuerpos de asbesto o ferruginosos; la fibrosis se extiende hasta llegar a los ductos alveolares, atrios y paredes alveolares obstruyendo numerosos alveolos dando una arquitectura de fibrosis intersticial difusa, pueden verse cuerpos de asbesto y fibras en estos sitios entremezclados con la fibrosis, son abundantes y fácilmente encontrados.

El crisotilo, la crocidolita y la amosita son capaces de producir fibrosis pulmonar en el hombre y en animales de experimentación en diferentes grados. Los factores más importantes en el desarrollo de la asbestosis son 3: 1.- tipo de mineral, 2.- la cantidad o dosis y la duración de exposición al asbesto, 3.- la susceptibilidad individual. La exposición intensa por pocos a--

ños puede producir asbestosis en la mayoría de los casos, la -
exposición a concentraciones bajas por muchos años puede produ-
cir neoplasias.

CUERPOS DE ASBESTO:

Cuando las fibras de asbesto ingresan al organismo son englo-
badas por los macrófagos para tratar de destruirlas, siendo es-
te un mecanismo de depuración del organismo y es cuando se for-
man los cuerpos de asbesto. Cuando están bien formados, estos
consisten en estructuras largas de color café o dorado y están
formados por una fibra de asbesto total o parcialmente cubierta
de capas de proteína conteniendo hierro, lo cual le da una reac-
ción positiva con el azul de Prusia. Esta envoltura usualmente
está segmentada a lo largo de la fibra, observandose bulbosa en
sus extremos, dándole una apariencia de rosario, clava o bada--
jo. Los cuerpos tienden a desintegrarse en fragmentos de tamaño
variable, algunos de los cuales son ingeridos por fagocitos. La
cobertura de las fibras las vuelve no fibrogénicas y por lo tan-
to, parecen ser un mecanismo protector por parte del organismo,
por medio del cual desintegra a este agente. Sin embargo se ha
demostrado en estudios de tejido pulmonar que aproximadamente -
el 10% de las fibras que ingresan al organismo forman cuerpos -
de asbesto y el restante 90% permanecen libres en los tejidos -
por tiempo indefinido. En estudios de microscopía electrónica -
en individuos expuestos al asbesto, se han demostrado que las -
fibras de mineral sin cubierta sobrepasan en número a los cuer-
pos de asbesto y que estas fibras pueden estar presentes aunque
no se encuentren cuerpos de asbesto. Tanto el cristilo, la cro-
cidolita o amosita pueden producir cuerpos de asbesto, pero la
mayoría de los observados con el microscopio óptico se cree que
están formados por fibras de anfíbola principalmente por croci-
dolita y en segundo lugar por amosita. A los dos meses de expo-
sición al mineral pueden aparecer cuerpos de asbesto en tejidos
y a los 5 meses se observan cuerpos de asbesto en esputo. Los -
cuerpos de asbesto han sido encontrados en los pulmones de 20 a
60% de los habitantes urbanos sin exposición industrial, sin -
que ellos signifique necesariamente patología.

Existe la duda acerca de si estos cuerpos son específicos del -

asbesto basado en que hay muchos minerales (no asbesto) de características fibrosas presentes en el medio ambiente general que - también forman cuerpos ferruginosos como son algunos silicatos - de aluminio, fibra de vidrio, grafito, talco y hulla blanda, sin embargo solo se podrá asegurar que sean cuerpos de asbesto cuando se observen por microscopía electrónica y se identifique que el núcleo corresponde a una fibra de asbesto, de otra manera deberán ser denominados exclusivamente "cuerpos ferruginosos". Diversos estudios han demostrado que existe amosita en los pulmones de los neoyorquinos y de otros habitantes de ciudades grandes, en un principio se pensó que correspondía a crisotilo pero se descartó esta conclusión al observarlos con microscopio electrónico. Ello se debe a que el crisotilo bajo condiciones biológicas, a diferencia de las otras formas de asbesto, se divide en fibrillas submicroscópicas y su contenido de magnesio se filtra, de modo que no puede ser fácilmente identificable después. Además de que los cuerpos de asbesto se forman en fibras más grandes, como las de las anfíbolos. Sin embargo, debe enfatizarse - que el hallazgo de cuerpos de asbesto en el esputo era considerado hasta 1981 solo indicativo de exposición al asbesto en el pasado y no de prueba de enfermedad debida al asbesto.

Los cuerpos son más fácilmente identificables en tejido pulmonar examinando microsecciones no teñidas de un grosor de 30 micrómetros. En cuanto al pronóstico se cree que existe relación entre el número de cuerpos de asbesto presentes con la gravedad de la asbestosis.

MARCO CONCEPTUAL:

Se cree que mediante esta investigación y su comprobación se podrá lograr que se complete el estudio y seguimiento de los pacientes con padecimientos relacionados con la exposición al as-besto, lo que traera un cambio en cuanto a la revisión integral de los casos y su manejo posterior.

PROBLEMA EN MEXICO:

Las neumoconiosis se consideran la patología más frecuente - dentro de las enfermedades de trabajo en México y una de estas - neumoconiosis es la asbestosis. En otros países industrializados como en los Estados Unidos Americanos se ha legislado convenientemente el que las empresas transformadoras de asbesto operen, - pero en México que es un país en vías de desarrollo existen aún numerosas industrias de este tipo, sin embargo el número exacto y el giro de empresas que manejan el asbesto en una u otra de - sus formas no se conoce con exactitud. Considerando que en los - últimos años la exposición a fibras de asbesto ha aumentado en - el mundo y en México debido a los múltiples usos del asbesto, es de especial interés, abordar este tema para comprobar los datos aportados por la literatura mundial y con ello juzgar o analizar la utilización de un procedimiento hasta ahora empleado en forma intermitente en nuestro país, para mejorar la valoración integral de los casos de trabajadores expuestos al asbesto, así como su - pronóstico y manejo.

PROBLEMA PARTICULAR:

Sería conveniente introducir en el Laboratorio de Toxicología de la Jefatura de los Servicios de Medicina del Trabajo la investigación de cuerpos ferruginosos en expectoración de pacientes - expuestos al asbesto, con objeto de tener un elemento más para - evaluar integralmente los casos, efectuar el diagnóstico más - exacto y por consiguiente un manejo oportuno en los trabajadores expuestos en la industria del asbesto.

DESCRIPCION DE SITUACION GEOGRAFICA:

Este trabajo de investigación se llevará a cabo en una empresa dedicada a la fabricación de productos elaborados con asbesto sílice y cemento, en el Valle de México.

JUSTIFICACION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION:

Es indispensable introducir el mayor número de recursos técnicos disponibles para la detección temprana de casos de patología relacionada con la exposición al asbesto; ya que a pesar de la trascendencia y magnitud del problema, en nuestro medio no se ha realizado un estudio de esta naturaleza, siendo necesario, para que se establezca la correlación de la cantidad de cuerpos de asbesto en esputo y la gravedad de la asbestosis y se promueva posteriormente la investigación de los cuerpos de asbesto no solo en los servicios de Medicina del Trabajo del IMSS sino también en los servicios Médicos de las propias empresas que manejen este material.

Es menester por ello realizar la correlación entre la asbestosis y cuerpos de asbesto para poder utilizarlo algún día como un parámetro confiable de detección temprana de asbestosis ya que este sería un método de bajo costo y rápido, además de ser más factible de realizar en un laboratorio, el cual complementaría el estudio de la asbestosis, y en las empresas que manejan estas fibras podría utilizarse para diagnóstico temprano y vigilancia epidemiológica de los casos.

OBJETIVO GENERAL:

Correlacionar la cantidad de cuerpos de asbesto en esputo con la gravedad de la asbestosis, para poder utilizar este procedimiento como apoyo diagnóstico en trabajadores expuestos al asbesto.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 1.-Valorar la gravedad de la asbestosis con el número de fibras de asbesto por cc de aire y la variedad de asbesto utilizado.
- 2.-Relacionar las alteraciones de las pruebas de función pulmonar de los trabajadores estudiados con la gravedad de la neumoconiosis.
- 3.-Analizar las alteraciones radiográficas encontradas con la gravedad de la neumoconiosis.

4.-Analizar la forma en que influye el tiempo de exposición - (antigüedad en el puesto) en trabajadores expuestos con el asbesto y la gravedad de la asbestosis.

5.-Analizar la forma en que influye el tabaquismo (cantidad de cigarrillos fumados al día) en relación con la gravedad de la asbestosis.

FORMULACION DE LAS HIPOTESIS:

HIPOTESIS PRIMARIA:

La presencia de cuerpos de asbesto en esputo se ha relacionado con la exposición a fibras de asbesto y la gravedad del cuadro clínico dependiendo del tiempo, magnitud de la exposición y de acuerdo al tipo de asbesto. Se espera encontrar mayor cantidad de cuerpos de asbesto cuando la neumoconiosis es más grave, la cual la determinaremos según la clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la O.I.T. de 1980 y pruebas funcionales pulmonares.

UNIDADES DE MEDICION:

Cantidad de cuerpos de asbesto en esputo.

VARIABLE DEPENDIENTE: EFECTO (ASBESTOSIS):

Determinada por la Clasificación de Radiografías de Neumoconiosis de la O.I.T. de 1980 y Pruebas funcionales pulmonares. Alteraciones restrictivas y en el intercambio gaseoso.

VARIABLE INDEPENDIENTE: CAUSA:

Tiempo de exposición.

Magnitud de la exposición (número de fibras/ml en el área de trabajo).

Tipo de asbesto.

ELEMENTOS LOGICOS:

Entre mayor tiempo y magnitud de exposición y el uso de algunas variedades de asbesto (crocidolita, crisotilo), existirá mayor proporción de cuerpos de asbesto y la neumoconiosis será más grave.

HIPOTESIS SECUNDARIAS:

HIPOTESIS SECUNDARIA I:

Si la ACGIH marca como TLV TWA 2 fibras/cc para crisotilo; 0.5 para amosita y 0.2 para crocidolita y para otras formas de asbesto 2 fibras /cc, se espera que al rebasar estos límites a mayor número de fibras osbre cc se va a encontrar mayor gravedad de la neumoconiosis.

Datos obtenidos de los valores aceptados por la ACGIH de 1986-1987.

UNIDAD DE MEDICION:

Número de fibras/cc en el área de trabajo del trabajador estudiado.

VARIABLE DEPENDIENTE (EFECTO):

Asbestosis, determinada de igual forma que para la hipótesis primaria.

VARIABLE INDEPENDIENTE (CAUSA):

Magnitud de la exposición.

ELEMENTOS LOGICOS:

Entre mayor número de fibras/cc de aire, mayor gravedad de la neumoconiosis.

HIPOTESIS SECUNDARIA II:

Entre mayor edad y tiempo de exposición al asbesto, mayor gravedad de la asbestosis.

UNIDAD DE MEDICION:

Grupos de edades de 5 en 5 de los 30 a los 60 años.

VARIABLE DEPENDIENTE (EFECTO):

Asbestosis, determinada de igual forma que la hipótesis primaria.

VARIABLE INDEPENDIENTE (CAUSA):

Edad.

Tiempo de exposición al asbesto.

ELEMENTOS LOGICOS:

Entre mayor edad y tiempo de exposición, mayor gravedad de la asbestosis.

HIPOTESIS SECUNDARIA III:

Si la intensidad del tabaquismo puede agravar una neumoconiosis, entonces entre mayor número de cigarrillos fumados al día y mayor tiempo de fumarlos (años), mayor será la gravedad de la asbestosis encontrada en estos trabajadores.

UNIDAD DE MEDICION:

Número de cigarrillos fumados al día y años de hacerlo.

VARIABLE DEPENDIENTE (EFECTO):

Asbestosis, determinada en igual forma que la hipótesis primaria.

VARIABLE INDEPENDIENTE (CAUSA):

Tabaquismo.

ELEMENTOS LOGICOS:

Entre mayor intensidad de tabaquismo mayor gravedad de asbestosis.

DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA PARA LA OBTENCION DE DATOS:

DISEÑO DE INVESTIGACION:

IDENTIFICACION DEL SUJETO DE INVESTIGACION:

Se seleccionarán trabajadores masculinos que laboren - actualmente en la empresa estudiada, quienes estén expues- tos a la inhalación de cualquier tipo de fibra de asbesto con una antigüedad en su último departamento de por lo me- nos 3 años.

Dichos trabajadores serán seleccionados por áreas de - la empresa de acuerdo a un muestreo estadístico que se - determinará al conocer el número de trabajadores por - áreas, y antigüedad en el departamento .A los trabajado- res seleccionados se les aplicará un cuestionario y se rea- lizará, una exploración física cardiopulmonar (anexo 1). Además de efectuarseles una espirometría y radiografía de torax PA cuando no se cuente con estos estudios recien- tes (menos de 6 meses); toma de muestra de esputo de 3 - días consecutivos de la primera expectoración de la maña- na, para citología e inclusión de coagulo en parafina.

Se llevará a cabo el monitoreo ambiental del departa- mento a que pertenezcan los trabajadores seleccionados se- gún la técnica utilizada por la ACGIH para fibras de as- besto.

Se excluirán del estudio a los trabajadores que no cum- plan con los requisitos antes mencionados o que hayan te- nido patología pulmonar previa.

El tabaquismo y los antecedentes laborales no influi- rán para la selección de los trabajadores.

DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

DESCRIPCION DE METODOS, TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS CONTENIDOS EN EL PROCESO:

Se solicitaron listas del personal de producción de la empresa que contienen antigüedad en el departamento y en la empresa, en base a estos se eliminaron a los trabajadores que tuvieran menos de 3 años de antigüedad en su area. Se enumeraron en forma progresiva por departamentos de acuerdo a la lista del personal (actualizada) del servicio Médico, estratificando los grupos por áreas y antigüedad - (grupo I; antigüedad de 3-8 años, grupo II; 9-14 años de antigüedad, grupo III; de 15-20 años de antigüedad, grupo IV; con 21-26 años de antigüedad y grupo V con más de 26 años de antigüedad en el departamento) esta misma clasificación de grupos fué utilizada para determinar la antigüedad en la empresa (esto se efectuó porque había trabajado res con poca antigüedad en el departamento pero con mucha antigüedad en la empresa, por lo que se consideró pertinente realizar también esta clasificación para compararla con la gravedad de la Neumoconiosis) Ver cuadro I y II. Una vez estratificados los grupos se seleccionaron de 1 a 4 trabajadores por grupo en forma aleatoria para ser incluidos en el estudio (ver cuadro I y II), así resultaron escogidos 51 trabajadores (que corresponde al 23% del total de trabajadores de las 4 áreas seleccionadas, las cuales son; Tubos formación, tubos terminación, láminas formación y Moldes formación, que fueron escogidas por considerarse de las más importantes dentro del proceso de producción y ser representativas del mismo).

Se efectuó la media (\bar{x}) y desviación estandar (s) de cada grupo seleccionado.

A los trabajadores incluidos en el estudio (51) se les aplicó el cuestionario que se encuentra descrito en el anexo 1, el cual incluye los resultados de la exploración cardiopulmonar, así mismo se les realizó una espirometría con un espirometro computarizado SC-20A marca Cavitron Mo

delo GP-20, el aparato se calibró a temperatura de 20°C, presión atmosférica de 585 mmHg y humedad relativa de 50, se introducen los datos del paciente (edad, sexo y estatura en pulgadas) y se realizó la espirometría con técnica habitual. Se les tomó una radiografía de torax-PA con un aparato "U.S. Military Unit-Item 6525-680-0893" con unidad vertical fluoroscópica con técnica habitual para Rx. Ambas pruebas se realizaron solo en el caso de que tuvieran más de 6 meses de efectuadas por parte del Servicio Médico de la empresa. Además a los trabajadores seleccionados se les solicitaron 3 muestras de expectoración (la primera de la mañana previo enjuague bucal, durante 3 días consecutivos), las cuales se colectaron en frascos limpios tapados y se realizaron (antes de 8 hrs. para evitar lisis de la muestra) los frotis correspondientes marcando las laminillas con los datos del trabajador y colocandolas en alcohol de 96° para su fijación además de vertir en el frasco que contenía la muestra alcohol de 96° y formol para la realización del coágulo, aproximadamente 15-20 ml de la primera substancia y 5 ml de la segunda, estas muestras se llevaron al laboratorio de Patología del Hospital de Cardiología CMN diariamente para la realización de citología con la técnica de Papanicolaou habitual y tinción de Peerles y la inclusión del coágulo de expectoración en parafina para su posterior interpretación citológica y determinación de cuerpos de asbesto.

Se efectuó monitoreo ambiental para fibras de asbesto y polvos totales en las 4 áreas escogidas, con bomba gravimétrica marca Bendix Modelo BDRX y filtros millipore reticulados de 37 mm de diámetro de nitrato y acetato de celulosa, al mismo tiempo la empresa realizó sus monitoreos.

TIPO DE INVESTIGACION: Epidemiológica.

TIPO DE PROYECTO O ESTUDIO: No experimental, analítico
Transversal-seccional.

TIPO DE GRUPO: Comparativo dentro del mismo grupo.

LIMITE DE TIEMPO DEL TRABAJO: 2 meses.

CRONOGRAMA DE TRABAJO:

Octubre 1a. semana: recolección de la información de la empresa.

Octubre 2a. semana: adecuación del muestreo estadístico de acuerdo a la información obtenida.

Octubre 3a. semana: realización de cuestionario y de exploración física a trabajadores seleccionados.

Octubre 4a. semana: Toma de Rx. de tórax y realización de espirometrías con su interpretación.

Noviembre 1a. semana: toma de muestra de esputo a trabajadores seleccionados.

Noviembre 2a. semana: igual a la anterior.

Noviembre 3a. semana: igual a la anterior y realización de nitoreos ambientales.

Noviembre 4a. semana: Análisis e interpretación de los resultados y conclusiones.

Diciembre 1a. semana: Redacción y revisión del trabajo.

Diciembre 2a. semana: Conclusiones finales.

**METODOLOGIA DEL ESTUDIO DEL
MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.**

E S T U D I O D E R E C O N O C I M I E N T O :

FECHA DE ESTUDIO:

15 de Octubre de 1987.

DATOS GENERALES DE LA EMPRESA:

ACTIVIDAD INDUSTRIAL:

Empresa dedicada a la fabricación de productos elaborados con asbesto cemento.

UBICACION:

En la zona del Valle de México.

CLASE Y GRADO DE RIESGO:

Clase V, grado Máximo.

ANTECEDENTES:

Esta compañía fué fundada en 1943, en el Valle de México. Su primer producto fué lámina para cubrir su propia planta de laminados, posteriormente se realizaron los tinacos y por último los tubos y conexiones. Actualmente cuenta con 4 filiales en la República Mexicana.

DIMENSIONES DE LA EMPRESA:

200,000 m² , de los cuales un 35-40% se encuentra construido.

PRODUCTOS

LAMINAS :

- LAMINA STANDARD:

Estas láminas onduladas tipo standard representan el mayor volumen de producción y se usan en forma masiva para las naves industriales tanto en muros como en techos y en la construcción de vivienda popular.

- LAMINA RURAL:

Es un techado económico usado especialmente en granjas y medios rurales.

- LAMINA PLANA:

Debido a su gran resistencia a la intemperie se usan como antetechos o muros exteriores en forma de paneles con diferentes tipos de núcleo. También se usan como muros divisorios y recubrimientos de muros y techos.

- LAMINA ESTRUCTURAL:

Puede techar grandes claros sin estructuras de soporte, mide hasta 7.32 metros.

TUBERIAS :

- TUBERIA DE PRESION:

Estas constituyen un volumen importante en la producción de la industria y son utilizadas para la conducción de agua potable a través de redes de distribución, en diámetros que van desde 60 mm. hasta 1,250 mm., soportan presiones hasta de 14 kg/cm²

- TUBERIA CONDUIT:

El uso de la tubería Conduit esta dirigido a la protección de cables subterráneos especialmente para la industria.

Su excepcional resistencia a la corrosión en ambientes agresivos e inmunidad a los fenómenos eléctricos, hacen de esta tubería un material ideal para las instalaciones eléctricas subterráneas.

- TUBERIA C-O:

Principalmente se utilizan en las bajadas de aguas pluviales y en la conducción del drenaje. Sus propiedades anticorrosivas y su resistencia a la intemperie ofrecen grandes ventajas sobre otro tipo de tuberías.

M O L D E A D O S :

- TINACOS:

Son los depósitos ideales para el agua potable. Su aplicación en la vivienda es el renglón más importante de su uso.

Se fabrican de diferentes formas y tamaños desde 200 litros hasta 1600 de capacidad.

- FOSA SEPTICA:

Para las zonas carentes de drenaje, son usadas para el desague.

- ACCESORIOS PARA TECHOS - CABALLETES:

Remates en los tejados para la mejor utilización de los diferentes tipos de lámina.

TIPO DE CONSTRUCCION:

EN PRODUCCION:

Las naves se encuentran constituidas de la siguiente manera:
Piso de cemento, paredes de tabique y cemento, y techo de -
lámina de asbesto sobre estructura metálica en forma del -
tipo 2 aguas.

EN OFICINAS:

Se encuentran constituidas de piso de mosaico (en algunas
alfombradas), techo de losa, y paredes de tabique y cemen-
to aplanado y pintado.

ESCALERAS:

Fijas con pasamanos con cinta antiderrapante o estructura
metálica en los peldaños.

INSTALACIONES ELECTRICAS:

Visibles y en buen estado.

ILUMINACION:

Artificial con lámparas fluorescentes.

INFORMACION DEL PERSONAL:

NUMERO TOTAL DE TRABAJADORES: 810 personas.

EN PRODUCCION: 433 obreros.

EN ADMINISTRACION: 226 empleados.

EN SERVICIOS: 151 trabajadores.

NUMERO DE TRABAJADORES POR AREAS:

ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS TUBOS PRESION: 26

ALMACEN PRODUCTO TERMINADO LAMINA: 06

ALMACEN PRODUCTO TERMINADO MOLDES: 05

TUBOS FORMACION: 48

TUBOS TERMINACION: 71

LAMINAS FORMACION: 65

LAMINAS TERMINACION: 27

MOLDES FORMACION: 85

MOLDES TERMINACION: 45

SILICE: 06

RECORTE: 04

VAPOR: 10

MANTENIMIENTO CIVIL: 43

MANTENIMIENTO ELECTRICO: 11

MANTENIMIENTO MECANICO: 83

SERVICIOS: 03

ALMACEN DE MATERIA PRIMA: 15

GERENCIA DE COMPENSACION Y SERVICIOS AL PER.: 12

DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD: 02

LABORATORIOS: 06

COMEDOR GENERAL: 11

SEXO PREDOMINANTE: En producción todos son hombres, en empleados administrativos existen 45 mujeres.

EDAD PROMEDIO: 25-27 años.

ANTIGUEDAD PROMEDIO: 10-12 años.

TURNOS DE TRABAJO: 3 turnos con horarios de 6-14hr, 14-22hr, y de 22 a 6 hr (para producción), un turno mixto de 8-16.30 hr (para mantenimiento), se labora de lunes a sábado. En administración el horario es de 8-17 hr de lunes a viernes. Producción y mantenimiento rolan turno cada semana (3.4% normal índice de rotación).

TIPO DE SALARIO: Salario mínimo solo para eventuales o peones en general se encuentra un 39% por arriba del mínimo. A los contratistas se les paga por destajo. Las horas extras se pagan según lo reglamentario.

ALIMENTACION: Se les proporcionan 45 minutos para tomar sus alimentos, la empresa cuenta con un comedor para obreros y empleados y otro para personal staff. Los trabajadores comen por áreas en forma desfasada. Aproximadamente la comida completa tiene un costo de 210.00 pesos.

SERVICIOS CON LOS QUE CUENTA LA EMPRESA:

SERVICIO MEDICO:

Estructura: Depende de Recursos Humanos (GERENCIA)

Organización: Formado por 4 personas, 2 enfermeras y 2 médicos.

Funciones: Realizar los exámenes de ingreso y periódicos (anual, semestral o trimestral dependiendo del diagnóstico), exámenes de aptitud para cambio de categoría y exámenes de egreso. Los programas de exámenes se encuentran divididos en 3 partes; 6 meses para exámenes de producción, - 2 para empleados y un mes para el personal de la dirección. Cuenta con programas contra el tabaquismo, conservación del aparato respiratorio, audiología, etc., basados en películas, pláticas y otros recursos. Los exámenes médicos constan de Historia Clínica con historia Laboral agudeza visual, audiometría tonal (cuenta con - audiómetro y cámara sonoamortiguada, el audiómetro es portátil), se les realiza también espirometría (espirometro computarizado), tele de torax (equipo portatil de Rx.) y exámenes de laboratorio según se requieran (BH, EGO, QS) estos se realizan - en forma subrogado. También cuenta con ECG. Se proporcionan cursos de capacitación. Se imparten pláticas sobre control de Diabetes e Hipertensión entre otras, al igual que para enfermedades profesionales. Se nos mencionó que los accidentes de trabajo más frecuentes son en manos (actos inseguros 50% y condiciones peligrosas 50%). Las enfermedades manejadas como EG son Diabetes Mellitus,

Hipertensión arterial sistémica y parasitosis son las más frecuentes y en las enfermedades de trabajo se encuentran las neumoconiosis y problemas dermatológicos y de columna lumbar (lumbalgias de esfuerzo) y más raro hipoacusia por trauma acústico crónico.

La empresa cuenta con un área denominada clínica en la cual existen todos los equipos antes mencionados en cubículos (de optometría y audiometría, espirometría y gabinete de Rx), además cuenta con 2 consultorios, un área de curaciones, un cuarto de internamiento con 2 camas, baño, una oficina de control y archivo.

SERVICIO DE SEGURIDAD:

Estructura: Pertenece a la Gerencia de Desarrollo de recursos humanos.

Organización: Formado por un coordinador de Seguridad (Médico).

Funciones: Analizar las condiciones inseguras (junto con las Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene). Realizar programas para eliminar los actos inseguros, llevar los registros de estadística y cálculo de índice de siniestralidad, realizar trámites ante la STPS, SSA, SEDUE, y se encarga del control del equipo de seguridad.

COMISIONES MIXTAS DE SEGURIDAD E HIGIENE:

Se encuentra integrada por 5 trabajadores y 5 empleados, con sus respectivos suplentes. Cumplen con las funciones enmarcadas por la ley. Se encuentra en coordinación con el servicio Médico y el de Seguridad.

INSTALACIONES DEPORTIVAS:

No tienen.

EQUIPOS DE PROTECCION GENERAL:

Cuenta con sistema de detección de humos. Alarmas contra robo, puestas contra incendio (2), 144 extinguidores (de polvo químico en un 70% con capacidades de 3,6,9 y 12kg., en un 28% de CO₂ y un 2% de halón), un carro portátil de polvo químico seco de 80Kg. Además tiene una brigada contra incendios y colectores de polvo tipos ciclón (mecánicos) y electrostáticos, y un hidrante.

EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL:

Mascarilla contra polvos desechables, y contra vapores en casos específicos, casco, guantes de varios tipos según se requieran, fajilla, zapatos de seguridad con casquillo y/o dieléctricos, botas de hule; protectores auditivos pequeños o conchas auditivas. Uniforme (80% de poliéster y 20% de algodón), lentes de seguridad y capucha de lona. Este equipo se proporciona adecuado al área de trabajo.

CONTROL AMBIENTAL:

Estructura: Depende de la Dirección Técnica.

Organización: Formado por 2 Ingenieros.

Funciones: Se encarga del reconocimiento, evaluación y control ambiental. Se realizan monitoreos ambientales y personales (o estáticos y dinámicos) - según se requieran. En forma periódica se realizan monitoreos ambientales en toda la planta - tanto para fibras de asbesto como para polvos, (en forma semestral).

PRESTACIONES OTORGADAS POR LA EMPRESA Y ASPECTOS RELEVANTES
DEL CONTRATO COLECTIVO DE TRABAJO:

Tienen contrato colectivo de trabajo. Dentro de los benefi
cios y prestaciones para el personal, se cuenta con servi -
cio de comedor, seguro de vida, servicio médico, estímulos-
económicos para titulación, con vacaciones los 2 primeros -
años de 12 días en 2 períodos, el tercer año son 13 días, a
los 4 años son 15 días, y de los 5 a los 24 años son 20 días
a partir del 25avo. año corresponden 22 días, que aumentarán
en 2 días por cada 5 años adicionales de servicios ininte -
rrumpidos. La prima correspondiente de vacaciones es el --
130%. Se dan los días festivos que marca la Ley Federal -
del Trabajo; más el día 6 de marzo (día del sindicato), jue -
ves y viernes de semana mayor, 15 de septiembre, 1o. de no -
viembre y 12 de diciembre; aguinaldo el cual se proporciona
rá a partir del primer año, 45 días de sueldo como gratifi -
cación, si es menor de un año se le otorgará la parte pro -
porcional correspondiente, además de participación de utili -
dades al personal de planta y a los que hayan laborado 60 -
días durante el año. Fondo de ahorro, este será del 10% --
sobre el sueldo mensual. Se tienen descuentos en adquisi -
ción de los productos elaborados en la empresa. Se cuenta -
con caja de ahorros y Fonacot; plan de jubilación. Se rea -
lizan torneos de boliche, financiados en un 50% por la em -
presa. Se proporcionan permisos al personal en nacimientos
de hijos, fallecimiento de padres, hermanos, esposa e hijos.
Se pagan las incapacidades por enfermedad general al 100%.

Tienen aulas dentro de la empresa para capacitación y prima y secundaria abiertas.

ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO:

INFORMACION DEL PROCESO:

MATERIAS PRIMAS:

Asbesto del tipo crisotilo y crocidolita.

Cemento.

Sílice y agua.

CONSUMOS APROXIMADOS:

No fué posible un estimado con respecto a este punto.

DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO Y OPERACIONES:

Existen 3 procesos dentro de la empresa los cuales son:

-Fabricación de tubos de presión.

-Fabricación de Láminas.

-Fabricación de tinacos y otros moldeados.

FABRICACION DE TUBOS DE PRESION: Para su explicación lo divi diremos en 5 partes; la primera es el sistema de Materia Pri ma (sílice, cemento, fibra de asbesto), el cual inicia molien do la piedra sílica y depositándose en un subsilo, mientras- que por otro lado se deposita en otro subsilo el cemento (des

cargándolo en sacos de 50kg.) estas dos materias primas son pesadas en una báscula y pasadas a una tolva de pesado y - posteriormente a una olla neumática, estos materiales son transportados por un sistema neumático de polvos hacia un ciclón, en forma simultánea las bolsas de asbesto son depositadas en una cámara de fibra y de aquí es llevado a - un mezclador doble a través de un gusano transportador helicoidal y el elevador de cangilones (que son como pale--tas que suben y bajan haciendo que la fibra de asbesto se abra), del mezclador doble pasa al molino de martillos - Willow (en donde se termina de abrir la fibra) por otro - gusano transportador helicoidal donde es llevado al ci---clón para mezclarse con el cemento y la sílice en tres -- mezcladores, en este momento se inicia la segunda parte; la cual es la formación; de los mezcladores pasa a una noría a través de otro gusano transportador helicoidal (di--cha noria se encuentra suministrada de agua por una bomba de recirculación y un sistema de recuperación de agua) de donde va a una máquina formadora de malla (película) que a su vez se enreda en un mandril que es comprimido por -- una prensa formando los tubos, los cuales pasan a un hor--no de gas.

La tercera etapa consiste en la extracción de los mandri--les de los tubos; la cuarta etapa es la de reposo y fragua--do, esta inicia cuando los tubos son transportados a tra--vés de mesones al área de precurado previo tiempo de repo--so (en los mismos mesones o en cunas); aquí inicia la - quinta etapa que es la de terminación en la cual los tubos se introducen a las autoclaves para el curado y se pasan a

los tornos para darles la terminación de los cabezales, y a través de un muestreo se realiza un control de calidad para prueba de flexión en el laboratorio, todos los tubos son pasados a la probadora hidráulica donde se les somete a inspección y por último son llevados al almacén para su posterior embarque.

FABRICACION DE LAMINAS: Para su explicación lo dividiremos en 5 partes; la primera es el sistema de materia prima el cual es el mismo que el descrito en los tubos de presión, a excepción de que en este proceso no se cuenta con el mezclador triple, la segunda parte consiste en la formación la cual inicia cuando del mezclador doble pasa a la noria y de esta a la máquina formadora en donde en un rodillo motriz se van formando las láminas planas las cuales se cortan de acuerdo a tamaños preestablecidos, si la lámina que se requiere es la plana de aquí se pasa a precurado, pero si la lámina que se requiere es ondulada o si es lámina estructural (rural) se pasa a la tercera etapa que es la de moldeo donde en máquinas moldeadoras dan la forma, la cuarta etapa es la de reposo o fraguado es aquí donde se pasa al precurado (tiempo de reposo) y de aquí al curado en autoclaves de vapor ($7\text{Kg}/\text{cm}^2$), la quinta etapa es la de desmoldeo donde se retiran los moldes de las láminas estructural o de la ondulada y se envía a las pruebas de flexión en el laboratorio e inspección de grietas, después se mandan al almacén para su posterior embarque.

FABRICACION DE TINACOS: este proceso inicia con láminas planas frescas cortadas, las cuales son transportadas sobre las parihuelas, y al llegar al área de tinacos se les agrega -- agua, y principia la etapa de formación.

Se cuentan con moldes de tinacos, los cuales deben medirse - para sacar un trazo sobre la lámina, posteriormente es cor - tada, colocada en el molde, dándole forma con un mazo (manual mente), ensambladas las 2 partes que constituyen el tinaco, - y debidamente recubiertas con las láminas planas, se arma el molde, para lo cual se requiere cargar la parte superior del mismo por varias personas, después un trabajador se encarga de darle el acabado interno introduciéndose por la porción - superior del tinaco en 2/3as. partes de su cuerpo, se deter - mina un tiempo de reposo, y se procede al desmoldeo que forma parte de la siguiente etapa; posteriormente prosigue el - rosane, que es parte de la terminación; después se pasan los tinacos a las autoclaves y se sacan, son inspeccionadas para impermeabilizar (quitar los poros), se les pone una clasifi - cación, y se realiza control de calidad después del cual se - pasan al almacén de producto terminado, para su posterior -- embarque.

RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE AGENTES POR AREAS DE TRABAJO:

MOLINO DE PIEDRA SILICA: Se encuentran expuestos a la inhalación de polvos de sílice (en forma ocasional ya que los trabajadores se encuentran dentro de la cabina de control del proceso automático). Expuestos a sonidos de gran magnitud.

AREA DE LAMINACION: Expuestos a sonidos de gran magnitud que interfieren con la comunicación oral normal, a la inhalación de polvos de cemento y sílice, y de fibras de asbesto, a la inhalación de vapores de disolventes orgánicos. Expuestos -- agentes mecánicos por maquinaria en movimiento.

AREA DE MOLDEO DE TINACOS: Expuestos a esfuerzo físico, en zona de mezcla a contacto cutáneo y ocular con mezcla de cemento, sílice y asbesto por el amasado manual; expuestos a presión, fricción y humedad.

AREA DE MOLINOS DE ASBESTO: Expuestos a la inhalación de fibras de asbesto, a sonidos de gran magnitud y ruido acústico, agentes mecánicos por maquinaria en movimiento; contacto cutáneo con las fibras de asbesto (crocidolita).

AREA DE FABRICACION DE TUBERIA: Expuestos a la inhalación de polvos de cemento y sílice, inhalación de fibras de asbesto, expuestos a sonidos de gran magnitud, y agentes mecánicos.

AREA DE REVISION DE TUBERIA: Expuestos a la inhalación de vapores de disolventes orgánicos.

AREA DEL SERVICIO MEDICO: Expuestos a vibración corporal total (por generador de vapor).

AREA DE TERMINACION: Expuestos a la inhalación de polvos de cemento y sílice, inhalación de fibras de asbesto; a presión y fricción.

MANTENIMIENTO: Expuestos a sonidos de gran magnitud, ruido-acústico, vibración corporal segmentaria, presión, fricción y en Mantenimiento Eléctrico expuestos a la inhalación de humos de soldadura utilizada, y radiaciones ultravioleta. Además de la inhalación de polvos y fibras de asbesto de las áreas contiguas.

AREA DE ALMACENAMIENTO: Expuestos a esfuerzo físico, a la inhalación de polvos de cemento y sílice, inhalación de fibras de asbesto, y fricción.

AREA DE OFICINAS: Expuestos agentes psicosociales.

SERVICIO DE COMEDOR: Expuestos a presión, fricción, humedad inhalación de polvos de detergentes y contacto cutáneo con los mismos.

DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

ELABORACION DE TUBOS

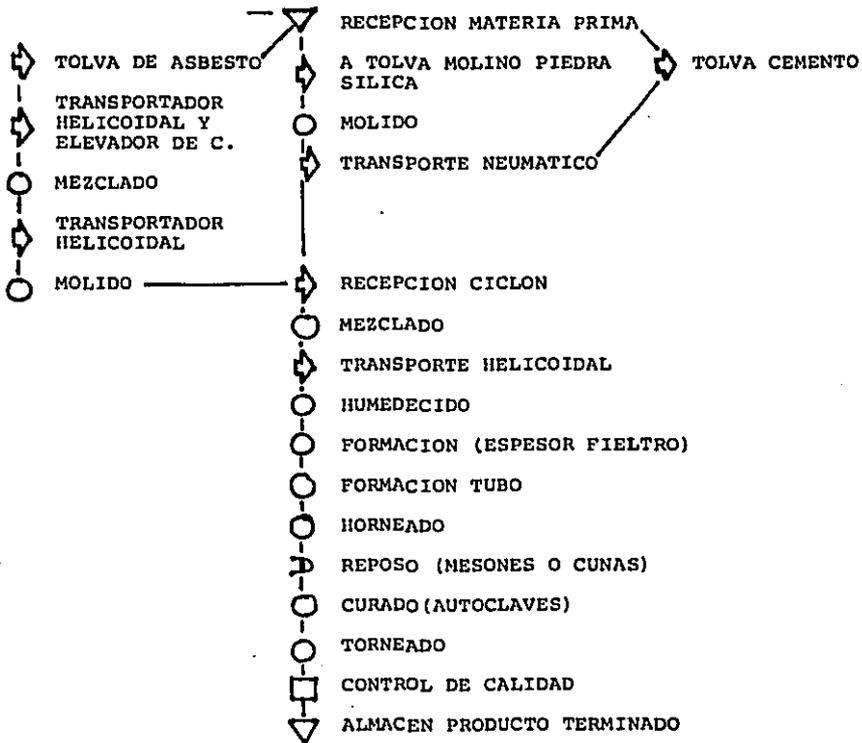


DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

ELABORACION DE LAMINAS

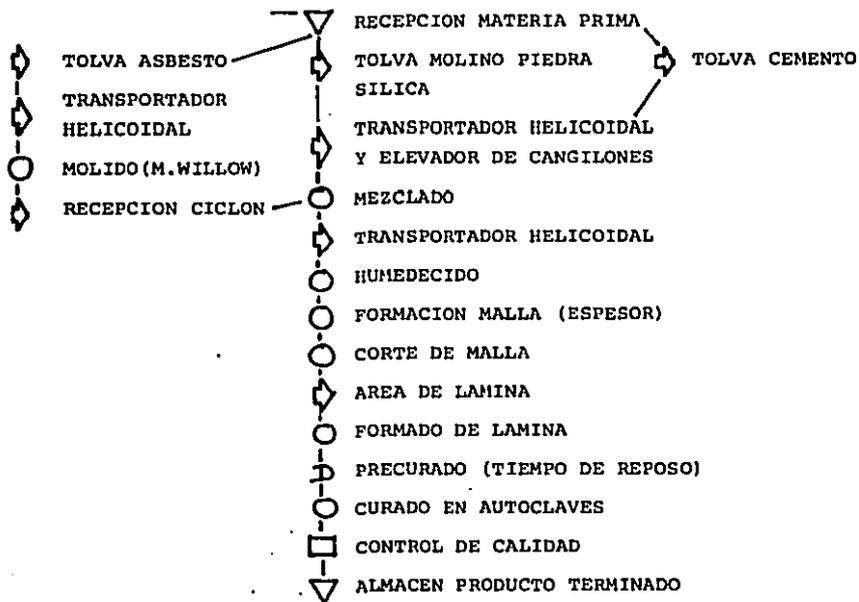


DIAGRAMA DE PROCESO DE OPERACIONES

ELABORACION DE TINACOS

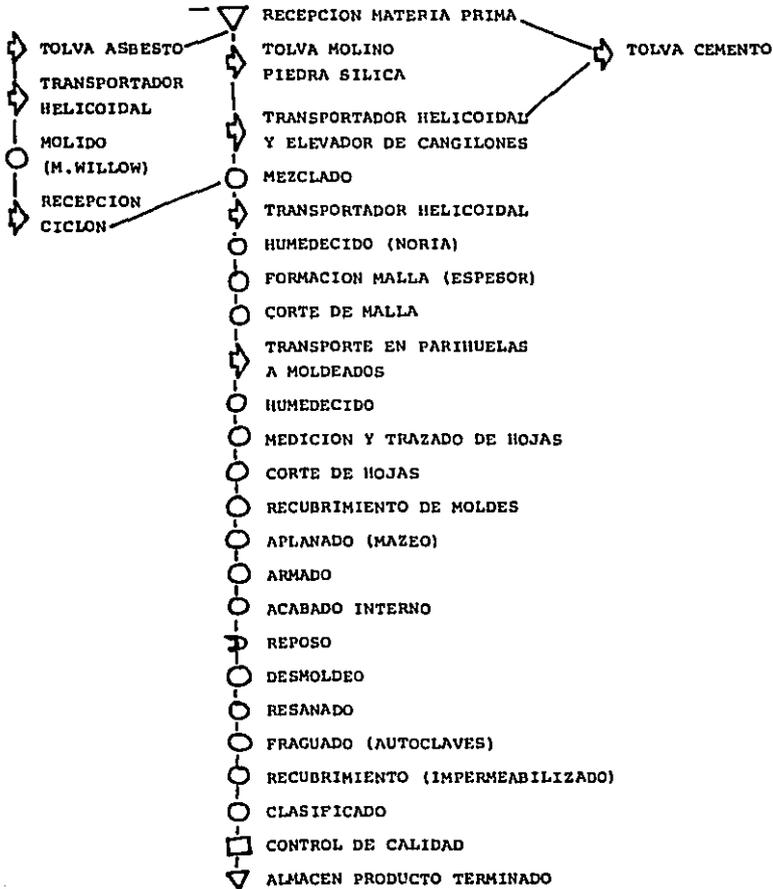


DIAGRAMA DE FLUJO DE TUBERIA

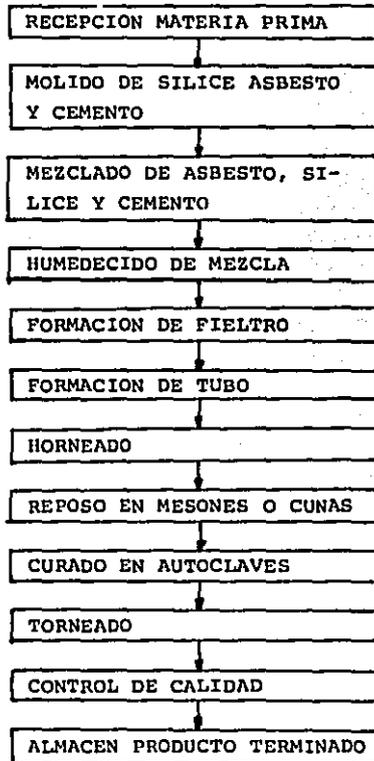


DIAGRAMA DE FLUJO DE LAMINAS

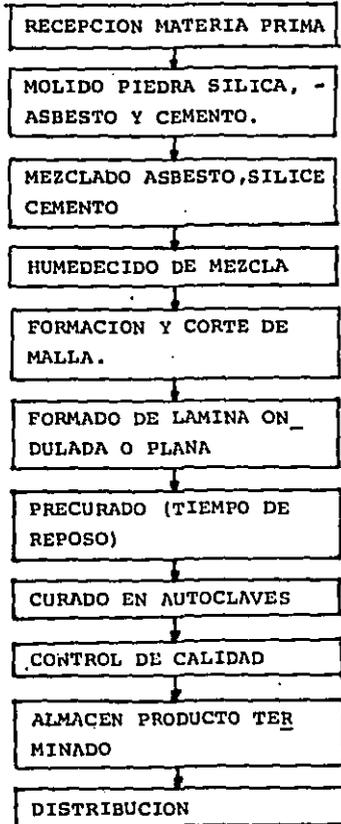
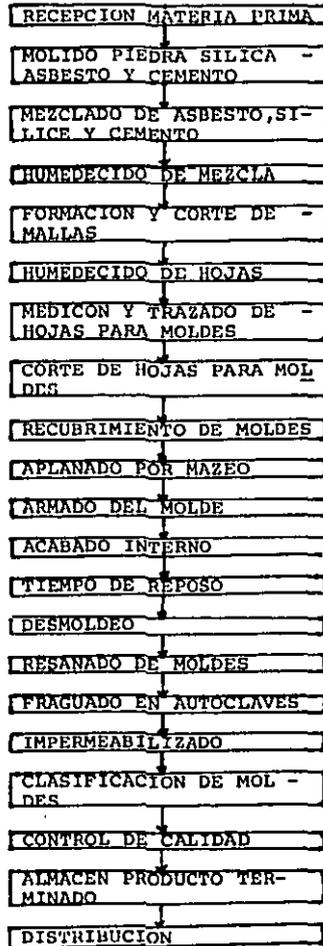


DIAGRAMA DE FLUJO DE TINACOS



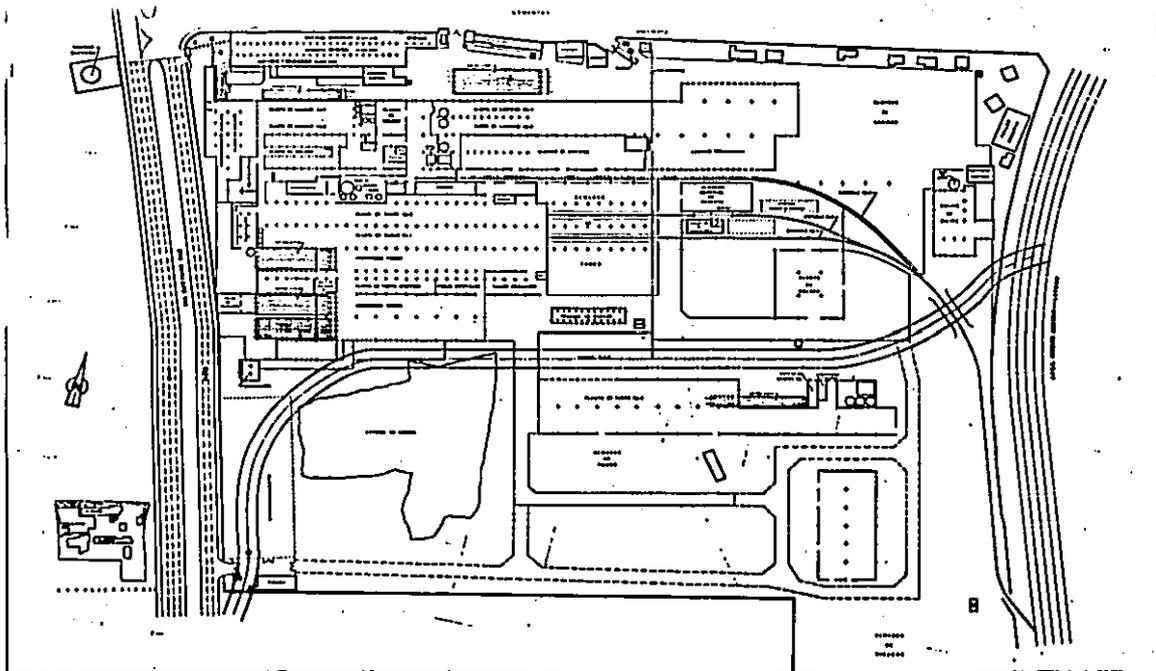
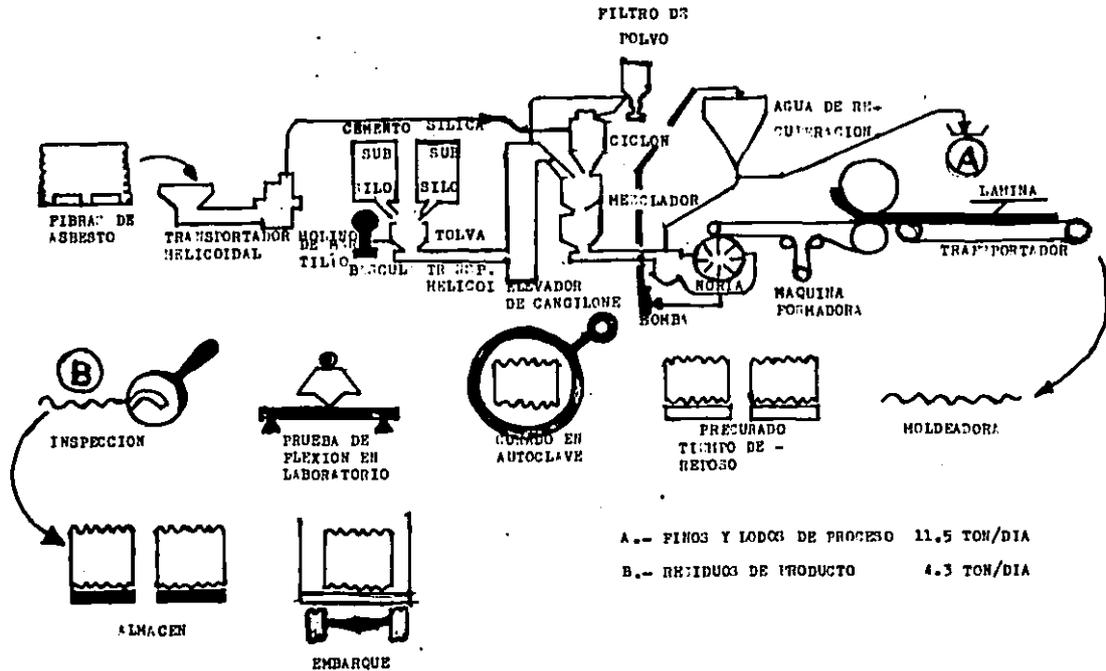
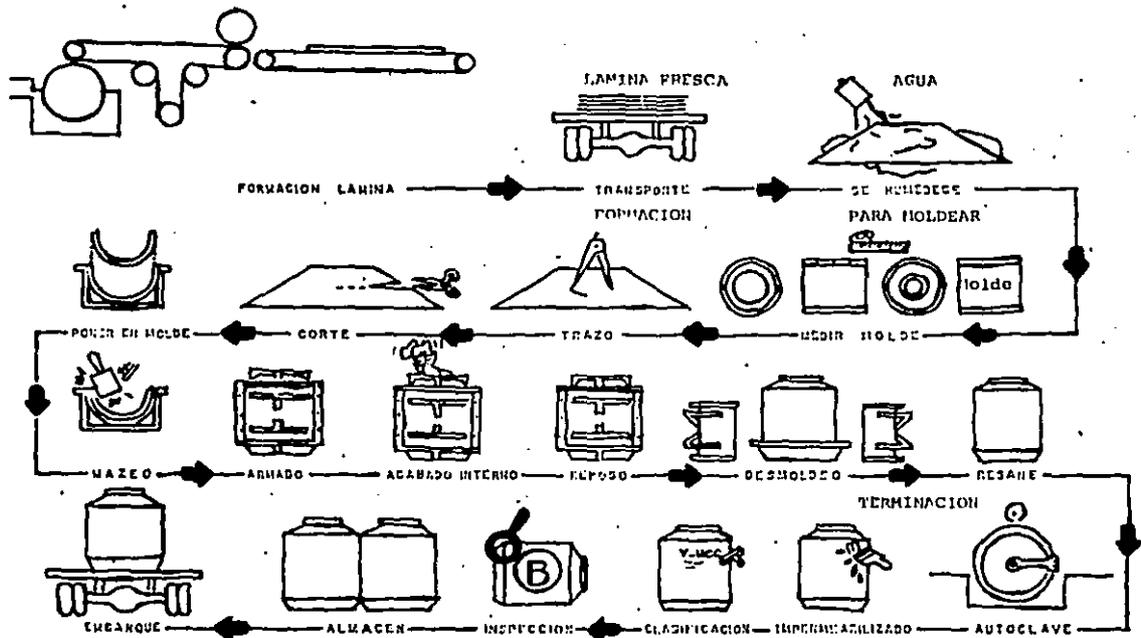


DIAGRAMA DE UBICACION Y DISTRIBUCION

PROCESO DE FABRICACION DE LAMINAS DE A. C.



PROCESO DE FABRICACION DE TINACOS Y OTROS MOLDEADOS



A: PIRNS Y LODOS DE PROCESO 0.0 TON/DIA

B: RESIDUOS DE PRODUCTO 0.4 TON/DIA

RESULTADOS

CUADRO I

RELACION DE ANTIGUEDAD EN EL DEPARTAMENTO Y
NUMERO DE TRABAJADORES POR AREAS DE TRABAJO

GPO.	ANTIGUEDAD	TUBOS FORMA-		TUBOS TERMI-		LAMINAS		MOLDES	
		CION	S	NACION	S	PRODUCCION	S	PRODUCCION	S
		D	S	D	S	D	S	D	S
I	1984-1979	25	3	33	3	11	3	32	3
II	1978-1973	12	4	12	3	12	3	20	3
III	1972-1967	3	3	4	3	3	2	6	3
IV	1966-1961	3	2	1	1	10	2	6	2
V	1960-o(-)	2	2	8	2	6	2	9	2
TOTAL:		45	14	58	12	42	12	73	13

D= Núm. de Trabajadores en el departamento.

S= Núm. de Trabajadores seleccionados.

TOTAL DE TRABAJADORES DE LAS 4 AREAS: 218

TOTAL DE TRABAJADORES SELECCIONADOS DE LAS 4 AREAS: 51

CUADRO II

RELACION DE ANTIGUEDAD EN LA EMPRESA Y NUMERO
DE TRABAJADORES POR AREAS DE TRABAJO

GPO.	ANTIGUEDAD	TUBOS FORMA- CION		TUBOS TERMI- NACION		LAMINAS PRODUCCION		MOLDES PRODUCCION	
		D	S	D	S	D	S	D	S
I	1984-1979	23	3	28	3	10	3	30	2
II	1978-1973	8	2	14	3	12	3	19	4
III	1972-1967	-	-	-	-	-	-	1	1
IV	1966-1961	6	4	6	3	10	2	11	4
V	1960-o(-)	8	5	10	3	10	4	12	2
TOTAL:		45	14	58	12	42	12	73	13

D= Número de trabajadores en el departamento

S= Número de trabajadores seleccionados

TOTAL DE TRABAJADORES DE LAS 4 AREAS: 218

TOTAL DE TRABAJADORES SELECCIONADOS DE LAS 4 AREAS: 51

CUADRO III
RESULTADOS DE CITOLOGIA Y COAGULOS DE INCLUSION EN PARAFINA DE MUESTRAS DE EXPECTORACION

NUM. CUERPOS METAPLASIA MACROFAGOS CILIOCI CELULA POLIMORFO ERITROCITOS PIGMENTO INADECUADA	PROG. ASBESTO	TOSTORA	BRONQUIAL	NUCLEARES	ANTRACOSICO	
1	--	Abundantes		Mod. Cant.	Si	
2	7	Abundantes		Abundantes	Si	
3	3	Escasos	Alg. Inf.	Mod. Cant.	Si*	
4	--	--	--	--	--	xxx
5	5	Abundantes	Inflamadas	Escasos	Si	
6	--	--	--	--	--	xxx
7	--	Espumosos		Escasos		
8	--	Espumosos		Escasos		
9	--	--	--	--	--	xxx
10	--	--	--	--	--	xxx
11	--	--	--	--	--	xxx
12	--	Espumosos		Algunos		
13	--	--	--	--	--	xxx
14	3	Si	Abundantes	Inflamadas	Abundantes	Si
15	3		Espumosos	Inflamadas	Abundantes	
16	--	--	--	--	--	xxx
17	--	--	--	--	--	xxx
18	1	Espumosos		Escasos		
19	--	Abundantes	Normales	Mod. Cant.	Si	
20	--	Escasos	--	--	--	xxx
21	5	Presentes	Inflamadas	Mod. Cant.	Si	
22	7	Presentes				
23	--	Escasos	--	--	--	xxx
24	--	--	--	--	--	xxx
25	--	Si	Escasos			
26	--	Leve	Abundante	Inflamadas	Mod. Cant.	Si

* Pigmento hemosiderinico.

CUADRO IV
RESULTADOS DE CITOLOGIA Y COAGULOS DE INCLUSION EN PARAFINA DE MUESTRAS DE EXPECTORACION

NUM.	CUERPOS METAPLASIA	MACROFAGOS	CILIOCI	CELULA	POLIMORFO	ERITROCITOS	PIGMENTO	INADECUADA
PROG.	ASBESTO			TOSTORA	BRONQUIAL	NUCLEARES	ANTRACOSICO	
27	--		Escasos	Algunas	Algunas	Numerosos		
28	4	Epidermoide	Abundantes	Algunas		Numerosos	Si*	
29	--		Escasos		Alg.Nls.			
30	2	Si	Abundantes		Inflamadas	Numerosos	Si	
31	3		Escasos			Algunos	Si	
32	2		Escasos			Numerosos	Si	
33	--	--	--	--	--	--	--	xxx
34	1		Abundantes			Mod.Cant.	Si	
35	--		Abundantes			Numerosos	Si	
36	--	--	--	--	--	--	--	xxx
37	--		Abundantes			Escasos		
38**	--	--	--	--	--	--	--	
39**	--	--	--	--	--	--	--	
40**	--	--	--	--	--	--	--	
41	5	Leve	Abundantes		Inflamadas	Numerosos	Si	
42	1		Presentos			Presentes		
43	2		Espumosos		Normales	Numerosos		
44	5		Abundantes		***	Numerosos	Si	
45	1		Espumosos	Muchas		Numerosos	Si	
46	--	--	--	--	--	--	--	xxx
47	--	Leve	Abundantes		Inflamadas	Numerosos	Algunos	Si
48	3	Moderada	Abundantes		Inflamadas	Numerosos	Si	
49**	--	--	--	--	--	--	--	
50	--	--	--	--	--	--	--	xxx
51	--		Escasos			Escasos	Algunos	

*Pigmento hemosiderinico

**No cooperó

***Algunas colulas gigantes multinucleadas.

CUADRO V

RESULTADOS DE MUESTREO DE POLVOS TOTALES

FILTRO	FECHA	AREA MUESTREO	TIPO MUESTREO	CANTIDAD (mg)	TIEMPO (min.)	FLUJO l/min	CONCENTRACION mg/m ³
1	20-X-87	TUBOS F.	Dinámico	1.0	87	1.6	7.18 ****
7	20-X-87	TUBOS F.	Estático	0.2	308	1.8	0.645
9	22-X-87	LAMINAS	Estático	0.6	269	1.8	1.239
11	22-X-87	LAMINAS	Dinámico	0.3	259	1.8	0.643
13	22-X-87	LAMINAS.	Dinámico	0.5	242	2.0	1.03
17	26-X-87	TUBOS T.	Dinámico	0.5	232	1.8	1.197
18	26-X-87	TUBOS T.	Dinámico	0.4	230	1.8	0.966
19	26-X-87	TUBOS T.	Dinámico	0.4	244	1.8	0.910
22	27-X-87	MOLDES	Dinámico	1.4	181	1.8	4.297
24	27-X-87	MOLDES	Dinámico	0.6	165	1.8	2.020
25	27-X-87	MOLDES	Dinámico	1.4	135	1.8	5.761

FORMULAS:

Volumen = Flujo x tiempo ($V = f \times t$)

Concentración = $\frac{\text{Masa}}{\text{Volumen}}$ ($C = \frac{M}{V}$)

Masa = Peso final - Peso Inicial (del filtro millipore)

NOTA:

**** Muestra alterada.

Concentración Máxima Permisible = 10mg/m^3 (para polvos totales)

CUADRO VI

RESULTADOS DE ESPIROMETRIAS

NUM. PROG.	CV.	VEF ₁	VEF ₁ /CV	VEF ₅₀	VEF ₇₅	TIPO DE PATRON.	ALTERACION.
1	78	90	+11	<u>74</u>	83	Mixto	Moderada
2	<u>38</u>	50	+22	52	70	Mixto	Importante
3	<u>93</u>	107	+15	104	144	Restric.	Leve
4	75	84	+10	<u>62</u>	71	Mixto	Moderada
5	85	91	+ 9	<u>45</u>	79	Mixto	Importante
6	<u>77</u>	97	+16	83	105	Mixto	Moderada
7	85	95	+ 8	86	<u>77</u>	Mixto	Moderada
8	111	119	+ 7	109	<u>90</u>	Obstruc.	Leve
9	81	88	+ 6	<u>63</u>	84	Mixto	Moderada
10	98	87	- 5	<u>62</u>	68	Obstruc.	Moderada
11	<u>86</u>	101	+10	88	92	Mixto	Leve
12	96	103	+ 8	99	<u>73</u>	Mixto	Moderada
13	88	100	+ 9	<u>63</u>	121	Mixto	Moderada
14	83	91	+ 5	87	<u>52</u>	Mixto	Moderada
15	86	97	+12	<u>64</u>	110	Mixto	Moderada
16	<u>82</u>	93	+14	98	118	Restric.	Leve
17	69	81	+19	<u>59</u>	123	Mixto	Moderada
18	80	84	+ 3	<u>52</u>	63	Mixto	Moderada
19	<u>64</u>	77	+19	78	104	Mixto	Moderada
20	63	68	+ 5	<u>42</u>	75	Mixto	Importante
21	<u>65</u>	82	+20	76	77	Mixto	Moderada
22	<u>73</u>	93	+18	112	92	Mixto	Moderada
23	70	65	+ 7	<u>62</u>	80	Mixto	Moderada
24	67	81	+16	<u>59</u>	123	Mixto	Moderada
25	<u>61</u>	72	+10	85	93	Mixto	Moderada
26	<u>76</u>	92	+16	102	109	Restric.	Moderada

Restric.= Restrictivo

Obstruc.= Obstruccion

NOTA: El valor subrayado es el más bajo en la espirometria.

Los trabajadores con números del 01-14 pertenecen al departamento de tubos formación y de 15-26 a Tubos terminación.

CUADRO VII

RESULTADOS DE ESPIROMETRIAS

NUM. PROG.	CV.	VEF ₁	VEF ₁ /CV	VEF ₅₀	VEF ₇₅	TIPO DE PATRON.	ALTERACION
27	90	101	+15	<u>87</u>	115	Mixto	Leve
28	88	96	+ 2	<u>51</u>	99	Mixto	Moderada
29	<u>85</u>	101	+12	<u>92</u>	92	Mixto	Moderada
30	73	90	+19	<u>65</u>	118	Mixto	Moderada
31	72	85	+17	<u>65</u>	107	Mixto	Moderada
32	87	89	+ 4	<u>59</u>	72	Mixto	Moderada
33	71	79	+10	<u>56</u>	87	Mixto	Moderada
34	77	85	+ 8	90	<u>60</u>	Mixto	Moderada
35	<u>76</u>	90	+12	82	95	Mixto	Moderada
36	<u>76</u>	89	+15	105	96	Mixto	Moderada
37	<u>80</u>	94	+15	<u>80</u>	140	Mixto	Leve
38	<u>80</u>	99	+20	138	145	Restric.	Leve
39	98	110	+ 7	<u>76</u>	93	Obstruc.	Moderada
40	<u>82</u>	94	+11	102	91	Mixto	Leve
41	68	71	+ 5	<u>51</u>	69	Mixto	Moderada
42	71	86	+14	<u>66</u>	87	Mixto	Moderada
43	<u>64</u>	80	+19	87	82	Mixto	Moderada
44	68	66	- 2	<u>38</u>	<u>38</u>	Mixto	Importante
45	80	84	+11	90	<u>74</u>	Mixto	Moderada
46	<u>69</u>	83	+13	<u>69</u>	80	Mixto	Moderada
47	81	91	+ 9	<u>68</u>	70	Mixto	Moderada
48	94	103	+ 4	89	<u>75</u>	Mixto	Moderada
49	112	111	+12	105	118	Normal	-----
50	<u>63</u>	78	+17	81	99	Mixto	Moderada
51	<u>70</u>	83	+14	92	130	Mixto	Moderada

Restric.= Restrictivo

Obstruc.= Obstruccion

NOTA: El valor subrayado es el más bajo en la espirometria.

Los trabajadores con números del 27-38 pertenecen al departamento - de Laminas formación, y de los números 39 a 51 a Moldes formación.

CUADRO VIII

RESULTADOS DE RADIOGRAFIAS DE TORAX PA

NUM. RX DE TORAX	ARCO DE A.	CISURA INTER	PARESIA DIAFRAG	DEPTO.
PROG.	PULMONAR	LOBAR DERECHA	MA DERECHO	
1	1/1 - s/s	Rectificado	---	T.F.
2	2/2 - s/s	Rectificado	Engrosada	T.F.
3	2/2 - s/s	Abombado	---	T.F.
4	1/1 - s/s	Rectificado	---	T.F.
5	2/2 - s/s	Rectificado	Doble	T.F.
6	3/3 - s/s	Abombado	---	T.F.
7	1/1 - s/s	Rectificado	---	T.F.
8	2/2 - s/s	Abombado	---	T.F.
9	2/2 - s/s	Abombado	---	T.F.
10	2/s - s/s	Rectificado	---	T.F.
11	1/1 - s/s	Abombado	---	T.F.
12	1/1 - s/s	Rectificado	---	T.F.
13	2/2 - s/s	Abombado	---	T.F.
14	2/2 - s/s	Abombado	Engrosada	Ligera T.F.
15	2/2 - s/s	Rectificado	---	T.T.
16	1/1 - s/s	Abombado	---	T.T.
17	2/2 - s/s	Rectificado	---	T.T.
18	2/2 - s/s	Abombado *	---	T.T.
19	3/3 - s/s	Rectificado	Doble	T.T.
20	3/3 - s/s	Rectificado	---	T.T.
21	2/2 - s/s	Rectificado	Engrosada	T.T.
22	1/1 - s/s	Rectificado	---	Si T.T.
23	2/2 - s/s	Rectificado	---	T.T.
24	2/2 - s/s	Rectificado	Engrosada	** T.T.
25	1/1 - s/s	Rectificado	---	T.T.
26	1/1 - s/s	Abombado	---	T.T.

* Prominencia Botón aortico

** Torax en tonel diafragma abatido.

T.F. = Tubos formación

T.T. = Tubos terminación

CUADRO IX

RESULTADOS DE RADIOGRAFIAS DE TORAX PA

NUM. RX DE TORAX	ARCO DE A. CISURA INTER	PAREZIA DIAFRAG	DEPTO.		
PROG.	PULMONAR	LOBAR DERECHA	MA DERECHO		
27	1/1 - s/s	Abombado	---	---	L.F.
28	1/1 - s/s	rectificado	---	---	L.F.
29	1/1 - s/s	Abombado	---	---	L.F.
30	2/2 - s/s	Rectificado	---	---	L.F.
31	1/1 - s/s	Abombado	Engrosada	---	L.F.
32	1/1 - s/s	Abombado	---	Si	L.F.
33	1/1 - s/s	Rectificado	Engrosada	***	L.F.
34	2/2 - s/s	Abombado	Engrosada	Si	L.F.
35	2/2 - s/s	Rectificado	Engrosada	---	L.F.
36	1/1 - s/s	Rectificado	Engrosada	---	L.F.
37	1/1 - s/s	Abombado	---	---	L.F.
38	2/2 - s/s	Rectificado	---	---	L.F.
39	3/3 - s/s	Rectificado	---	-Si	M.F.
40	2/2 - s/s	Abombado	---	---	M.F.
41	2/2 - t/t	Abombado	Engrosada	Si	M.F.
42	1/1 - s/s	Abombado	Engrosada	---	M.F.
43	2/2 - s/s	Rectificado	---	---	M.F.
44	1/1 - s/s	Rectificado	---	****	M.F.
45	1/1 - s/s	Rectificado	---	---	M.F.
46	1/1 - s/s	Rectificado	---	---	M.F.
47	2/2 - s/s	Rectificado	---	---	M.F.
48	1/1 - t/t	Rectificado	---	---	M.F.
49	1/1 - t/t	Rectificado	---	*****	M.F.
50	2/2 - s/s	Rectificado	Engrosada	++---	M.F.
51	2/2 - s/s	Abombado	---	+++---	M.F.

*** Hipertrofia ventriculo Izquierdo

****Cicatriz de primo infección (opacidades apicales) Antecedente de granulomatosis.

*****Sobredistensión pulmonar

L.F.=Laminas formación

++ Cardiomegalia

M.F.=Moldes formación.

+++ Borramiento senos costo diafragmaticos.

CUADRO X

RESULTADOS DEL GRADO DE TABAQUISMO
ANTIGUEDAD EN EL DEPARTAMENTO Y -
EN LA EMPRESA Y EDAD DE LOS TRABAJADORES

NUM. PROG.	EDAD AÑOS	GRADO DE TABAQUISMO	ANTIGUEDAD EN DEPARTAMENTO	ANTIGUEDAD EN LA EMPRESA	DEPARTAMENTO
1	53	V	IV	V	T.F.
2	50	V	V	V	T.F.
3	48	V	V	V	T.F.
4	47	VIII	III	IV	T.F.
5	56	V	III	V	T.F.
6	51	V	II	V	T.F.
7	40	IV	I	I	T.F.
8	51	V	III	IV	T.F.
9	39	I	IV	IV	T.F.
10	46	-	II	II	T.F.
11	35	III	II	II	T.F.
12	27	III	I	I	T.F.
13	33	IV	I	I	T.F.
14	44	V	II	IV	T.F.
15	46	V	II	II	T.T.
16	33	I	II	II	T.T.
17	46	IV	III	IV	T.T.
18	49	V	V	V	T.T.
19	45	VI	V	V	T.T.
20	46	V	III	V	T.T.
21	47	III	III	IV	T.T.
22	44	II	IV	IV	T.T.
23	33	IV	II	II	T.T.
24	30	I	I	I	T.T.
25	23	I	I	I	T.T.
26	34	IV	I	I	T.T.

NOTA:

T.F. = Tubos formación.

T.T. = Tubos terminación.

CUADRO XI

RESULTADOS DEL GRADO DE TABAQUISMO
ANTIGUEDAD EN EL DEPARTAMENTO Y -
EN LA EMPRESA Y EDAD DE LOS TRABA-
DORES.

NUM. PROG.	EDAD AÑOS	GRADO DE TABAQUISMO	ANTIGUEDAD EN DEPARTAMENTO	ANTIGUEDAD EN LA EMPRESA	DEPARTAMENTO
27	29	--	II	II	L.F.
28	47	--	V	V	L.F.
29	46	IV	III	IV	L.F.
30	47	V	IV	IV	L.F.
31	48	V	V	V	L.F.
32	35	II	II	II	L.F.
33	45	V	IV	V	L.F.
34	51	V	III	V	L.F.
35	40	V	II	II	L.F.
36	30	III	I	I	L.F.
37	30	III	I	I	L.F.
38	51	V	I	I	L.F.
39	36	V	III	IV	M.F.
40	47	IV	III	III	M.F.
41	48	--	V	V	M.F.
42	49	--	IV	IV	M.F.
43	44	I	II	II	M.F.
44	47	II	V	V	M.F.
45	55	V	III	IV	M.F.
46	33	V	I	II	M.F.
47	41	VI	IV	IV	M.F.
48	42	--	II	II	M.F.
49	38	IV	II	II	M.F.
50	26	III	I	I	M.F.
51	22	--	I	I	M.F.

L.F. = Laminas Formación.

M.F. = Moldes formación.

PERSONAL SELECCIONADO DEL
DEPARTAMENTO TUBOS PRODUCCION
ANTIGUEDAD EN EL DEPARTAMENTO

G R U P O S :

I		II		III		IV		V	
T	A	T	A	T	A	T	A	T	A
13	8	1	9	9*	17	2	21	6*	29
14*	5	4*	9	10*	17	3*	25	7*	29
23	3	5	13	16*	15	17*	21		58
24	3	8	9		49		67	$\bar{x}=29$	
25*	7	11*	13				$\bar{x}=22.333$	$s=0$	
26	7	12	13	$\bar{x}=16.333$		$s=1.8856$			
27	6	15	13	$s=0.9428$					
28	7	18	11						
29	6	19*	12						
30	5	20	11						
31	3	21	11	NOTA:					
32	6	22*	10	* Núm. De trabajador seleccionado					
33	5		134	\bar{x} = Media					
34	5	$\bar{x}=11.166$		s = Desviación estandar					
35	5	$s=1.5723$		T= Núm. de trabajador tomado de lista					
36	5			del personal por depto. en el ser-					
37*	3			vicio Médico.					
38	3			A= Antigüedad del trabajador en el de					
39	3			partamento.					
40	3								
41	3								
42	3								
43	3								
44	3								
45	3								
	113								
	$\bar{x}=4.52$								
	$s=1.6277$								

PERSONAL SELECCIONADO DEL
DEPARTAMENTO TUBOS TERMINACION
ANTIGUEDAD EN EL DEPARTAMENTO

G R U P O S :

I		II		III		IV		V	
T	A	T	A	T	A	T	A	T	A
1	5	3	10	14*	17	26*	21	2	28
5	6	4	12	20	17			6	29
7	8	8	9	23*	17	$\bar{x}=21$		9	31
19	5	12*	9	24*	<u>19</u>	$s=0$		10	29
22	8	13*	13		70			11	29
28	8	15	13	$\bar{x}=17.5$				17*	32
30	5	16	13	$s=0.866$				18*	27
33	8	25	11					21*	<u>27</u>
34	8	27	13						232
35	8	29	11						
36	5	31	10					$\bar{x}=29$	
37	7	32*	<u>10</u>					$s=1.6583$	
38	5		134						
39	6	$\bar{x}=11.166$							
40	7	$s=1.5134$							
41	6								
42	5								
43*	6								
44	6								
45	7								
46	7								
47	5								
48*	6								
49	5								
50	5								
51	6								
52	6								
53	6								
54	5								
55	5								
56	3								
57*	3								
58	<u>3</u>								
194		$\bar{x}=5.8737$							$s=1.4090$

NOTA:

* N^om. de trabajador seleccionado.

\bar{x} = Media

s = Desviación estandar

T = Número de trabajador tomado de lista de personal por depto. en el servicio Médico.

A = Antigüedad del trabajador en el departamento.

PERSONAL SELECCIONADO DEL
DEPARTAMENTO LAMINAS FORMACION
ANTIGUEDAD EN EL DEPARTAMENTO

G R U P O S :

I		II		III		IV		V	
T	A	T	A	T	A	T	A	T	A
24	7	3*	13	7*	19	1	21	2	27
33	8	4	11	8	20	9	22	6*	27
34	8	5	13	23*	<u>18</u>	11	22	14	28
35*	7	10	13		57	12	26	15*	27
36	7	16*	13			13*	26	20	<u>27</u>
37	6	17	12	$\bar{x}=19$		18	21	21	136
38	7	25	12	$s=0.8164$		19*	21		
39*	6	28*	11			22	21	$\bar{x}=27.2$	
40	6	29	13			26	21	$s= 0.4$	
41*	5	30	12			27	<u>21</u>		
42	<u>5</u>	31	12				222		
	72	32	<u>11</u>						
			146				$\bar{x}=22.2$		
$\bar{x}=6.545$							$s= 1.939$		
$s=0.9875$		$\bar{x}=12.166$							
		$s= 0.799$							

NOTA:

* Núm de trabajador seleccionado

\bar{x} = Media

s= Desviación estandar

T= Núm. de trabajador tomado de lista del personal por depto. en el servicio Médico.

A= Antigüedad en el departamento.

PERSONAL SELECCIONADO DEL
DEPARTAMENTO MOLDES FORMACION
ANTIGUEDAD EN EL DEPARTAMENTO

G R U P O S :

I		II		III		IV		V	
T	A	T	A	T	A	T	A	T	A
4	8	1	11	3	15	7	22	8	27
29*	7	2	11	6*	18	17*	22	9	28
44	8	5	13	13*	18	19	21	11	27
45	4	10	13	16	19	30	22	15*	32
46	8	12	13	27	18	31*	22	21	31
47	7	14	11	28*	18	34	22	22	27
48	8	18	12		106		131	24	27
49	8	20	14					25*	27
50	7	23*	13	$\bar{x}=17.666$		$\bar{x}=21.833$		26	27
51	6	32	13	$s= 1.2472$		$s= 0.3726$		253	
52	4	33	13						
53	4	35*	13					$\bar{x}=28.111$	
54	7	36	13					$s= 1.8525$	
55	7	37	13						
56	5	38	13						
57	7	39	11						
58	6	40	11						
59*	6	41	11						
60	5	42*	11						
61	5	43	10						
62	5		243						
63	7		$\bar{x}=12.15$						
64	7		$s= 1.1079$						
65	7								
66	7								
67	7								
68	6								
69	5								
70	5								
71	5								
72*	5								
73*	3								
<u>196</u>		$\bar{x}=6.125$							
		$s= 1.3635$							

NOTA:
 * Núm de Trabajador seleccionado
 \bar{x} = Media
 s = Desviación estandar
 T = Núm. de trabajador tomado de -
 lista del personal por depto. -
 en el servicio Médico.
 A = Antigüedad del trabajador en el
 departamento.

PERSONAL SELECCIONADO DEL
DEPARTAMENTO TUBOS PRODUCCION
ANTIGUEDAD EN LA EMPRESA

G R U P O S

I		II		III		IV		V	
T	A	T	A	T	A	T	A	T	A
14*	8	1	10			2	26	3*	28
24	8	8	13			4*	21	5	27
25*	7	15	13			9*	22	6*	31
26	7	19*	12			16*	21	7*	31
27	7	20	11			17*	21	10*	31
28	7	21	11			18	<u>21</u>	11*	27
29	7	22*	11				132	12	28
30	5	23	<u>11</u>			$\bar{x}=22$		13	<u>27</u>
31	3		92			$s=1.8257$			230
32	7	$\bar{x}=11.5$						$\bar{x}=28.75$	
33	5	$s=1$						$s=1.7853$	
34	5								
35	5								
36	5								
37*	3								
38	3								
39	3								
40	3								
41	3								
42	3								
43	3								
44	3								
45	<u>3</u>								
	113								
	$\bar{x}=4.913$								
	$s=1.8861$								

NOTA:

* Núm. de Trabajador seleccionado

\bar{x} = Media

s = Desviación estandar

T= Núm. de trabajador tomado de -
 lista del personal por depto. -
 en el servicio Médico.

A= Antigüedad del trabajador en la
 empresa:

PERSONAL SELECCIONADO DEL
DEPARTAMENTO TUBOS TERMINACION
ANTIGUEDAD EN LA EMPRESA
G R U P O S

T	I		II		III		IV		V	
	A	T	A	T	A	T	A	T	A	
22	8	1	10				3	22	2	28
28	8	4	12				14*	22	6	29
33	8	5	12				23	21	7	29
34	8	8	9				24*	21	9	31
35	8	12*	9				25	21	10	29
36	5	13*	13				26*	21	11	29
37	7	15	13					128	17*	31
38	5	16	13				$\bar{x}=21.333$		18	27
39	6	19	12				$s=0.4714$		20*	27
40	7	27	13						21*	27
41	6	29	11							287
42	5	30	11						$\bar{x}=28.7$	
43*	6	31	10						$s=1.4177$	
44	6	32*	10							
45	7		158							
46	7		$\bar{x}=11.285$							
47	5		$s=1.4356$							
48*	6									
49	5									
50	5									
51	6									
52	6									
53	6									
54	5									
55	5									
56	3									
57*	3									
58	<u>3</u>									
			165							
			$\bar{x}=5.893$							
			$s=1.4476$							

NOTA:

* Núm. de trabajador seleccionado

\bar{x} = Media

s = Desviación estandar

T= Núm. de trabajador tomado de lista del personal por depto. en el servicio Médico

A= Antigüedad del trabajador en la empresa.

PERSONAL SELECCIONADO DEL
DEPARTAMENTO LAMINAS FORMACION
ANTIGUEDAD EN LA EMPRESA
G R U P O S

	I		II		III		IV		V	
	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A
33	8		3*	13			1	21	2	27
34	8		4	13			7*	26	6*	27
35*	7		5	13			8	21	14	28
36	7		10	13			9	22	15*	28
37	6		16*	13			11	22	19*	27
38	7		17	12			12	26	20	27
39*	6		25	12			13*	26	21	27
40	6		28*	11			18	21	22	27
41*	5		29	13			26	21	23*	27
42	<u>5</u>		30	12			27	<u>21</u>	24	<u>27</u>
	65		31	12				227		272
			32	<u>11</u>				$\bar{x}=22.7$	$\bar{x}=27.2$	
$\bar{x}=6.5$			148				$s= 2.1931$	$s=0.4$		
$s=1.0246$			$\bar{x}=12.333$							
			$s= 0.7453$							

NOTA:

- * Núm. de Trabajador seleccionado
- \bar{x} = Media
- s= Desviación estandar
- T= Núm. de trabajador tomado de -
 lista del personal por depto. -
 en el servicio Médico.
- A= Antigüedad del trabajador en la
 empresa.

PERSONAL SELECCIONADO DEL
DEPARTAMENTO MOLDES FORMACION
ANTIGUEDAD EN LA EMPRESA

G R U P O S

I		II		III		IV		V	
T	A	T	A	T	A	T	A	T	A
44	8	1	11	13*	18	6*	21	3	30
45	8	2	11		18	7	22	8	27
46	8	4	9	$\bar{x}= 18$		10	21	9	28
47	8	5	15	$s= 0$		16	22	11	27
48	8	12	13			17*	22	15*	32
49	8	14	11			19	21	18	31
50	8	23*	13			20	22	21	31
51	6	29*	13			28*	22	22	27
52	7	32	13			30	22	24	27
53	7	33	13			31*	22	25*	27
54	7	35*	13			34	21	26	27
55	7	36	13				238	27	27
56	5	37	13			$\bar{x}=21.636$		341	
57	7	38	13			$s= 0.4810$	$\bar{x}=28.416$		
58	7	39	11				$s= 1.8911$		
59*	6	40	11						
60	5	41	11						
61	5	42*	11						
62	5	43	10						
63	7	$\bar{x}= 12$	28						
64	7	$s= 1.4142$							
65	7								
66	7								
67	7								
68	6								
69	5								
70	5								
71	5								
72	5								
73*	3								
		$\bar{x}=6.466$							
		$s=1.2840$							

NOTA:

* Nóm. de Trabajador seleccionado

\bar{x} = Media

s = Desviación estandar

T= Nóm. de trabajador tomado de -
lista del personal por depto.en
el servicio Médico.

A= Antigüedad del trabajador en la
empresa.

RESULTADOS

NUM. PROG.	EDAD	NEUMOCONIOSIS	CUERPOS ASBESTO	METAPLASIA	TABAQUISMO	ANTIG. ANTIG.	ANT. ANTIG.	RX DE POLVOS	ESPIROMETRIA TORAX
1	53	20	--		v	IV	v	--	1/1-s/s P.Mixto Mod.
2	50	30	7		v	V	v	--	2/2-s/s P.Mixto Imp.
3	48	20	3		v	V	v	--	2/2-s/s P.Restrict.L.
4	47	20	Inad.		VIII	III	IV	3 meses	1/1-s/s P.Mixto Mod.
5	56	30	5		v	III	v	--	2/2-s/s P.Mixto Imp.
6	51	30	Inad.		v	II	v	--	3/3-s/s P.Mixto Mod.
7	40	20	--		IV	I	I	--	1/1-s/s P.Mixto Mod.
8	51	20	--		v	III	IV	1 año	2/2-s/s P.Obstruc.L.
9	39	20	Inad.		I	IV	IV	--	2/2-s/s P.Mixto Mod.
10	46	20	Inad.		--	II	II	--	2/2-s/s P.Obstruc.M.
11	35	10	Inad.		III	II	II	3 años	1/1-s/s P.Mixto Lev.
12	27	20	--		III	I	I	--	1/1-s/s P.Mixto Mod.
13	33	20	Inad.		IV	I	I	--	2/2-s/s P.Mixto Mod.
14	44	20	3	Si	v	II	IV	--	2/2-s/s P.Mixto Mod.
15	46	20	3		v	II	II	12 años	2/2-s/s P.Mixto Mod.
16	33	10	Inad.		I	II	II	--	1/1-s/s P.Restrict.L.
17	46	20	Inad.		IV	III	IV	--	2/2-s/s P.Mixto Mod.
18	49	20	1		v	V	v	--	2/2-s/s P.Mixto Mod.
19	45	30	--		VI	V	v	--	3/3-s/s P.Mixto Mod.
20	46	30	Inad.		v	III	v	4 años	3/3-s/s P.Mixto Imp.
21	47	20	5		III	III	IV	--	2/2-s/s P.Mixto Mod.
22	44	20	7		II	IV	IV	3 años	1/1-s/s P.Mixto Mod.
23	33	20	Inad.		IV	II	II	7 años	2/2-s/s P.Mixto Mod.
24	30	20	Inad.		I	I	I	3 meses	2/2-s/s P.Mixto Mod.
25	23	20	--	SI?	I	I	I	--	1/1-s/s P.Mixto Mod.
26	34	20	--	Leva	IV	I	I	7 años	1/1-s/s P.Restrict.M.

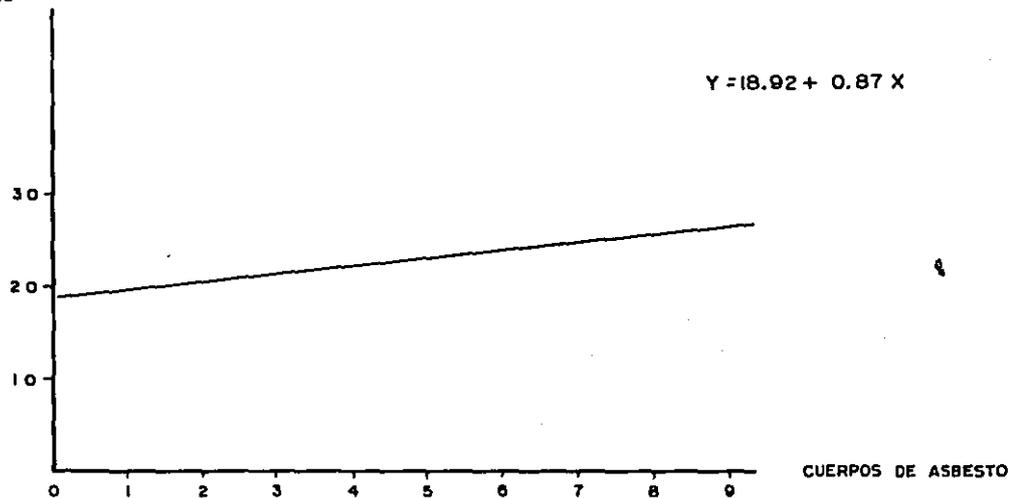
RESULTADOS

NUM.	EDAD	NEUMOCONIOSIS	CUERPOS METAPLASIA	TABAQUISMO	ANTIG.	ANTIG.	ANT.	RX DE	ESPIROMETRIA
PROG.			ASBESTO		DEPTO.	EMPRESA	POLVOS	TORAX	
27	29	10	--	--	II	II	--	1/1-s/s	P.Mixto Lev.
28	47	20	4	Epidermoide	--	V	V	--	1/1-s/s P.Mixto Mod.
29	46	20	--	--	IV	III	IV	--	1/1-s/s P.Mixto Mod.
30	47	20	2	Si	V	IV	IV	--	2/2-s/s P.Mixto Mod.
31	48	20	3	--	V	V	V	--	1/1-s/s P.Mixto Mod.
32	35	20	2	--	II	II	II	--	1/1-s/s P.Mixto Mod.
33	45	20	Inad.	--	V	IV	V	--	1/1-s/s P.Mixto Mod.
34	51	20	1	--	V	III	V	--	2/2-s/s P.Mixto MG.
35	40	20	--	--	V	II	II	--	2/2-s/s P.Mixto Mod.
36	30	20	Inad.	--	III	I	I	--	1/1-s/s P.Mixto Mod.
37	30	10	--	--	III	I	I	1año	1/1-s/s P.Mixto Lev.
38	51	20	**	--	V	I	I	13años	2/2-s/s P.Restrict.L.
39	36	30	**	--	V	III	IV	--	3/3-s/s P.Obstruc.M.
40	47	20	**	--	IV	III	III	--	2/2-s/s P.Mixto Lev.
41	48	20	5	Leve	--	V	V	--	2/2-t/t P.Mixto Mod.
42	49	20	1	--	--	IV	IV	5años	1/1-s/s P.Mixto Mod.
43	44	20	2	--	I	IX	II	--	2/2-s/s P.Mixto Mod.
44	47	30	5	--	II	V	V	--	1/1-s/s P.Mixto Imp.
45	55	20	1	--	V	III	IV	4meses	1/1-s/s P.Mixto Mod.
46	33	20	Inad.	--	V	I	II	--	1/1-s/s P.Mixto Mod.
47	41	20	--	Leve	VI	IV	IV	--	2/2-s/s P.Mixto Mod.
48	42	20	3	Mod.	--	IX	II	--	1/1-t/t P.Mixto Mod.
49	38	10	**	--	IV	II	II	--	1/1-t/t NORMAL
50	26	20	Inad.	--	III	I	I	--	2/2-s/s P.Mixto Mod.
51	22	20	--	--	--	I	I	2años	2/2-s/s P.Mixto Mod.

** No cooperó

REPRESENTACION DEL COMPORTAMIENTO CUERPOS DE ASBESTO / NEUMOCONIOSIS

NEUMOCONIOSIS



REPRESENTACION DEL COMPORTAMIENTO

CUERPOS DE ASBESTO / ANTIGUEDAD EN LA EMPRESA

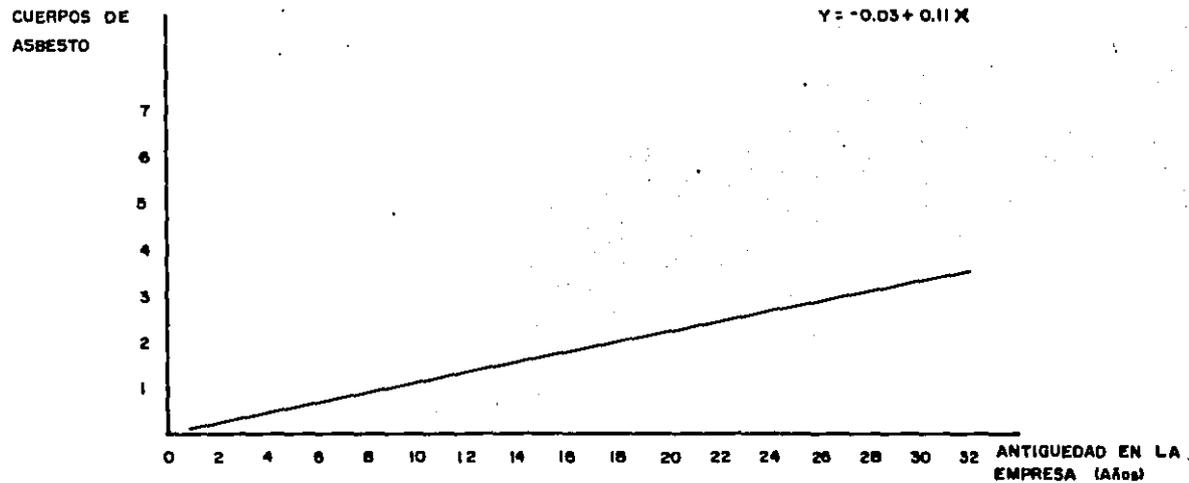
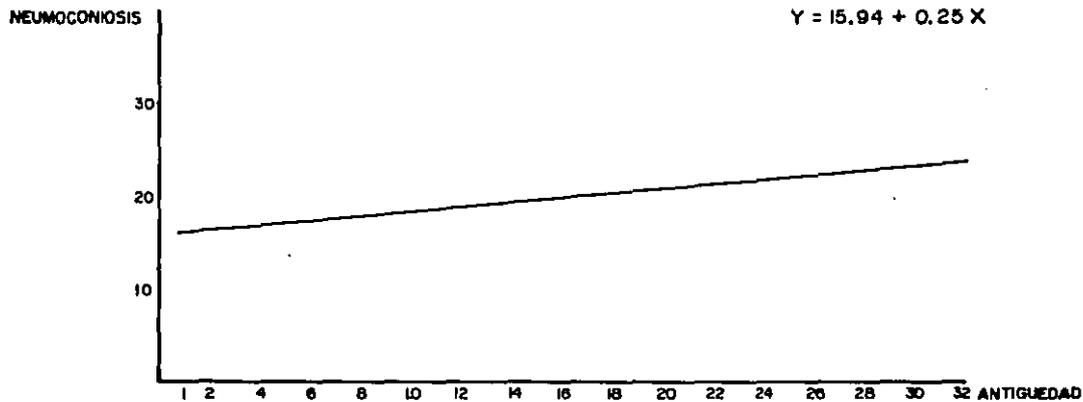


Gráfico 3

REPRESENTACION DEL COMPORTAMIENTO

NEUMOCONIOSIS / ANTIGUEDAD EN LA EMPRESA (Años)

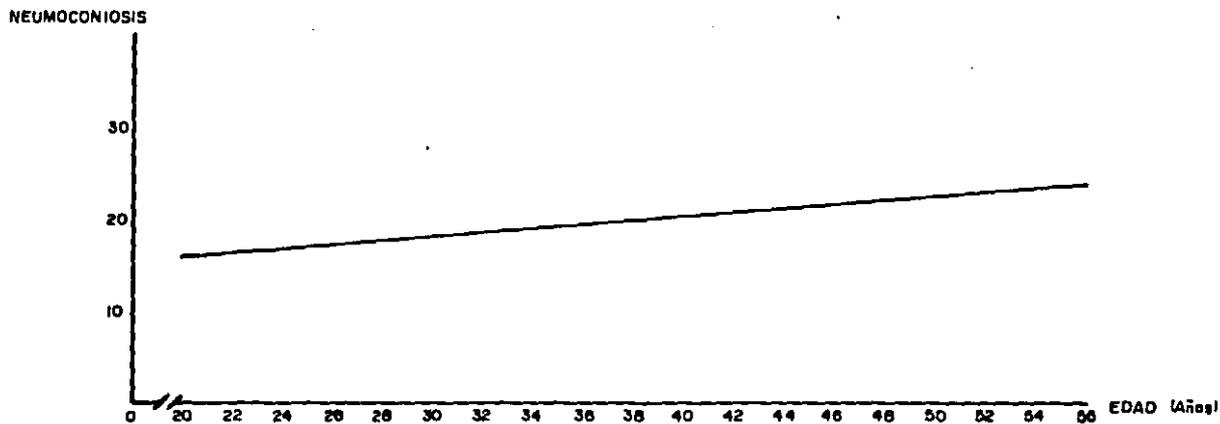


Gráfica 4

REPRESENTACION DEL COMPORTAMIENTO

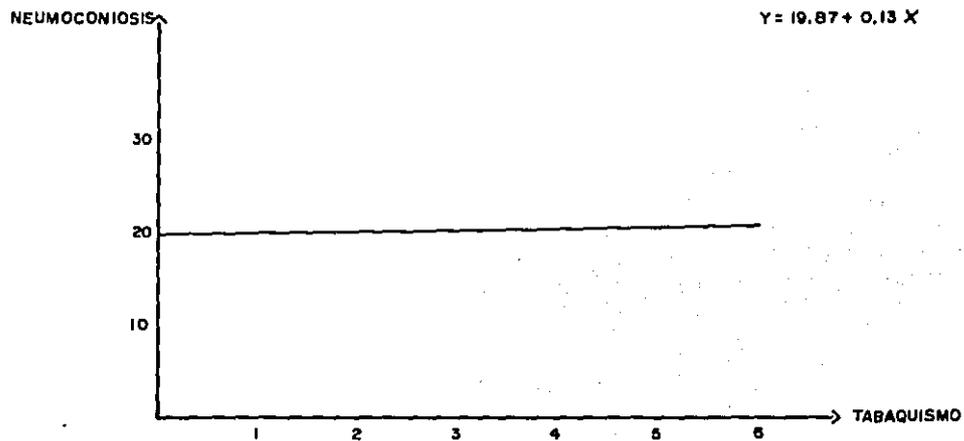
NEUMOCONIOSIS / EDAD EN AÑOS

$$Y = 11.74 + 0.21X$$

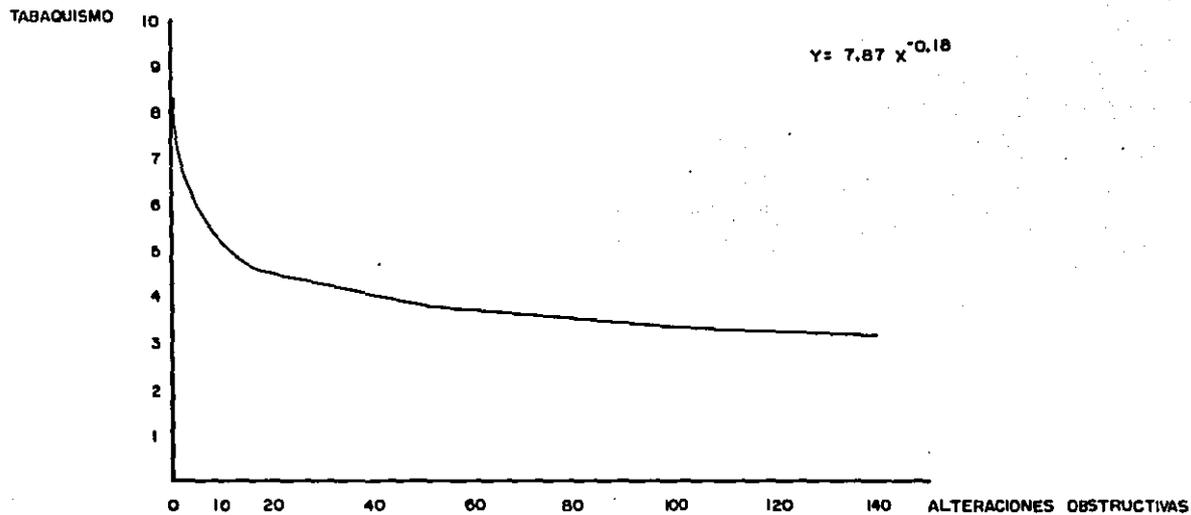


GRAFICA 5

REPRESENTACION DEL COMPORTAMIENTO NEUMOCONIOSIS / TABAQUISMO



REPRESENTACION DEL COMPORTAMIENTO
TABAQUISMO ALTERACIONES OBSTRUCTIVAS



ANALISIS E INTERPRETACION DE
LOS RESULTADOS

Como fué mencionado en el desarrollo de la Investigación, se seleccionaron un total de 51 trabajadores (23% del total de trabajadores de las 4 áreas elegidas; tubos producción, láminas producción, moldes producción y tubos terminación).

El análisis e interpretación de los resultados se hará -- con base en los objetivos planteados.

OBJETIVO GENERAL:

"Correlacionar la cantidad de cuerpos de asbesto en esputo con la gravedad de la asbestosis, para poder utilizar este procedimiento como apoyo diagnóstico en trabajadores expuestos al asbesto".

Se menciona posteriormente el término de Neumoconiosis en lugar del de asbestosis, ya que se encontró que la exposición es al asbesto, sílice y cemento (sílico-asbestosis). Para este objetivo se formuló la hipótesis primaria siguiente:

"La presencia de cuerpos de asbesto en esputo se ha relacionado con la exposición a fibras de asbesto y la gravedad -- del cuadro dependiendo del tiempo, magnitud de la exposición y de acuerdo al tipo de asbesto. Se espera encontrar mayor cantidad de cuerpos de asbesto cuando la Neumoconiosis es más grave, la cual la determinaremos según la clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la - O.I.T. de 1980 y pruebas funcionales pulmonares". Ver anexo número 33.

Se debe aclarar que la magnitud de la exposición no fué posible obtenerla debido a dificultades técnicas para su determinación. Además en la empresa no se han mantenido las -

mismas condiciones ambientales desde que inició sus operaciones, ya que han implementado mejoras en los sistemas de producción y equipo de protección general, muchas de ellas en los últimos 5 años, que han repercutido en la disminución de la contaminación ambiental, por lo que el monitoreo ambiental actual no se puede extrapolar a los años previos.

Como se mencionó en el desarrollo de la investigación, la empresa realizó muestreos ambientales al mismo tiempo que los efectuados para esta investigación, en ellos se encontró que no se rebasó en ninguna de las 4 áreas los TLV's permisibles actuales marcados por la ACGIH.

Los tipos de asbesto utilizados en las 4 áreas son crisotilo y crocidolita, por lo que no se hace distinción de este punto en el análisis.

Los resultados se encuentran plasmados en los cuadros III y IV en los cuales se observa lo siguiente:

De los 31 trabajadores; 4 no cooperaron con el estudio (7.85%), en 15 trabajadores (29.41%) las muestras fueron inadecuadas (presentaron sus muestras de saliva en vez de expectoración) por lo cual en ellos no se pudo valorar la correlación mencionada.

De los 32 trabajadores restantes; en 13 de ellos sus muestras fueron negativas para los cuerpos de asbesto (25.49%) y en 19 (37.25%) se encontraron cuerpos de asbesto en un número que varió de 1 a 7 cuerpos por laminilla, y como se puede observar en la gráfica I se encontró una correlación entre cuerpos de asbesto y neumoconiosis.

Se decidió realizar la correlación entre cuerpos de asbesto y antigüedad en años en la empresa de los trabajadores seleccionados, para saber si existe una relación entre estas variables observando que existe mayor número de cuerpos de asbesto en esputo entre mayor número de años tengan laborados en la empresa. Ver gráfica II.

Por otro lado, como se puede apreciar; se encontraron 8 casos con metaplasia (producción, por las células de una es-

pecie determinada, de tejido distinto del que producen normalmente; cambio de un tejido en otro), que representan el 15% de todos los casos, y el 25% de todas las muestras adecuadas, es decir que en la cuarta parte de la población estudiada se encontró esta alteración.

Además en 19 casos (37.25%) se observó pigmento antracósico en la citología del esputo (este es por la inhalación de polvo del ambiente generado de la ciudad).

En 3 casos (5% de todos los casos y 9% de las muestras útiles) se encontraron ciliocitostoras (por inflamación crónica).

En 10 casos se encontraron células bronquiales inflamadas - lo que corresponde al 19.6% de todos los casos y al 31.25% de las muestras adecuadas.

En 2 casos se reportaron eritrocitos (4%) uno de los cuales tenía antecedente de extracción reciente de un molar.

A continuación se procederá a realizar el análisis de los - OBJETIVOS PARTICULARES:

PRIMER OBJETIVO:

"Valorar la gravedad de la asbestosis con el número de fibras de asbesto por ml de aire y la variedad de asbesto utilizado".

Para cumplir este objetivo se formuló la hipótesis secundaria número I, pero como se mencionó anteriormente no se pudieron determinar las condiciones ambientales de fibras de asbesto, pero si se realizaron los muestreos para polvos to tales los cuales se encuentran contemplados en el cuadro V, en donde como se puede observar no se rebasaron la concentración Máxima Permisible actual de 10 mg/m^3 . La concentración máxima encontrada fué de 5.761 mg/m^3 y la mínima .643 ($\bar{x}=2.35$ y $s=2.19$ de un total de 11 muestras en las 4 áreas)

SEGUNDO OBJETIVO:

"Relacionar las alteraciones en pruebas de función pulmonar presentadas por los pacientes con la gravedad de la Neumocniosis".

Para el análisis de este objetivo se realizaron los cuadros de resultados números VI y VII, en donde como se puede apre

ciar de los 51 trabajadores solo uno tenía su espirometría normal, de los 50 restantes encontramos que 4 presentaron un patrón de tipo restrictivo y 3 de tipo obstructivo, el resto de los trabajadores; es decir 43 (84.31%) se encontraron con un patrón de tipo mixto el cual es de predominio obstructivo en 27 de los casos (52.94%) y en los 16 casos restantes el patrón fué de predominio restrictivo (31.37%).

Es pertinente aclarar que el patrón restrictivo fué determinado con el dato obtenido en la CV (capacidad vital) y la valoración de la relación VEF_1/CV (volumen espiratorio forzado del primer segundo/capacidad vital) ya que en las espirometrías no se puede obtener el dato de capacidad pulmonar total (dato obtenido solo a través de la pletismografía). Se encontró además que de todos los casos 38 tienen una alteración de tipo moderada (74.5%), 8 leve (15.68%) y solo en 4 casos la alteración encontrada fué importante (7.84%).

TERCER OBJETIVO:

"Analizar las alteraciones radiográficas encontradas con la gravedad de la neumoconiosis".

Para el análisis de este objetivo se realizaron los cuadros de resultados marcados con los números VIII y IX en los cuales se puede observar que en los 51 trabajadores se encontraron alteraciones radiográficas y las más frecuentes (96%) fueron de tipo s/s (opacidades pequeñas irregulares con anchura hasta cerca de 1.5mm), en el 4% restante es decir en 3 trabajadores se encontraron t/t (opacidades pequeñas irregulares con anchura entre 1.5 a 3 mm), con una profusión -- que varió de 1/1 a 3/3, con la siguiente distribución; 1/1 en 23 casos (45%), con 2/2 en 24 casos (47%) y con 3/3 solo en 4 casos (8%).

Además se encontraron alteraciones del arco de la arteria pulmonar, en 31 casos se encontró rectificado y en los 20 restantes abombado.

Se observó engrosamiento de la cisura interlobar derecha en 14 casos (27.45%) y paresia del hemidiafragma derecho en 6

casos (11.76%).

Por otro lado se encontró un caso con cicatriz de primoinfección (antecedente de granulomatosis) que no se corroboró en el cuestionario aplicado.

CUARTO OBJETIVO:

"Analizar la forma en que influye el tiempo de exposición (antigüedad en el puesto) en trabajadores expuestos con el asbesto y la gravedad de la asbestosis".

Para este objetivo se formuló la hipótesis secundaria II.

"Entre mayor edad y tiempo de exposición al asbesto, mayor gravedad de la asbestosis".

Para determinar la exposición al asbesto se utilizaron los datos obtenidos de la antigüedad en la empresa (sin incluir los años trabajados en empresas donde se tuviera contacto - por inhalación de polvos), los resultados de esta relación se encuentran en las gráficas; III (Neumoconiosis y antigüedad en la empresa) y la gráfica IV (Neumoconiosis y edad) y como puede observarse esta relación es muy semejante, tendiendo con ambas variables al incremento de la gravedad de la neumoconiosis en relación con la antigüedad en la empresa y la edad.

QUINTO OBJETIVO:

"Analizar la forma en que influye el tabaquismo (cantidad - de cigarrillos fumados al día) en relación con la gravedad de la asbestosis".

Para este objetivo se formuló la hipótesis secundaria III, la cual menciona lo siguiente:

"Si la intensidad del tabaquismo puede agravar una neumoconiosis, entonces entre mayor número de cigarrillos fumados al día y mayor tiempo de fumarlos (años) mayor será la gravedad de la asbestosis encontrada en estos trabajadores".

Los resultados de esta relación se encuentran en la gráfica V, para graficarlos se utilizaron los datos contenidos

en los cuadros de resultados X y XI, empleando el anexo número 02.

Como puede observarse en la gráfica no se encontró una relación directa entre la neumoconiosis y el grado de tabaquismo, por lo que se decidió hacer la relación -- entre el grado de tabaquismo y las alteraciones obstructivas encontradas en la espirometría (ya que el tabaco influye directamente en las vías aéreas periféricas de mediano o pequeño calibre), gráfica VI; y como puede -- apreciarse entre mayor intensidad de tabaquismo mayores son las alteraciones obstructivas (para este valor se -- tomó el valor más bajo de VEF₅₀ o VEF₇₅), en esta relación no se consideraron los trabajadores no fumadores.

De los datos obtenidos del anexo 01 (cuestionario) se -- encontro que 11 trabajadores estaban asintomáticos y 40 con la sintomatología mencionada a continuación de acuerdo a su mayor índice de frecuencia: Dolor torácico 77.5% (31 casos), Disnea 70% (28, casos) de los cuales 23 con -- disnea de grandes esfuerzos y 5 de medianos, expectoración en 67.5% (27 casos), tos aislada 60% (24 casos), ag -- tenia 32.5% (13 casos), adinamia en 12.5% (5 casos) y -- pérdida del apetito 10% (4 casos).

El dolor torácico fué de tipo punzante en 61%, ardoroso en el 30% y opresivo en solo 3%. La localización del dolor encontrada fué en el 32% basal bilateral posterior, torácico posterior generalizado 26%, apical bilateral -- posterior en el 16%, apical izquierdo posterior en 13%, en hemitorax derecho posterior 10% y precordial en el 3%.

De los datos obtenidos en la exploración física, se encontraron en los signos pulmonares: estertores crepitantes en 9 pacientes (18%) de estos fueron apicales bilaterales en 3%, apicales izquierdos en 6%, y derechos en el 4%. Dedos en palillo de tambor en el 12% e insuficiencia venosa periférica en el 6%.

Otros datos obtenidos fueron, que el 65% de los trabajadores se daña después de realizar sus labores y el 97% -- se cambia de ropa al finalizar su trabajo. Todos los trabajadores llevan su ropa a lavar a su domicilio.

CONCLUSIONES

Y

RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Como fué valorado en el análisis e interpretación de los resultados, se encontró una correlación de progresión de la neumoconiosis y cuerpos de asbesto, por lo que se acepta la hipótesis primaria, en la cual se menciona que se espera encontrar mayor cantidad de cuerpos de asbesto cuando la neumoconiosis es más grave.

El objetivo general por el cual se realizó esta hipótesis fué para poder utilizar el procedimiento de citología de expectoración y búsqueda de cuerpos de asbesto en esputo como apoyo para corroborar el diagnóstico y la magnitud de la progresión de la neumoconiosis en trabajadores expuestos al asbesto.

Por lo anterior se mencionarán las ventajas y desventajas más importantes encontradas en este procedimiento.

VENTAJAS:

- Valorar las alteraciones citológicas primarias que nos hablan de lesiones premalignas.
- Valorar alteraciones malignas en varios grados.
- Indica la magnitud de la exposición al asbesto.
- Método de control para el personal expuesto al asbesto, esta fibra se ha demostrado que puede ser cancerígena -- pulmonar.

DESVENTAJAS:

- Debe de haber cooperación adecuada de parte del trabajador (paciente).
- Se requieren varias muestras consecutivas (mínimo 3).
- Se recomienda procesar la muestra antes de 8 hrs. (para evitar su lisis).
- Se necesita personal especializado para la interpretación de las muestras.

Se debe aclarar que sin embargo, las muestras que se en --

contraron negativas pueden realmente no serlo, ya que se requiere de mayor número de muestras para la detección de los cuerpos de asbesto. Además se necesita de un control mínimo cada 6 meses, en las muestras que resultaron con metaplasia (8 casos).

Como se puede ver en la gráfica 1, la ecuación envolvente trata de representar el comportamiento general de la muestra. La recta tiende a estar alrededor del 20% de la neumoconiosis y no partir del valor cero u otro valor menor de 20. Dado que se encontró que 39 casos (76.5%) tuvieron una neumoconiosis valorada en 20% de acuerdo al anexo 03 utilizado; solo 5 casos tenían el 10% de valuación (9.8%) y los restantes 7 casos (13.7%) 30%, con lo que se observó que el valor de \bar{x} fué igual a 20.39, con una desviación estándar de 4.83; esto puede ser justificado ya que los trabajadores estudiados tienen otros antecedentes laborales de exposición al polvo u otro tipo de fibra, es por ello que aun que por decir algo un trabajador que corresponda al grupo I de antigüedad en la empresa (de 3-8 años) le correspondió un 20% como por ejemplo el caso 26 de la tabla de resultados generales, tenía 7 años de antecedentes laborales previos de exposición a polvos. Por otro lado se debe también considerar que los habitantes en la Ciudad de México tienen cierto grado de alteración por la contaminación ambiental a la que todos estamos expuestos, esto obviamente podría comprobarse realizando otro protocolo de estudio en la población general y cuantificando la magnitud de estas alteraciones.

Es además necesario realizar investigaciones enfocadas en este tipo de estudios para poder seguir apoyando o descartar en un momento dado la hipótesis formulada.

En cuanto a las conclusiones de los objetivos particulares el primer objetivo que consistía en valorar la gravedad de la asbestosis con el número de fibras de asbesto por ml de aire y la variedad de asbesto utilizado, no fué posible efectuarlo ya que como se mencionó anteriormente se tuvieron dificultades para la realización de las lecturas de los filtros muestreados en las áreas del estudio. Así como también ya fué comentado, se refirió por parte de la empresa en forma verbal que se encontraban por debajo de -

los TLV's permisibles, por lo que no se puede hacer posible esta comparación, por otro lado en todas las áreas se utilizan dos tipos de asbesto (crisotilo y crocidolita), lo que tampoco da diferencias entre una y otra por lo que no se encontraron diferencias importantes entre las cuatro áreas y la neumoconiosis encontrada en los trabajadores, ya que se esperaban obtener diferencias entre los procesos húmedos y secos en la empresa, pero debido a la rotación en puestos y áreas en los trabajadores, al implemento de equipo de protección general en años recientes y a la utilización de respiradores contra polvos, no se puede determinar realmente una diferencia dentro de las áreas, dato que se dificulta más por la contaminación ambiental.

Los muestreos para polvos totales se encontraron por debajo de los niveles de concentración máximos permisibles, que actualmente rigen en nuestro país.

Del Segundo Objetivo; se concluye que las alteraciones en las pruebas de función pulmonar, en relación con la gravedad de la neumoconiosis se encontró en su gran mayoría un patrón de tipo mixto en 43 casos (84.31%), siendo de estos la mayoría de predominio obstructivo en 27 casos (52.94%), y la alteración más frecuentemente encontrada fué de moderada intensidad en 38 casos (74.5%).

Con los datos anteriormente mencionados se puede apreciar que en realidad las neumoconiosis encontradas, no mostraron todas un tipo de patrón uniforme, pero debemos recordar que los trabajadores no solo se encuentran expuestos al asbesto sino también a la sílice y al cemento. Además influye el tabaquismo y la contaminación ambiental.

Del Tercer Objetivo; en el cual se correlaciona el análisis de las alteraciones radiográficas encontradas con la gravedad de la neumoconiosis se encontró que la mayoría de las alteraciones pertenecen al tipo s/s de la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la OIT de 1980 (en un 96%), con una profusión que varió en su mayoría en el 1/1 (45%), y el 2/2 (47%).

Del cuarto Objetivo, que fué el análisis de la forma en que influye el tiempo de exposición en trabajadores expuestos - con el asbesto y la gravedad de la asbestosis. Se encontró que entre mayor antigüedad en la empresa se tuviera, así como mayor edad del trabajador, la neumoconiosis fué más grave, demostrado en las gráficas de las ecuaciones envolventes realizadas (gráficas III y IV) ya que las pendientes de las rectas tienden a ser mayores entre más antigüedad o edad tuviera el sujeto de estudio.

Del Quinto Objetivo, que fué el análisis de la forma en que influye el tabaquismo en relación con la gravedad de la asbestosis.

Se encontró que el tabaquismo no influye en la Neumoconiosis como tal pero sí influye en las alteraciones de tipo obstructivo encontradas en la espirometría, como se demuestra en la gráfica VI con la ecuación envolvente (sin considerar en esta gráfica a los no fumadores).

En el protocolo de investigación no se incluyó el estudio de gasometría, porque la empresa no cuenta con el equipo que se requiere para su realización; y no fué posible llevarlo a cabo en algún gabinete externo, por las dificultades que presenta la movilización de un grupo tan numeroso de trabajadores.

De haberse realizado las gasometrías, se podría valorar en forma más precisa el grado de neumoconiosis encontrada, con lo que el rango se hubiese ampliado, ya que este estudio determina la concentración de gases en sangre.

RECOMENDACIONES

MEDICAS :

GENERALIDADES:

- El Médico de la empresa no debe tener limitaciones profesionales, ya que no solo provee servicios para mantener la salud de los trabajadores, sino que debe prevenir o controlar todas las enfermedades, evitar accidentes, y prevenir o reducir la incapacidad y el tiempo que se pierde de a causa de las mismas.
- Adiestrar periódicamente al personal médico de la empresa en las principales patologías de trabajo que producen los agentes a los que se exponen los trabajadores de la empresa, y al manejo de procedimientos de apoyo diagnóstico.
- Utilizar las tablas de valores pulmonares normales (que fueron proporcionadas a la empresa), para determinar el porcentaje de valuación, y lograr un criterio uniforme.
- Instalar un termómetro, para medir temperatura del ambiente en donde se encuentre colocado el espirómetro.
- Determinar por parte del Médico, la incidencia de lesiones por puestos, actividades, departamentos, y dictar medidas para prevenirlas y controlarlas, en coordinación con el departamento de seguridad.
- El Médico debe recomendar, según sea el caso, una modificación de actividad u otra asignación para el trabajador que presente una alteración de salud particular.
- Efectuar campañas y/o programas para suprimir el tabaquismo en todo el personal que labora en la empresa.
- Adiestrar una brigada en primeros auxilios, en forma periódica

dica.

- Obtener equipo médico para emergencias (más específicamente cardiopulmonar).
- Trabajar estrechamente y en forma conjunta; el servicio médico, el departamento de seguridad y el de control ambiental.
- Informar del estado de salud y recomendaciones pertinentes en cada caso por parte del servicio Médico, a la Gerencia de Desarrollo de Recursos Humanos.

EXAMENES MEDICOS:

- El examen médico de Ingreso debe incluir: Historia clínica completa, radiografía PA de tórax y espirometría, para determinar el estado de salud de las personas que tengan enfermedades pulmonares, y que pudieran confundirse posteriormente con asbestosis, o producir mayores alteraciones broncopulmonares, y limitarles la entrada a la empresa a los que tengan patología pulmonar importante (como tuberculosis, asma, enfisema y bronquitis crónica) y problemas cardiovasculares de repercusión en cavidades derechas.
- Los exámenes periódicos en el personal expuesto deben realizarse por lo menos cada año, e incluir examen físico e interrogatorio dirigido, radiografía PA de tórax, espirometría y búsqueda de cuerpos de asbesto en expectoración. Así como pruebas de función pulmonar que incluyan la capacidad pulmonar total y gases en sangre (por lo menos cada 5 años).
- Los exámenes periódicos en el personal enfermo deben incluir, además de lo previamente descrito, búsqueda de estertores crepitantes basales bilateral al final de la inspiración, calcificaciones pleurales, placas pleurales, derrame pleural, opacidades redondeadas o irregulares, así como búsqueda de cambios en las células del epitelio bronquial

(como hiperplasia, anaplasia, metaplasia etc). Valorar el realizar lavado broncoalveolar. También se debe incluir un electrocardiograma, para valorar repercusiones en cavidades cardíacas derechas.

- Realizar exámenes médicos a los trabajadores con incapacidades prolongadas, antes de reanudar sus labores.
- Supervisar medicamento, desde el momento en que una persona se postula para ocupar un puesto distinto en la empresa; realizando análisis de puesto, para comparar el perfil del hombre con el perfil del puesto.
- Llevar un expediente clínico para el seguimiento preciso del trabajador por medio de registros médicos, con notas de evolución, comparando los resultados de exámenes previos con los actuales, para dar un plan a seguir en cada caso (rotación de puesto, cambio de área, solicitud de exámenes complementarios, etc.). Conservar dicho expediente por lo menos 15 años.
- Hacer examen médico de egreso, para valorar las condiciones de salud del trabajador.
- Implantar el estudio de citología en la expectoración, para efectuar diagnóstico temprano y tratamiento oportuno de los cambios celulares pulmonares; de preferencia en los trabajadores con 15 años o más de antigüedad. Si el resultado es negativo, se debe realizar investigación anual, en caso contrario llevar un control cada 6 meses, para dictar medidas a seguir (por ej. los 8 casos con metaplasia).
- Realizar gasometría en los trabajadores que tuvieron alteraciones importantes en las pruebas de mecánica pulmonar (cuatro casos), para determinar si existen alteraciones en el intercambio gaseoso.

H I G I E N E Y S E G U R I D A D :

- Implantar un programa general de equipos de protección respiratoria con supervisión, que debe incluir la selec
ción adecuada, instrucciones, para los usuarios, propor
ción cada vez que se deterioren, supervisión estando en uso y demostraciones prácticas.

- Informar de la patología producida por la exposición al asbesto, motivar la concientización y fomentar la parti
cipación de los trabajadores en programas de protección contra los riesgos de trabajo.

- No exponerse innecesariamente al asbesto.

- Utilizar sistemas de extracción de polvos, localizados en el sitio de generación y dispersión de contaminan--
tes.

- Aislar las operaciones de molienda, para reducir el nú
mero de personas expuestas.

- Colocar la ropa de trabajo y la de calle en armarios -
separados, para evitar contaminación. Además de orien-
tar a las personas y/o familiares como deben lavar la
ropa de los trabajadores. Lo ideal sería que hubiera -
lavado automático de la ropa en la empresa, por perso-
nal capacitado para ello.

- Utilizar el anexo 04 para reportar resultados de los -
monitoreos ambientales para fibras, presentado por la
Asociación Internacional del Asbesto.

- La Comisión Mixta de Higiene y Seguridad, debe de con-
tribuir a la formación de actitudes seguras en los tra
bajadores, y al logro de otros objetivos importantes -
dentro de la empresa.

- Organizar programas de seguridad del trabajo, para -
ayudar a prevenir accidentes y a tomar nuevas medidas
protectoras; lo que debe realizarse por medio de: ing
trucciones de trabajo, mencionar a los nuevos trabajau
dores las medidas de seguridad implantadas en la em-
presa, comunicación de intrucciones previas a trabajau
dores irregulares, revisión de procedimientos de tra-
bajo después de accidentes, estudio de las activida--
des para mejoramiento de los métodos de trabajo.

- Coordinar los programas de seguridad, con el apoyo de
todos los departamentos de la empresa.

- Capacitación y adiestramiento continuo a los trabaja-
dores sobre el proceso de trabajo.

A N E X O S

A N E X O
NUMERO : 01.
CUESTIONARIO

1.- FICHA DE IDENTIFICACION: **No. PROGRESIVO** _____

- 1.a NOMBRE:
- 1.b EDAD:
- 1.c SEXO:
- 1.d DIRECCION:

2.- ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLOGICOS:

- 2.a HABITOS HIGIENICOS: Se baña después de realizar sus labores: SI NO
- 2.b Se cambia de ropa después de su trabajo: SI NO
- 2.c TABAQUISMO: Fuma: SI NO
- 2.d Cuantos cigarrillos al día: 1-5, 6-10, 11-15, 16-20, + 20
- 2.e Desde que edad:
- 2.f Fuma dentro de la empresa: SI NO

3.- ANTECEDENTES LABORALES:

3.a Fecha de inicio de vida laboral:

3.b PUESTO Depto.	ANTIGUEDAD	JORNADA	HORAS EXTRAS Semanales	AGENTES	EMPRESA	EPG	EPP Resp.

3.c PUESTO ACTUAL:

3.d Antigüedad:

3.e Jornada:

3.f Horas extras semanales:

3.g Tipo de asbesto a que está expuesto:

3.h Area o departamento a que pertenece:

3.i E.P.G.:

3.j E.P.P. Respiratorio que se le proporciona:

3.k Utiliza EPP Respiratorio: SI NO OCASIONALMENTE

4.- TIPO DE PROCESO del manejo del asbesto:

5.- ANTECEDENTES PERSONALES PATOLOGICOS:

5.a Antecedentes Cardiopulmonares:

5.b Se ha encontrado enfermo de los pulmones: SI NO

5.c Sabía Ud. el diagnóstico (enunciar):

5.d Cuales fueron sus molestias (enunciar):

5.e Ha tenido padecimientos del corazón: SI NO

5.f Sabía Ud. el diagnóstico (enunciar):

5.g Cuales fueron sus molestias (enunciar):

6.- PADECIMIENTO ACTUAL:

6.a SINTOMATICO ASINTOMATICO:

6.b Disnea: SI NO grandes, medianos o pequeños esfuerzos - Paroxística

6.c Tos: SI NO por tosidades aisladas _____ por accesos _____

6.d Expectorcación: SI NO coloración: cantidad:

6.e Dolor torácico: SI NO tipo: sitio específico:

6.f Pérdida del apetito: SI NO

6.g Anemia: SI NO

6.h Adinamia: SI NO

7.- EXPLORACION FISICA: FR: FC: ESTATURA: T/A:

PESO:

8.- SIGNOS PULMONARES:

- 8.a Tipo de tórax:
- 8.b Tipo de respiración: Normal Rápida y superficial Otra
- 8.c Amplexión y amplexación: Normal Disminuida
- 8.d Estertores crepitantes: SI NO Localización:
- 8.e Vibraciones vocales: normales aumentadas disminuidas
- 8.f Percusión:
- 8.g Otros:

9.- CARDIOVASCULAR:

- 9.a Ruidos cardíacos: rítmicos arrítmicos
- 9.b Intensidad: normal disminuida aumentada
- 9.c Fenómenos estetoacústicos agregados:
- 9.d Dedos en palillo de tambor: SI NO
- 9.e Cianosis: SI NO Acrocianosis: SI NO
- 9.f Otros hallazgos de interés (OBSERVACIONES):

MEDICO QUE ELABORO:

REPORTE DE:

- I.- Monitoreo ambiental del área de trabajo:
- II.- Rx. de tórax:
- III.- Espirometría:
- IV.- Cuerpos de asbesto en esputo:
- V.- Alteraciones celulares en esputo:
- VI.- Amerita Gasometría (reporte si se realiza).

A N E X O

NUMERO : 02.

CUADRO PARA VALORACION DEL GRADO DE
TABAQUISMO

AÑOS DE FUMAR	NUMERO DE CIGARRILLOS FUMADOS AL DIA				
	1 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	(+)de 20
1- 5	I	II	III	IV	V
6-10	II	III	IV	V	VI
11-15	III	IV	V	VI	VII
16-20	IV	V	VI	VII	VIII
(+)20	V	VI	VII	VIII	IX

A N E X O
NUMERO: 03

CUADRO PARA VALORAR GRAVEDAD DE
NEUMOCONIOSIS

DISNEA	SINTOMAS O SIGNOS CAR- DIOVASCULARES	SINTOMAS GENERALES	ALTERACIONES RADIOGRAFICAS	ALTERACIONES OBSTRUCTIVAS/ RESTRICTIVAS	IPP %
-----	-----	-----	OIP u ORP 1/1	Leves (80 a 100)	10
-----	-----	-----	OIP u ORP 2/2	Moderadas (50 a 79)	20
DGE	-----	-----	OIP u ORP 3/3	Importantes (35 a 49)	30
DGE	-----	-----	OIP u ORP 3/3 o con fluencia.	Muy Importan tes. (20 a 34)	40
DME	HAP	-----	VARIABLE + A	Graves (10 a 19)	50
DME	HAP	-----	VARIABLE + B	Muy graves (menos de 10)	60
DPE	HAP + HVD	Leves	VARIABLE + C	VARIABLES	70
DPE	HAP + HVD	Moderados	VARIABLES	VARIABLES	80
D. DE REPOSO	HAP+HVD+ICC Leve a mode rada.	Importan- tes.	VARIABLES	VARIABLES	90
D. DE REPOSO	HAP+HVD+ICC Importante a Grave	Graves	VARIABLES	VARIABLES	100

Tb. inactiva: se aumenta 20% a la valuación.

Tb. activa: se otorga el 100%.

Ca. Broncogenico sensible a tratamiento: IPP a partir del 50%.

Ca. Broncogenico o pleural no sensible a tratamiento: se otorga el

100%

REGISTRO DE MEDICION DE PARTICULAS (FIBRAS)

ANEXO 04

AREA DE MEDICION _____ FECHA _____

LUGAR DE MEDICION/NOMBRE _____

No. CODIFICADO _____ ACLARACION _____

DIMENSION DEL AREA DE TRABAJO _____ $< 50 \text{ m}^3$ _____ $50-500 \text{ m}^3$ _____ $> 5000 \text{ m}^3$ _____

VENTILACION ADECUADA _____ SI _____ NO _____

SITUACION REPRESENTATIVA _____ SI _____ NO _____

CONCENTRACION DE POLVO _____ BAJO EL PROMEDIO _____ SOBRE EL PROMEDIO _____

IMPRESION VISUAL _____ BUENA _____ REGULAR _____ MALA _____

NUMERO DE EMPLEADOS QUE LABORAN EN ESA AREA DE TRABAJO: _____

MASCARILLAS DETERIORADAS _____ SI _____ NO _____ ALGUNAS _____ TIPO _____

CORRIENTE DE AIRE _____ NO _____ SI _____

MEDICION EN UN FLUJO DE AIRE CARGADO DE POLVO _____ SI _____ NO _____

AREAS DE TRABAJO CONTIGUAS QUE INFLUYEN _____ NO _____ SI _____ LUGAR DE MEDICION No _____

TIPO DE MEDICION _____ PERSONAL _____ ESTATICO _____

APARATO DE MUESTREO _____ PRESION ATMOSFERICA 585 mmHg. _____

FLUJO DE LA BOMBA _____ TIEMPO INICIAL _____ TIEMPO FINAL _____

MODELO DE MUESTREO USADO _____

MUESTRA No. TIEMPO DE MUESTREO (minutos) FLUJO TOTAL PASE DE TRABAJO FIBRAS/ml

VALOR PROMEDIO _____

CRISOTILO _____ CROCIDOLITA _____ AMOSITA _____

SUSTANCIA DASINA

CUARZO _____ OTRAS _____

OTRAS FIBRAS: FIBRA DE VIDRIO _____ MINERAL LANUDO _____ OTRO _____

BIBLIOGRAFIA

AUERBACH OSCAR, M.D., Presence of Asbestos Bodies in Organs other than the lung, *Chest*, 77:2, February, 1980.

CHURG ANDREW & WARNOCK MARTHA L., Asbestos Fibers in the General Population, *American Review of Respiratory Disease*, volume 122, 1980.

CHURG ANDREW M. M.D. & WARNOCK MARTHA L. M.D., Numbers of Asbestos Bodies in Urban Patients with Lung Cancer and Gastrointestinal - Cancer and in Matched Controls., *Chest*, 76:2, August, 1979.

CRAIGHEAD JOHN E. MD., Asbestos an environmental Reality., *JAMA*, Dec 21, 1984-Vol 252, No. 23.

DE VUYST PAUL, & COLS., Oxalate Bodies, another reaction of the human lung to asbestos inhalation?, *Eur J. Respir Dis* 1982, 63. 543-549.

DODSON RONALD F. & COLS., A Comparison of the Ferruginous Body & Uncoated Fiber Content in the Lungs of former Asbestos Workers., *Am Rev Respir Dis* 1985; 132:143-147.

DODSON RONALD F. & COLS., Asbestos Content in Lungs of Occupationally and Nonoccupationally Exposed Individuals., *JAMA*, July 6, 1984 Vol 252, No 1.

EHRlich ALBERT, MD, & COLS., Asbestos Bodies in Carcinoma of Colon in an Insulation Worker with Asbestosis., *JAMA*, Nov 22/29, 1985-Vol 254, No. 20.

FARLEY MARGARET L. & COLS., Ferruginous Bodies in sputa of former Asbestos Workers., Sept-Oct 1977, Vol 21, No 5, Printed in USA.

- GELLERT A.R., & COLS., Asbestos fibres in bronchoalveolar lavage fluid from asbestos workers:examination by electron microscopy., British Journal of Industrial Medicine 1986;43:170-176.
- GOVERNA M. & ROSANDA C., A histochemical study of the asbestos body coating., Brit. J. Industr. Med., 1972,29,154-159.
- GREENBERG DONALD S. & COLS., Sputum cytopathological findings in former asbestos workers., Texas Medicine, Volume 72,January,1976.
- GREENBERG DONALD S. & COLS., Pulmonary Cytopathology of former Asbestos workers., Am. J.ournal C.P.Vol 66, November 1976.
- GROSS PAUL MD. & COLS., Pulmonary Ferruginous Bodies.,Arch Path Vol 85 May 1968.
- GROSS PAUL MD.,& COLS., Pulmonary ferruginous bodies in City Dwellers., Arch Environ Health Vol 19, Aug 1969.
- GROSS PAUL MD & COLS., Mineral fiber content of human lungs.,American Industrial Hygiene Association Journal.,March 1974.
- GYLSETH DJØRN MSc, & BAUNAN RANDI MSc., Topographic and size distribution of asbestos bodies in exposed human lungs.,Scana J. work environ health 7 (1981) 190-195.
- GYLSETH B. & COLS., Fibre type and concentration in the lungs of workers in an asbestos cement factory., British Journal of Industrial Medicine 1983; 40;375-379.
- KOSS LEOPOLD G., Diagnostic cytology and its histopathologic bases. Second edition J.B. Lippincott company, 599-606.
- LEMAIRE IRMA., Characterization of the bronchoalveolar cellular - response in experimental asbestosis.Am Rev Respir Dis 1985;131:144-149.

McLARTY JERRY W., The Clinical significance of ferruginous bodies in sputa. Journal of occupational medicine, Vol 22 No 2, february 1980.

ROGGLI VICTOR L. MD., & COLS., Pulmonary asbestos body counts and electron probe analysis of asbestos body cores in patients with - mesothelioma., Cancer 50: 2423-2432, 1982.

ROGGLI VICTOR L. MD., & COLS., Asbestos content of lung tissue in asbestos associated diseases: a study of 110 cases., British Journal of Industrial Medicine 1986: 43:18-28.

ROGGLI VICTOR L, MD, & PRATT PHILIP C. MD., Numbers of Asbestos Bodies on Iron-stained Tissue sections in relation to asbestos - body counts in lung tissue digests., Hum Pathol 14:355-361, 1983. No 4..

ROGGLI VICTOR L. & COLS., Asbestos body content of the larynx in asbestos workers., Arch Otolaryngol Vol 106, sept 1980.

ROGGLI VICTOR L, MD, & COLS., Comparison of sputum and lung Asbestos body counts in former asbestos workers., American review of - respiratory disease, Col 122, 1980.

ROGGLI VICTOR L. MD., Pulmonary Fibrosis, Carcinoma, and ferruginous body counts in amosite asbestos workers., A.J.C.P. April 1980, Vol 73, No 4.

SEBASTIEN PATRICK, Ph D., & COLS., Ferruginous bodies in sputum as an indication of exposure to airborne Mineral fibers in the - Mesothelioma Villages of Cappadocia. Archives of Environmental Health ., January/February 1984, Vol 39, No. 1.

SMITH JANE M., & COLS., A Method for extracting ferruginous bodies from sputum and pulmonary tissue., Am Journal Clin Path Vol 58, 250-254, 1972.

VOLLMER ROBIN T. MD. & ROGGLI VICTOR L. MD., Asbestos body concentrations in human lung., Human Pathology Vol 16 No 7 (July - 1985).

WARNOCK MARTHA L. MD., ASBESTOS BODIES., Chest Vol 77 Number 2, February 1980.