

11225
Zej.
1



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

Instituto Mexicano del Seguro Social
Jefatura de los Servicios de Medicina del Trabajo

"ESTUDIO OBSERVACIONAL, ANALITICO, SOBRE LAS REPERCUSIONES EN LA SALUD DEL PERSONAL DE UNA EMPRESA PROCESADORA DE ALUMINIO EXPUUESTO A LA INHALACION DE VAPORES Y AL CONTACTO CUTANEO DE DISOLVENTES ORGANICOS AISLADOS O COMO RESULTADO DE SUS MEZCLAS".

T E S I S
Que para obtener el Titulo de
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL TRABAJO
p r e s e n t a
JESUS ADOLFO CHIMAL MARQUEZ

Asesor: DR. JOSE SANCHEZ FRAGOSO



I.M.S.S.

México, D. F.



987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

	Página(s)
ANTECEDENTES	
1) INTRODUCCION.	1
2) TOXICOLOGIA CONDUCTUAL.	1
3) EXPOSICION QUIMICA DE TRABAJADORES OCUPACIONALMENTE EXPUESTOS A DISOLVENTES ORGANICOS.	2
3.1 DISOLVENTES ORGANICOS Y SU USO INDUSTRIAL	3
3.2 ABSORCION Y METABOLISMO DE LOS DISOLVENTES.	4
3.3 MECANISMOS DE ACCION DE LOS DISOLVENTES NEUROTOXICOS.	4
3.4 OTRAS EXPOSICIONES QUIMICAS SIMULTANEAS.	5
4) DETERMINANTES DEL CUADRO PSICOLOGICO DESPUES DE LA EXPOSICION PROLONGADA A DISOLVENTES ORGANICOS.	7
4.1 DETERMINANTES DEL CUADRO PSICOLOGICO.	7
4.2 VULNERABILIDAD DIFERENCIAL.	10
4.2.1 EDAD Y ANTIGÜEDAD	10
4.2.2 FACTORES DE LA PERSONALIDAD	11
4.2.3 OTROS FACTORES INDIVIDUALES.	12
4.3 OTROS EFECTOS AMBIENTALES.	12
4.4 PATOLOGIAS ORGANICAS.	13
5) CUADRO PSICOLOGICO DE SINDROMES ORGANICOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION A DISOLVENTES ORGANICOS.	14
5.1 SINDROMES ORGANICOS CEREBRALES E INTOXICACIONES POR - DISOLVENTES ORGANICOS.	14
5.2 CUADRO PSICOLOGICO DEL DAÑO CEREBRAL.	17
5.2.1 CORRELACION CONDUCTUAL DEL CEREBRO Y DAÑO CEREBRAL.	17
5.2.2 MEDICION DEL DEFICIT PSICOLOGICO EN PACIENTES CON DAÑO CEREBRAL.	20

	Página(s)
6) HALLAZGOS TEMPRANOS DE EFECTOS DEL COMPORTAMIENTO DEBIDOS A LA EXPOSICION CRONICA A DISOLVENTES ORGANICOS.	21
6.1 SINTOMAS SUBJETIVOS.	21
6.2 FUNCIONES PSICOLOGICAS.	23
6.2.1 FUNCIONES INTELECTUALES.	23
6.2.2 MEMORIA ANTEROGRADA.	25
6.2.3 EJECUCION PSICOMOTRIZ.	26
6.3 CARACTERISTICAS DE LA PERSONALIDAD.	27
7) DESARROLLO DE UNA BATERIA DE PRUEBAS NEUROCONDUCTUALES.	29
7.1 SELECCION DE PRUEBAS. ANALISIS	31
7.2 PRUEBAS.	31
7.2.1 MEMORIA.	32
7.2.2 FORMACION DE CONCEPTOS VERBALES.	32
7.2.3 EJECUCION VISOMOTRIZ.	32
7.2.4 AFECTIVIDAD.	34
8) PATRONES HEMATOLOGICOS EN LA INTOXICACION Y EXPOSICION - OCUPACIONAL A DISOLVENTES ORGANICOS.	34
9) ACCION TOXICA A NIVEL CUTANEO DE LOS DISOLVENTES ORGANICOS.	35
ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE DE LA EMPRESA.	38
1) DATOS GENERALES DE LA EMPRESA:	38
1) ANTECEDENTES.	38
2) ACTIVIDAD INDUSTRIAL.	41
3) UBICACION.	41
4) FECHA DEL ESTUDIO.	41
5) NOMBRE DE LA EMPRESA.	41

	Página(s)
6) REGISTRO PATRONAL.	41
7) CLASE Y GRADO DE RIESGO.	41
8) PRODUCTOS Y/O SERVICIOS.	41
9) DIMENSIONES DE LA EMPRESA.	41-a
10) TIPO DE CONSTRUCCION.	41-a
11) PERSONAL ENTREVISTADO Y CARGO.	41-a
II) INFORMACION DEL PERSONAL:	43
1) NUMERO TOTAL DE TRABAJADORES.	43
2) DISTRIBUCION DE LOS TRABAJADORES POR AREAS.	43
3) NUMERO DE TURNOS DE TRABAJO.	43
4) NUMERO DE TRABAJADORES POR AREAS Y PUESTOS.	44
A) AREA DE PREPARACION DE LACAS (FORMULACION) O POLVORIN.	44
B) AREA DE PRODUCCION (PAPEL CONVERTIDO).	45
5) EDAD PROMEDIO DE LOS TRABAJADORES.	47
6) ANTIGÜEDAD PROMEDIO DE LOS TRABAJADORES.	47
7) SEXO.	47
8) TIPO DE SALARIO.	47
9) TIEMPO Y SITIO PARA TOMAR ALIMENTOS.	47
10) OBSERVACIONES.	47
III) SERVICIOS DE PREVENCION DE RIESGOS DE TRABAJO.	49
1) SERVICIO MEDICO: ESTRUCTURA, ORGANIZACION Y FUNCIONAMIENTO.	49
2) SERVICIO DE HIGIENE Y SEGURIDAD.	50
3) COMISION MIXTA DE SEGURIDAD E HIGIENE.	51
4) INSTALACIONES DEPORTIVAS.	51

	Página(s)
IV) EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL.	53
V) EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA.	54
VI) ANALISIS DE LA INFORMACION ESTADISTICA DE ACCIDENTES DE TRABAJO.	56
VII) ASPECTOS RELEVANTES DEL CONTRATO COLECTIVO DE TRABAJO.	66
VIII) ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.	68
1) INFORMACION DEL PROCESO (MATERIAS PRIMAS, PROCEDENCIA DE LAS MATERIAS PRIMAS, CONSUMOS APROXIMADOS, DESCRIPCION DEL PROCESO Y DIAGRAMAS DE OPERACION).	68
A) AREA DE PREPARACION DE LACAS (FORMULACION) O POLVO RIN.	68
B) AREA DE PRODUCCION (PAPEL CONVERTIDO).	72
2) DIAGRAMA DE FLUJO.	92
3) DIAGRAMA DE UBICACION.	94
4) DESCRIPCION DE PUESTOS DE TRABAJO.	97
A) AREA DE PREPARACION DE LACAS (FORMULACION) O POLVO RIN.	97
B) AREA DE PRODUCCION (PAPEL CONVERTIDO).	99
5) RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE AGENTES POR AREAS DE TRABAJO Y POR PUESTOS DE TRABAJO.	104
6) EVALUACION DE AGENTES.	116
7) CONCLUSIONES DEL RECONOCIMIENTO SENSORIAL Y/O DE LA EVALUACION DE LOS AGENTES EN EL ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.	128
DESARROLLO DEL ESTUDIO.	133
1) PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PROBLEMA.	133
2) OBJETIVOS:	133
2.1 INMEDIATOS.	133

	Página(s)
2.2 MEDIATOS.	133
3) FORMULACION DE LA HIPOTESIS DE TRABAJO.	134
4) MATERIAL Y METODOS:	
4.1 SELECCION DEL AREA DE TRABAJO Y DEL GRUPO DE ESTUDIO.	135
4.2 CARACTERISTICAS DEL GRUPO ESTUDIADO.	138
4.3 DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA DE ESTUDIO.	144
5) ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.	154
6) SUGERENCIAS DE CONTROL (AGENTES, HUESPED Y MEDIO AMBIENTE).	180
7) CONCLUSIONES FINALES Y COMENTARIOS.	187
 BIBLIOGRAFIA.	 196

INDICE DE FIGURAS, TABLAS, DIAGRAMAS, ESQUEMAS Y GRAFICAS.

1) ANTECEDENTES

	Página (s)
FIGURA 1. DETERMINANTES DEL ESTADO PSICOLOGICO FINAL DESPUES DE LA EXPOSICION OCUPACIONAL A DISOLVENTES ORGANICOS.	9
TABLA 1. PRUEBAS NEUROCONDUCTUALES APLICADAS.	33
TABLA 2. PATRONES HEMATOLOGICOS EN LA INTOXICACION Y EXPOSICION OCUPACIONAL A DISOLVENTES ORGANICOS.	36

2) ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

TABLA: LOCALIZACION TOPOGRAFICA DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO OCURRIDOS EN LOS AÑOS DE 1985 y 1986 EN LA EMPRESA ALMEXA ALUMINIO, S.A. DE C.V.	58-59
TABLA: ACCIDENTES DE TRABAJO OCURRIDOS EN LA EMPRESA ALMEXA ALUMINIO, S.A. DE C.V. EN EL AÑO DE 1985 POR DEPARTAMENTOS.	60-61
TABLA: REGIONES ANATOMICAS AFECTADAS POR LOS ACCIDENTES DE TRABAJO OCURRIDOS EN 1985 EN ALMEXA ALUMINIO, S.A. DE C.V.	62
FIGURA: REGIONES ANATOMICAS AFECTADAS POR ACCIDENTES DE TRABAJO OCURRIDOS EN 1985 EN ALMEXA ALUMINIO, S.A. DE C.V.	63
TABLA: REGIONES ANATOMICAS AFECTADAS POR LOS ACCIDENTES DE TRABAJO OCURRIDOS EN 1986 EN ALMEXA ALUMINIO, S.A. DE C.V.	64
FIGURA: REGIONES ANATOMICAS AFECTADAS POR ACCIDENTES DE TRABAJO OCURRIDOS EN 1986 EN ALMEXA ALUMINIO, S.A. DE C.V.	65
DIAGRAMA DE OPERACION: FORMULACION O PREPARACION DE LACAS.	71
DIAGRAMA DE OPERACION: MAQUINA 364 (POLYTYPE) (LAQUEADORA, ENCE RADORA, EMPAPELADORA Y TERMOSELLANTE).	74
DIAGRAMA DE OPERACION: MAQUINA 364 (POLYTYPE) (PROCESO TERMOSELLANTE O TERPHANE).	77

	Página (s)
DIAGRAMA DE OPERACION: MAQUINAS 353 y 354 (TECNOS) (IMPRESORA, - LAQUEADORA, GRABADORA).	80
DIAGRAMA DE OPERACION: MAQUINA 324 (PRENSA E IMPRESORA).	83
DIAGRAMA DE OPERACION: MAQUINA 363 (GRABADORA Y CORTADORA).	86
DIAGRAMA DE OPERACION: MAQUINA 326 (ENCERADORA Y CORTADORA).	89
DIAGRAMA DE OPERACION: LAVADO DE TROLLEYS.	91
DIAGRAMA DE FLUJO.	92-93
DIAGRAMA DE UBICACION.	94-96
TABLA: RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE AGENTES POR AREAS DE TRABAJO.	105-108
TABLA: RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE AGENTES POR PUESTOS DE TRABAJO.	109-115
ESQUEMA: UBICACION DE LOS MONITORES PERSONALES UTILIZADOS EN LA CUANTIFICACION DE VAPORES DE DISOLVENTES ORGANICOS EN EL AREA DE PREPARACION DE LACAS (FORMULACION) O POLVO--RIN.	118
ESQUEMA: UBICACION DE LOS MONITORES PERSONALES UTILIZADOS EN LA CUANTIFICACION DE VAPORES DE DISOLVENTES ORGANICOS EN EL AREA DE PRODUCCION DEL DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO.	119
TABLA: EVALUACION (RECONOCIMIENTO ARMADO O INSTRUMENTAL) DE AGENTES QUIMICOS (VAPORES DE DISOLVENTES ORGANICOS) POR AREAS DE TRABAJO (MONITOREO AMBIENTAL).	120
TABLA: EVALUACION (RECONOCIMIENTO ARMADO O INSTRUMENTAL) DE AGENTES QUIMICOS (VAPORES DE DISOLVENTES ORGANICOS) POR PUESTOS DE TRABAJO (MONITOREO PERSONAL).	121-122
TABLA: MONITOREO AMBIENTAL (DOSIS).	124
TABLA: MONITOREO PERSONAL (DOSIS).	125-126

	Página (s)
TABLA: RESULTADOS DEL ANALISIS EFECTUADO POR CROMATOGRAFIA DE GASES EN LAS MATERIAS PRIMAS DEL DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO.	127
 3) DESARROLLO DEL ESTUDIO.	
TABLA 1. REPRESENTATIVIDAD DE LA MUESTRA DE ESTUDIO CONSIDERADA (n=25) PARA LOS DIFERENTES PUESTOS Y CATEGORIAS DE TRABAJO DEL DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO.	137
TABLA 3. CARACTERISTICAS DEL GRUPO ESTUDIADO (n=25).	140-143
FORMATO APLICADO A CADA ELEMENTO DEL GRUPO DE ESTUDIO.	147-153
TABLA 4. SINTOMAS REFERIDOS POR LOS ELEMENTOS DEL GRUPO DE ESTUDIO VINCULADOS A LA EXPOSICION (INHALACION Y CONTACTO CUTANEO) A DISOLVENTES ORGANICOS, YA SEA EN FORMA AISLADA O COMO RESULTADO DE SUS MEZCLAS.	160-161
GRAFICA 1. RELACION DE SINTOMAS REFERIDOS EN LAS DIFERENTES CATEGORIAS DE TRABAJO DEL GRUPO DE ESTUDIO.	162
TABLA 5. SIGNOS DE LA EXPLORACION FISICA ENCONTRADOS EN LOS ELEMENTOS DEL GRUPO DE ESTUDIO VINCULADOS A LA EXPOSICION (INHALACION Y CONTACTO CUTANEO) A DISOLVENTES ORGANICOS, YA SEA EN FORMA AISLADA O COMO RESULTADO DE SUS MEZCLAS.	163-164
GRAFICA 2. RELACION DE SIGNOS ENCONTRADOS EN LAS DIFERENTES CATEGORIAS DE TRABAJO DEL GRUPO DE ESTUDIO.	165
TABLA 6: RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS APLICADOS A LOS ELEMENTOS DEL GRUPO DE ESTUDIO (BIOMETRIA HEMATICA) PARA VALORAR LA TOXICIDAD DE DISOLVENTES ORGANICOS, YA SEA EN FORMA AISLADA O COMO RESULTADO DE SUS MEZCLAS.	166-167
TABLA 6A. RELACION DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO (BIOMETRIA HEMATICA) CON LOS PARAMETROS VINCULADOS A LA TOXICIDAD DE DISOLVENTES ORGANICOS.	168
GRAFICA 2A. RELACION DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO (BIOMETRIA HEMATICA) CON LAS DIFERENTES CATEGORIAS DE TRABAJO DEL GRUPO DE ESTUDIO.	168

	Página (s)
TABLA 7. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS APLICADOS A LOS ELEMENTOS DEL GRUPO DE ESTUDIO (BATERIA DE PRUEBAS PSICOLOGICAS) PARA VALORAR TOXICIDAD DE DISOLVENTES ORGANICOS, YA SEA EN FORMA AISLADA O COMO RESULTADO DE SUS MEZCLAS.	169-170
TABLA 8. RESULTADOS DE LA BATERIA DE PRUEBAS PSICOLOGICAS APLICADAS, DE ACUERDO A LOS VALORES DE REFERENCIA (REPRESENTATIVIDAD).	171-173
TABLA 9. RELACION DE RESULTADOS DE LA BATERIA DE PRUEBAS PSICOLOGICAS APLICADAS AL GRUPO DE ESTUDIO, DE ACUERDO A LOS VALORES DE REFERENCIA (COMPILACION).	174
GRAFICA 2B: REPRESENTATIVIDAD DEL PROMEDIO GLOBAL OBTENIDO EN TODAS LAS PRUEBAS DE LA BATERIA PSICOLOGICA APLICADA AL GRUPO DE ESTUDIO Y DE ACUERDO A LOS VALORES DE REFERENCIA.	175
GRAFICA 3. DISTRIBUCION DE LOS RESULTADOS DE LA BATERIA DE PRUEBAS PSICOLOGICAS APLICADAS AL GRUPO DE ESTUDIO, DE ACUERDO A LOS VALORES DE REFERENCIA (COMPILACION).	176
GRAFICA 4. RELACION DE LOS RESULTADOS DE LA BATERIA DE PRUEBAS PSICOLOGICAS APLICADAS EN LAS DIFERENTES CATEGORIAS DE TRABAJO DEL GRUPO DE ESTUDIO.	177-179

ANTECEDENTES

1) INTRODUCCION.

El incremento en el uso de agentes químicos en la industria y el desarrollo continuo de nuevas sustancias químicas ha resaltado la importancia de estudiar sus efectos en la salud del hombre. Debido a que las actividades de la Salud en el Trabajo se enfocan a la prevención, la detección temprana de los efectos adversos de los agentes químicos se hace necesaria. Los métodos conductuales han probado ser sensibles a los efectos neurotóxicos reversibles y subclínicos. Se constituyen como una herramienta especialmente útil para valorar la neurotoxicidad de los disolventes y de sus mezclas cuando el examen físico y el monitoreo biológico no son suficientes.

El propósito de este estudio fue incrementar y confirmar el conocimiento existente sobre los cambios en la función psicológica y características de la personalidad de trabajadores con exposición prolongada a disolventes orgánicos.

2) TOXICOLOGIA CONDUCTUAL.

La Toxicología Conductual se relaciona con los efectos conductuales relacionados a los agentes químicos. Involucra tanto la detección de efectos conductuales como la elaboración de métodos sensitivos para evaluar la neurotoxicidad de los agentes químicos nuevos y aún no probados. La detección de alteraciones en las capacidades de adaptación del sistema nervioso durante o después de la absorción de una sustancia neurotóxica incrementa las posibilidades de determinar efectos irreversibles en comparación a los resultados de los exámenes médicos clínicos tradicionales.

El centro de la Toxicología Conductual será más preciso si se restringe la investigación de los efectos de los químicos no terapéuticos y no fisiológicos sobre la conducta de sujetos más o menos intactos. Esta especificación

distingue la Toxicología Conductual de la Farmacología. Otra diferencia entre estas dos disciplinas es que la Toxicología Conductual se relaciona con efectos elevados muy lentamente a través del tiempo y efectos discernibles después de que las concentraciones críticas han sido excedidas.

La metodología y esencia de la Toxicología Conductual ha sido adoptada de la Farmacología Conductual, Neuropsicología y de la Psicología Tradicional. Los métodos aplicados y el conocimiento del déficit en su creación han sido tomados de la Neuropsicología. Debido a que los efectos en el lugar de trabajo usualmente ocurren en un largo período de tiempo, la misma clase de efectos conductuales son posibles en el envejecimiento. La aceleración de los procesos de envejecimiento por sí mismos pueden también ocurrir como un resultado a largo plazo de la exposición a neurotóxicos.

El papel de la Toxicología Conductual en la Salud en el Trabajo es primariamente preventivo. Proporciona datos para la elaboración de valores umbral límite y el desarrollo de métodos sensibles para investigar hipótesis y para el monitoreo de efectos adversos neurotóxicos entre los trabajadores expuestos.

La investigación conductual se ha encontrado que es de mucha utilidad en trabajos dirigidos al establecimiento del nivel "sin efecto" de una exposición a cierto químico, hacia la determinación y cuantificación de la condición del sistema nervioso central (SNC), y finalmente hacia la definición y cuantificación de la posible toxicidad selectiva o global de un agente químico con respecto a una parte del sistema nervioso en particular.

3) EXPOSICION QUIMICA DE TRABAJADORES OCUPACIONALMENTE EXPUESTOS A DISOLVENTES ORGANICOS.

La exposición química total de un sujeto laboralmente expuesto a disolventes industriales incluye también a otros agentes químicos. Determinar la exposición exacta de un trabajador en forma individual resulta difícil. Los principales agentes nocivos no son frecuentemente conocidos. Esta situación

ha llevado a la utilización del término general "disolvente" cuando de hecho se hace referencia a mezclas de diferentes agentes químicos de naturaleza orgánica. La mayor parte de los procesos industriales también involucran compuestos inorgánicos, por ejemplo, varios metales o pigmentos que contribuyen a la contaminación de la atmósfera de trabajo. De esta manera la soldadura de superficies desengrasadas con disolventes es una situación práctica muy común. Finalmente, los hábitos individuales también contribuyen muy importantemente a la exposición individual. El consumo de alcohol y el uso de drogas debe también ser considerado cuando son investigados los efectos adversos de los disolventes industriales.

3.1 DISOLVENTES ORGANICOS Y SU USO INDUSTRIAL.

En la industria se utilizan miles de diferentes disolventes orgánicos y debido a que nuevos disolventes están continuamente siendo desarrollados, el conocimiento de los efectos adversos de los disolventes no puede ser muy completo. Los disolventes orgánicos aún no pueden constituir un grupo homogéneo de agentes químicos, y pueden ser clasificados considerando las siguientes categorías: hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos, hidrocarburos halogenados, hidrocarburos alicíclicos, - alcoholes, cetonas, ésteres, éteres, aldehídos y acetatos, glicoles y - disulfuro de carbono.

Los disolventes orgánicos son utilizados en la industria, tanto como materias primas, como compuestos secundarios, y también como productos terminados. De acuerdo a una estimación hecha en Finlandia, en 1979, - cerca de 50,000 a 60,000 trabajadores se encontraron notablemente expuestos en el trabajo a algunos disolventes industriales. En la mayor parte de los casos la exposición laboral a disolventes fue referida a una exposición a mezclas de disolvente orgánico y no a un disolvente aislado, como por ejemplo, la exposición de pintores y trabajadores de la industria de la pintura. Las pinturas y el pintado pueden considerarse - una de las principales fuentes de exposición a disolventes. Otras fuentes comunes son la limpieza en seco de prendas de vestir, desengrase de metales, trabajos con adhesivos e impresión.

3.2 ABSORCION Y METABOLISMO DE LOS DISOLVENTES.

Los disolventes generalmente entran al organismo a través del tracto respiratorio. En adición a los pulmones, la absorción de los disolventes puede ocurrir a través de la piel. Los disolventes absorbidos a través de los pulmones puede afectar varios órganos, por ejemplo, cerebro y riñones. Debido a su naturaleza fuertemente liposoluble, los disolventes tienen una elevada afinidad por los tejidos grasos.

Los disolventes orgánicos cambian en el organismo a través de procesos metabólicos. El metabolismo de un disolvente en particular depende de sus características químicas, aunque por supuesto, también de las condiciones de exposición y de las características del organismo. El metabolismo de algunos disolventes es conocido, pero el de muchos es aún desconocido. Cuando varios agentes químicos son absorbidos simultáneamente en el organismo son posibles acciones antagónicas o sinérgicas. En tales casos, los efectos conductuales pueden también ser disminuidos o aumentados con respecto a lo esperado, dependiendo de la coacción de los diferentes componentes de la exposición.

Las sustancias tóxicas son excretadas en la orina, bilis, aire exhalado, sudor y secreción gastrointestinal. La rapidez de la secreción depende de la naturaleza del disolvente y también de otras características del organismo y su ambiente.

3.3 MECANISMOS DE ACCION DE LOS DISOLVENTES NEUROTOXICOS.

No todos los disolventes mencionados son necesariamente neurotóxicos. - Existe evidencia de efectos neurotóxicos para los disolventes alifáticos, aromáticos y halogenados, así como para el disulfuro de carbono, - algunos alcoholes y cetonas. Los efectos neurotóxicos del disulfuro de carbono, tricloroetileno, tolueno, estireno y xileno, han sido reconocidos desde hace algún tiempo.

Algunos compuestos químicos actúan directamente sobre el sistema nervio

so central, mientras que otros afectan procesos no neurales, los que a su vez afectan el sistema nervioso o pueden resultar más efectos neurotóxicos generalizados de anoxia o desnaturalización de proteínas. Debido a los efectos conductuales de la exposición a disolventes, éstos usualmente coinciden con cambios en el sistema nervioso central y periférico, estos cambios pueden ser considerados cuando los efectos conductuales sean estudiados.

Los efectos tóxicos crónicos de la exposición a disolventes se encuentran usualmente asociados con daño orgánico del sistema neuronal que puede ser demostrado mediante investigaciones clínicas o morfológicas. Es posible que la neurotoxicidad crónica esté relacionada a la formación de metabolitos tóxicos a partir de los disolventes absorbidos, por ejemplo, en el sistema nervioso. La neurotoxicidad crónica se explica de esta manera: por la formación de intermediarios reactivos química y biológicamente que dañan la función celular o la estructura. La pérdida de células nerviosas, así como otro tipo de degeneración orgánica, puede aparecer como atrofia general, axonopatía o desmielinización.

3.4 OTRAS EXPOSICIONES QUÍMICAS SIMULTANEAS.

Las principales exposiciones químicas que se presentan simultáneamente, con los disolventes industriales, están dadas por el consumo de alcohol y con alguna frecuencia con el uso de drogas, tales como tranquilizantes, medicamentos para dormir y analgésicos.

El consumo de alcohol, el cual es un disolvente, puede originar efectos neurotóxicos similares a aquéllos producidos por los disolventes orgánicos utilizados en la industria. El abuso excesivo, además, puede producir alteraciones permanentes en las funciones nerviosas, debido a daño orgánico.

Los efectos agudos del alcohol son bien conocidos. En numerosos estudios experimentales, funciones tales como el tiempo de reacción, destreza ma

nual, razonamiento numérico, precisión perceptual, se han encontrado alteradas.

La alucinosis alcohólica, las psicosis de tipo Wernicke-Korsakoff y la polineuropatía se conocen como concomitantes neurológicos y psiquiátricos del alcoholismo. Los otros síndromes orgánico - cerebrales que pueden ocurrir con menos síntomas y signos manifiestos posteriores al uso excesivo del alcohol, no han sido igualmente bien caracterizados. Los estudios neuropatológicos han mostrado atrofia cortical, en particular del lóbulo frontal, en el alcoholismo crónico. La atrofia cortical también se ha encontrado en la mayoría de los exámenes neurorradiológicos de alcohólicos crónicos. La atrofia cortical entre los alcohólicos se ha relacionado a alteración del intelecto y existe una baja correlación con la dilatación ventricular.

Los resultados de numerosos estudios han mostrado que las principales alteraciones significativas entre los alcohólicos pueden encontrarse en las complejas tareas psicomotoras y otras funciones asociadas al lóbulo frontal, como por ejemplo, la habilidad para resolver problemas y manipular conceptos abstractos.

El uso prolongado de drogas o medicamentos con acción sobre el SNC pueden tener efectos correspondientes a los que se relacionan a la exposición laboral. Los efectos agudos de las drogas depresoras del sistema nervioso central, incluyen una disminución en las pruebas de condicionamiento, memoria, vigilancia y motoras.

Se ha encontrado que en los pacientes con ansiedad, las drogas sedantes afectan las funciones psicológicas y fisiológicas. Las benzodiazepinas disminuyen las ondas lentas e incrementan la actividad de ondas rápidas en el electroencefalograma, disminuyendo las respuestas evocadas, y reduciendo la conductancia cutánea y la velocidad motora. Los amilobarbituratos tienen un menor número de efectos, pero alteran la ejecución de pruebas psicomotoras y cognoscitivas.

El uso de drogas para insomnio, ansiedad y cefales, simultáneamente con exposición a disolventes, puede conducir a efectos adversos en la conducta. Algunos estudios experimentales efectuados en relación a la exposición con disolventes, han demostrado efectos adversos de estas drogas.

Las consecuencias psiquiátricas del uso a largo plazo de drogas con acción en el sistema nervioso central, se han descrito como disminución del umbral sensitivo, irritabilidad y fatiga. Después del uso prolongado se manifiestan ligera alteración de la memoria y dificultad en la concentración. Sin embargo, sólo después del uso continuo y prolongado de drogas con acción en el sistema nervioso central, se han presentado alteraciones de la memoria en forma severa y se llega a un cuadro psicológico que semeja un síndrome orgánico cerebral.

4) DETERMINACIONES DEL CUADRO PSICOLOGICO DESPUES DE LA EXPOSICION PROLONGADA A DISOLVENTES.

4.1 DETERMINANTES DEL CUADRO PSICOLOGICO.

El cuadro psicológico después de la exposición a largo plazo a disolventes se encuentra multideterminado más que dependiente sólo a la acción del disolvente sobre el sistema nervioso. El modelo que se muestra en la figura 1 muestra las características de los diferentes grupos de factores que condicionan el estado psicológico final. El modelo ha sido construido a través de la combinación de los factores patogénicos, que determinan el estado psicológico final posterior a alguna enfermedad somática y los factores que modifican estos efectos. Los factores determinantes se han clasificado en cuatro categorías, es decir, características de la exposición química, la patología orgánica, el individuo mismo, y el ambiente. Los factores incluidos en estas cuatro categorías incluyen una compleja interrelación, tanto con los de su misma categoría como con los factores de otras categorías. Todos ellos pueden manifestarse en los resultados de análisis conductuales de los individuos ex-

puestos o intoxicados. Muchos de estos factores son, al mismo tiempo, - confusos. Pueden tener efectos similares a los que corresponden a la ex - posición a disolventes. Las flechas en la figura 1, representan sólo - las principales conexiones entre los determinantes.

Los factores de la exposición química, incluyen la exposición laboral a disolventes, su cantidad y duración. Esta categoría de factores también incluye otros agentes potencialmente neurotóxicos. Agentes tales como - el alcohol y las drogas o medicamentos son parte del estilo de vida de los individuos. Esos factores han sido descritos con detalle en la sección 3.4.

(Fig. 1 (ver figura en la página siguiente).

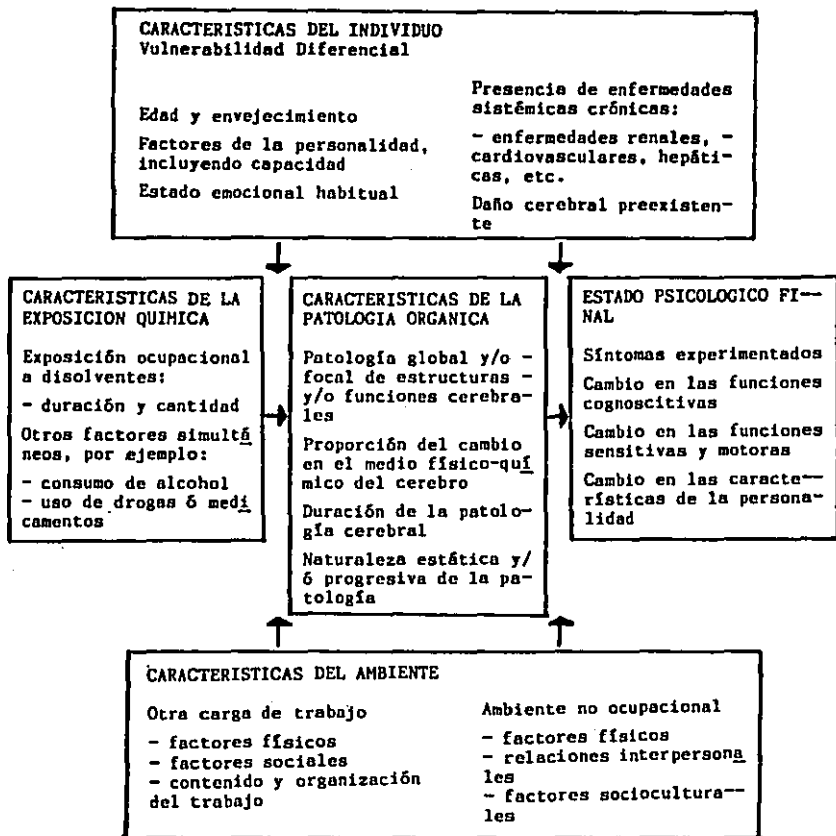


Figura 1. Determinantes del estado psicológico final después de la exposición ocupacional a disolventes orgánicos.

4.2 VULNERABILIDAD DIFERENCIAL.

Los factores que caracterizan la exposición individual modifican la acción y efectos de la exposición química. Algunos de ellos tienen efectos similares a los que corresponden a la exposición a disolventes, y su papel en el estado final es difícil de evaluar. Los individuos difieren en su vulnerabilidad a los agentes tóxicos. Existe evidencia clínica de que alguna gente es muy sensible y desarrolla síntomas y signos adversos poco después de una exposición a corto plazo a disolventes. Estas diferencias individuales reflejan predisposición genética y adquirida fisiológica y psicológicamente.

4.2.1 EDAD Y ANTIGUEDAD.

De los factores asociados con el individuo, uno de los más importantes es la edad de aparición del daño cerebral que determina alteraciones psicológicas particulares. En edades avanzadas, las alteraciones tienden a ser más severas. Junto con el envejecimiento se presenta una declinación fisiológica normal; en adición, un incremento en la incidencia de condiciones cerebrales anormales en edades avanzadas aumenta la posibilidad de alteraciones conductuales. De acuerdo a los exámenes neurorradiológicos, no se presenta pérdida manifiesta de células cerebrales entre gentes en edad laboral. Se ha encontrado un aumento en la dilatación ventricular en gente mayor de edad, no demencia, aunque este resultado no ha sido confirmado. Se ha demostrado solamente un ligero, aunque significativo incremento relacionado con la edad en los casos que presentan atrofia cerebral. La demencia senil o presenil, que se presenta frecuentemente en edades avanzadas, se encuentra asociada con alteración cognoscitiva. En forma especial se considera a la arteriosclerosis cerebral como una causa importante de demencia entre las personas con mayor edad.

Diferentes estudios transversales y longitudinales han producido un poco de confusión que resulta de la declinación de las funciones cognitivas, sensitivas y motoras con el envejecimiento normal del individuo.

La gente más vieja tiene un tiempo de reacción más prolongado que las jóvenes. Igualmente, tanto los componentes premotores y motores en las tareas de tiempo de reacción son mayores. En adición, se ha demostrado que el tiempo de reacción visual es más largo que el tiempo de reacción auditiva. En las tareas motoras, no sólo se tienen factores musculares más lentos, sino que la decisión y el monitoreo demandan un tiempo más largo. Existe también evidencia de que las funciones sensitivas y perceptuales declinan con la edad y que tal declinación varía en diferentes modalidades. La gente más vieja también tiene una alteración en la capacidad para convertir estímulos visuales en memoria auditiva.

La memoria anterograda declina con la edad, aunque no en forma marcada. La memoria inmediata espacial, sin embargo, no se afecta en el proceso normal de envejecimiento. La gente más vieja, necesita más tiempo para aprender discriminaciones iniciales. Presenta, igualmente, la más pobre capacidad para la atención dividida y, probablemente, la más grande vulnerabilidad para interferir la alteración de la retención a corto plazo. Los resultados de cambios en la memoria retrógrada que se presentan sólo con el envejecimiento normal son conflictivos.

Muchas funciones intelectuales, especialmente algunas verbales, no se han encontrado que declinen antes de los 50 ó 60 años. Pero en una edad más temprana se han observado alteraciones en las funciones intelectuales no verbales, incluyendo tareas de tiempo limitado o de manipulación perceptual. Entre los pacientes de mayor edad la habilidad para el pensamiento abstracto y conceptual puede encontrarse alterada. Así también una flexibilidad mental disminuida en la edad avanzada hace difícil la adaptación a nuevas situaciones y la solución de nuevos problemas.

4.2.2 FACTORES DE LA PERSONALIDAD.

Los factores de la personalidad pueden también tener un efecto predisponente y protector cuando los sujetos están expuestos a agentes neurotóxicos. Sin embargo, el papel de los factores de la personalidad como modificantes es aún poco conocido. Algunas personas responden en forma

más común con la desorganización cognoscitiva de la psicosis funcional, en situaciones tensionantes. Existe alguna evidencia que demuestra que un estilo cognoscitivo perceptual de dependencia de campo, puede ser un factor predisponente para los síndromes orgánicos cerebrales. Las observaciones clínicas han mostrado que cualquier factor afecta aún con confusión ligera de la conciencia y con alteración de las funciones cognoscitivas y perceptivas, que pueden, en algunos individuos, conducir a ansiedad, desórdenes del pensamiento, disturbios de la imagen corporal, y aún a sentimientos de despersonalización. En igual forma, las características de la ansiedad, que reflejan la relativa incapacidad para emplear mecanismos de defensa, pueden ser un factor predisponente. Durante la exposición crónica a agentes químicos, los cambios en el nivel conductual pueden ser modificados también por mecanismos copiados y de adaptación. Los recursos individuales de copiado con tensionantes psicológicos, son dependientes de tales capacidades de adaptación, como la habilidad en la solución de problemas, flexibilidad, firmeza del ego y habilidades sociales.

4.2.3 OTROS FACTORES INDIVIDUALES.

La presencia de enfermedad sistémica crónica, puede llevar a daño cerebral, no sólo como resultado de un trastorno metabólico específico, - sino también debido al metabolismo alterado por la desintoxicación. El daño cerebral preexistente hace también al SNC más vulnerable a los efectos tóxicos.

El estado emocional habitual resultante de conflictos interpersonales o intrapsíquicos intensos relacionado a un significado simbólico y a otras consecuencias de enfermedad pueden afectar adversamente la función cognoscitiva que ha sido ya alterada, como un resultado de daño cerebral o trastorno metabólico.

4.3 OTROS EFECTOS AMBIENTALES.

Los factores ambientales dentro y fuera del trabajo, pueden modificar

los efectos conductuales. En adición a la exposición química, el individuo que trabaja, siempre tiene otras cargas de trabajo. Estas pueden estar representadas por factores físicos, tales como ruido y vibración, o factores de resistencia derivados del contenido y organización del trabajo. La carga sensorial, con sobrecarga o subcarga puede facilitar la aparición e incremento en la severidad de los efectos conductuales.

Otras condiciones de vida tales como la vida de trabajo, así como los factores interpersonales y socioculturales, también pueden facilitar el desarrollo de desajustes de la conducta, por ejemplo, aislamiento social, poca familiarización con el medio ambiente y pobres relaciones interpersonales, pueden empeorar la capacidad funcional de comportamiento. Estos factores juegan un papel importante, especialmente cuando se planean procedimientos curativos y de rehabilitación.

4.4 PATOLOGIAS ORGANICAS.

Las patologías orgánicas y sus características son, de alguna forma las principales determinantes del cuadro psicológico de los sujetos con daño cerebral. La patología orgánica, puede ser global y/o selectiva de acuerdo a las estructuras y funciones cerebrales involucradas, cambios en el medio ambiente físico-químico del cerebro y la duración de la patología cerebral y su naturaleza progresiva o estática determinan el estado final psicológico. La patología cerebral estructural y funcional, asociada a intoxicaciones por disolventes han sido descritas en detalle en la sección 3.3.

La involucración de estructuras o funciones cerebrales puede ser consecuencia de encefalopatías metabólicas. Constituyen un efecto generalizado sobre el metabolismo cerebral y usualmente llevan a un deterioro de las funciones mentales superiores, comparables a los resultantes por cirugía o por pérdida de tejido.

El cambio en el medio ambiente físico-químico del cerebro, también tiene

influencia en el estadio psicológico terminal. Las intoxicaciones crónicas, un tumor cerebral de crecimiento lento, una falta gradual de secreción de la glándula tiroides, etc., tienden a modificar el desarrollo - de cambios en el comportamiento hacia un establecimiento gradual y hacia una evolución subaguda y crónica.

La duración de la patología cerebral influye en el cuadro psicológico. Mientras más se prolonge un proceso patológico, o con la mayor frecuencia que éste ocurra, más tiende a ser un síndrome psicopatológico irreversible y progresivo. La exposición a disolventes orgánicos es a largo plazo y frecuentemente ocurren picos de exposición. La duración prolongada de la patología cerebral también incluye, por otro lado, recuperación funcional durante o después del defecto cerebral. Casi cualquier área de la corteza cerebral puede ser incluida en un sistema funcional particular, a fin de reintegrar la actividad cerebral afectada.

Si la naturaleza de la patología cerebral es estática o progresiva, sus estadios finales son diferentes. Si el defecto cerebral es estacionario o de crecimiento lento, el individuo tiene tiempo a desarrollar funciones más o menos compensadoras o estrategias que le permitan ajustarse a su defecto.

5) CUADRO PSICOLOGICO DE SINDROMES ORGANICOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION A DISOLVENTES ORGANICOS.

5.1 SINDROMES ORGANICOS CEREBRALES E INTOXICACIONES POR DISOLVENTES.

El estado mental asociado con los efectos a largo plazo de la exposición a neurotóxicos ha sido llamada desde hace tiempo Psicosis Orgánica. La exposición a disolventes fue considerada capaz de llevar a un Psicosis Orgánica leve, pero rara vez a uno severo. El Psicosis Orgánica usualmente se refiere a cambios muy diversos, cambios en las funciones cognoscitivas, en las funciones sensoriales y en las funciones motoras, y en aspectos emocionales del comportamiento.

Los estados mentales llamados Síndromes Orgánicos Cerebrales, constituyen la parte más importante de Síndromes Psíquicos, después de alguna enfermedad somática. También incluyen aquellos síndromes que caracterizan a las intoxicaciones. Son definidos como resultantes de daño cerebral o desajuste temporal metabólico que incluye al cerebro por completo o alguna de sus partes.

Debido a la acción, la absorción del tóxico que ocurre por un período largo de tiempo, y que habitualmente no pueden encontrarse localizados - en una área especial del cerebro, los trastornos muy específicos en las funciones psicológicas son difícilmente posibles. El estado mental que caracteriza el daño mental difuso, es aquél que puede ser atribuido como conveniencia para describir el cuadro psicológico de exposición por tiempo prolongado a disolventes.

En la psicología clínica del Síndrome Orgánico Cerebral, siempre se ha relacionado con el término "organicidad", que denota comportamiento correlacionado con enfermedad o daño cerebral. Algunos autores también restringen la organicidad al desajuste de las llamadas funciones mentales superiores. Las funciones incluidas en esos procesos pueden ser divididas en las siguientes cuatro categorías:

- La capacidad de expresión de necesidades, apetitos o estímulos.
- La capacidad de utilizar mecanismos para almacenar datos en forma efectiva (aprendizaje, memoria, percepción, etc.).
- La capacidad de mantener un nivel y una tolerancia a la frustración y la ansiedad de recuperarse rápidamente de sus efectos.
- La capacidad de mantener mecanismos de defensa efectivos y bien modulados.

El análisis psicológico de la organicidad, está bien fundamentado en signos de deterioro de la información procesada. En el acercamiento psiquiátrico a los desórdenes cerebrales de la personalidad, del estado afectivo y de la capacidad para adaptarse a cualquier situación han ju-

gado un papel dominante.

Las definiciones y clasificaciones de los Síndromes Orgánicos Cerebrales, son difusas y parcialmente contradictorias. Los puntos de vista Europeos y americanos son diferentes, el primero está basado más en la patología descriptiva y el último incluye también la etiología y patogéne^{sis} de las condiciones. En esta presentación, el sistema de clasificación americano que incluye el establecimiento y evolución, ha sido utilizado porque los efectos a largo plazo de los agentes específicos, disolventes, son considerados. Lipowski (1975) distinguió tres categorías de los Síndromes Orgánicos Cerebrales, aquéllos con desajuste cognoscitivo global, aquéllos con un déficit o anomalía psicológica selectiva, y los síndromes funcionales sintomáticos. Los síntomas originados por la exposición por tiempo prolongado a agentes químicos, pueden ser principalmente clasificados como desajustes cognoscitivos globales. Las intoxicaciones con rasgos psicóticos dominantes caen dentro de la categoría de anomalías selectivas.

Ambas, la demencia y el estado amnésico-confusional (demencia reversible), incluyendo el desajuste cognoscitivo global, pueden ser aplicados para describir el estado mental posterior a la exposición por tiempo prolongado a disolventes.

El estado subagudo amnésico-confusional es potencialmente reversible e incluye una amplia variedad de desajustes en las funciones cognoscitivas. Está caracterizado por una evolución insidiosa y prolongada. Tiene rasgos tanto de delirio como de demencia. Aunque su desarrollo es lento y prolongado, no es necesariamente reversible. Este síndrome se puede observar posterior a traumatismos en cráneo, hemorragia subaracnoidea o encefalitis, o como complicaciones de anemia perniciosa, intoxicaciones crónicas, una masa de crecimiento lento que ocupe espacio, - una lesión intracraneal, etc.

La demencia se atribuye a daño en la corteza cerebral que se caracteriza por un deterioro cognoscitivo global. El daño cognoscitivo no se de-

be a alteraciones de la conciencia y se asocia en algún grado con cambios de personalidad. El comienzo de la enfermedad es súbito o insidioso, y la evolución es estática o progresiva. No todas las funciones cognoscitivas están deterioradas necesariamente, como en otros tipos. La memoria reciente se altera generalmente en forma inicial. El daño cerebral posterior a daño orgánico cerebral puede ser difuso o multifocal. Los hallazgos electroencefalográficos carecen o implican retardo de la formación de la actividad y/o anomalías focales. El término demencia no significa necesariamente daño grave, pero puede involucrar diferentes grados de gravedad. Un sujeto demente puede funcionar eficazmente pero, por otro lado, no puede compensar sus capacidades disminuidas en una situación de estrés o bajo ansiedad. El deterioro puede también observarse como sólo un retardo de las funciones intelectuales.

Los síndromes tóxicos pueden, en algunos casos, ser expresados en la forma de tipos más selectivos de disturbios o síndromes funcionales sin tomáticos. En relación con los síndromes sintomáticos funcionales el aspecto orgánico es controversial. Estos síndromes pueden ser llamados Psicosis Tóxica, y están descritos en la literatura antigua que trata sobre intoxicaciones.

5.2 CUADRO PSICOLOGICO DEL DAÑO CEREBRAL.

El cuadro psicológico del daño cerebral varía un poco en la naturaleza, dependiendo de la localización de la lesión. Así, una localización específica de las funciones cognoscitivas no puede ser demostrada, debido a complicaciones de la significancia de diferentes áreas del cerebro, como funciones psicológicas evidentes.

5.2.1 CORRELACION CONDUCTUAL DEL CEREBRO Y DAÑO CEREBRAL.

La organización lateral del cerebro, está basada en la simetría de los hemisferios. En el izquierdo (dominante) las lesiones hemisféricas comúnmente afectan el lenguaje y las funciones afines. Los pacientes con daño en el hemisferio derecho, son probablemente más difíciles de conocer

debido a la orientación en el espacio y en la integración visual y espacial como componentes de una percepción o una tarea. En las reacciones emotivas, algunos resultados indican que las lesiones del hemisferio derecho, son más propensas a ser asociadas con depresión y con ansiedad, en un rasgo semejante al hemisferio izquierdo contralateral.

Estos numerosos resultados de investigaciones psicológicas en hemisferios específicos, son los siguientes: Un estudio reciente ha sido seleccionado para representar estos resultados por WAIS. La especialización de los hemisferios sobre las funciones intelectuales reflejadas en los resultados de WAIS fueron encontrados en grupos con daño en hemisferios izquierdo y derecho, y en un grupo con degeneración cortical difusa. Se encontraron tres cuadros psicológicos diferentes, un patrón de control, un patrón de hemisferio derecho, y un patrón de hemisferio izquierdo. En general, el patrón de control caracterizó a todos los grupos con daño cerebral. Todas las ejecuciones del WAIS fueron bajas, entre estos grupos en comparación con el grupo control. El patrón del hemisferio derecho caracterizó a ambos grupos: el difuso y el grupo del hemisferio derecho. Este incluyó resultados altos en el subtest verbal y resultados bajos en ejecución, excepto en el subtest de complementación de cuadros. Los subtest de símbolos de dígitos y diseño de bloques, fueron bajos. El tercer patrón caracterizó el grupo con daño en el hemisferio izquierdo. Los resultados para la prueba de ejecución, excepto para la de símbolos de dígitos, fue alta y los resultados del subtest verbal fue baja. Estos hallazgos implican lateralización por el daño cerebral, además de daño sobre el nivel de la conducta. En muchos estudios, el uso de casos crónicos y casos mixtos se encontró neutralizada la lateralización, y el patrón de disturbio no fue claro.

La organización longitudinal de la corteza cerebral, también refleja especialmente deterioro en la conducta. El lóbulo frontal, es mayormente responsable de las funciones motoras, y la parte posterior de las funciones cerebrales. La organización funcional de la corteza posterior implica que el lóbulo occipital es responsable de las funciones de tipo visual. El lóbulo temporal es el comprometido con la audición, y está

relacionado con las funciones tales como memoria de la audición, por un almacenaje complejo y organización perceptual. El lóbulo temporal y el sistema límbico son el sitio de disparo de los mecanismos para el recuerdo. El mayor componente del sistema de la memoria, el hipocampo, corre en el interior de los pliegues de cada lóbulo temporal.

En la literatura neuropsicológica, se encuentran muchos estudios, con grupos de diferentes tipos de daño cerebral, los cuales fueron comparados. En el más reciente, los pacientes con daño cerebral en lóbulos frontal, temporal, parietal y occipital reveló diferencias en las funciones psicológicas. Ninguno de estos grupos con daño cerebral fue diferente en forma importante con la población "normal", sobre la versión alemana de el de WAIS. Sólo algunas otras pruebas miden organización visual y memoria visual con resultados muy pobres. Sin embargo, entre los diferentes grupos con daño cerebral, hubo diferencias en los grados y tipos de deterioro psicológico. La organización perceptual fue especialmente, baja entre los que tenían lesión parietal u occipital. La ejecución baja sobre la escala de inteligencia y la prueba de Benton, se encontró en lesiones del lóbulo parietal derecho. Además los que tenían lesión del lóbulo occipital, mostraron una declinación en la memoria visual. - (Prueba de Benton).

Esta es una evidencia completa de enfermedad orgánica cerebral, la cual está asociada frecuentemente con cambios en la personalidad. Estos cambios son sin embargo, generalmente individuales y dependientes de una personalidad premórbida.

La porción del tálamo que actúa como parte del sistema límbico se encontró involucrada en la moderación de la conducta emocional. Cambios de la personalidad característicos se han encontrado principalmente en dos tipos de daño cerebral localizados, en el lóbulo frontal y en las lesiones del lóbulo temporal. Las lesiones en el lóbulo frontal muy probablemente sean bilaterales, porque son posibles las alteraciones. En la lesión frontal, el daño a la personalidad se encontró con cambio en dos direcciones, con apatía e indiferencia y con euforia e infantilismo. -

con poca o sin ansiedad. Las lesiones en la convexidad prefrontal, se caracterizan por carencia de iniciativa y cambios afines. Las lesiones en la región orbital del lóbulo frontal, están caracterizados por carencia de comportamiento adulto y moderación.

Los cambios de la personalidad asociados con epilepsias del lóbulo temporal son algunas veces controversiales. Esos cambios se desarrollan gradualmente y se caracterizan por un proceso de dependencia emocional, y disminución del apetito sexual, también son posibles actitudes paranoicas y postración con depresión.

5.2.2 MEDICION DEL DEFICIT PSICOLOGICO EN PACIENTES CON DAÑO CEREBRAL.

La valoración neuropsicológica de los síndromes orgánicos cerebrales, o de organicidad, usualmente incluyen la medición de las deficiencias en las funciones cognoscitivas, condición emocional, y control del comportamiento. Antes de que los déficits puedan ser determinados, es necesaria la comparación con los estándares para la evaluación en quienes la ejecución es normal y en quienes es anormal. Esta comparación con los estándares puede ser normativa o individual. La comparación normativa con los estándares que incluyen promedios de población, expectativas de ejecución en todos los casos y los estándares habituales. Los estándares individuales son necesarios en la evaluación de los déficits, debido a la gran variación interindividual en el desempeño intelectual y de otros factores. El nivel de ejecución premórbido necesario, puede ser medido directamente, o bien ser estimado. Una consideración elemental, para la estimación indirecta del nivel de ejecución premórbido es considerar a la ejecución individual como la mejor y más sencilla prueba y como el mejor indicador del nivel premórbido. Otra consideración es que las marcadas diferencias en la ejecución del individuo pueden ser evidencia de alguna enfermedad, deprivación, disturbio emocional o alguna otra condición interferidora.

WAIS ha servido como un método para la construcción de varios índices de deterioro. El agrupamiento general de las pruebas como "evidenciado-

ras" y "no evidenciadoras", ha mostrado, sin embargo, ser de menor utilidad en muchos casos. Existen indicaciones de que la diferenciación de Kattell entre inteligencia cristalizada y fluida, es de mayor utilidad, que la de los grupos iniciales. La inteligencia cristalizada comprende las habilidades bien aprendidas que son menos sensibles a las condiciones orgánicas, mientras que las habilidades fluidas están relacionadas a las funciones activas procesadoras del cerebro. Estas últimas son sensibles para daño cerebral. En forma particular, los subtests verbales, del WAIS (Información, comprensión y vocabulario), forman un patrón de pruebas de evidencia que incluyen pruebas cristalizadas. Las pruebas de ejecución (Diseño de bloques, arreglo de imágenes, ensamble de objetos, y símbolos de dígitos) son pruebas fluidas, que forman un patrón de prubas no evidenciadoras.

6) HALLAZGOS TEMPRANOS DE EFECTOS DEL COMPORTAMIENTO, DEBIDOS A LA EXPOSICION CRONICA A DISOLVENTES.

El análisis conductual de la neurotoxicidad a largo plazo de los disolven--tes, incluye la medición de síntomas subjetivos, funciones psicológicas y características de la personalidad. Los primeros estudios de trabajadores - expuestos y trabajadores intoxicados por disolventes describen síntomas obtenidos a través de la entrevista o la observación y posteriormente la medición cuantitativa de los cambios conductuales fue tomada en consideración.

6.1 SINTOMAS SUBJETIVOS.

Los síntomas subjetivos asociados con la exposición a disolventes han sido por lo general divididos en síntomas agudos y crónicos. Los síntomas agudos se refieren a los síntomas pre-narcóticos y a la irritación de membranas mucosas, mientras que los síntomas crónicos se clasifican de acuerdo a la afectación del sistema nervioso en síntomas del sistema nervioso central autónomo y sistema nervioso periférico.

Los síntomas agudos han sido estudiados en trabajadores expuestos al

tricloroetileno y a mezclas de disolventes orgánicos. Los síntomas pre-narcóticos en los trabajadores expuestos al tricloroetileno, después de una jornada de trabajo fueron mareo, dolor de cabeza, náusea, euforia, etc. Los pintores de automóviles expuestos a bajas concentraciones de mezclas de disolventes orgánicos, refieren náusea, mareo, sensación de embriaguez y dificultad para concentrarse durante el trabajo. De acuerdo a un estudio efectuado en Dinamarca, los pintores de casas manifestaron predominantemente síntomas de irritación, aunque también algunos síntomas pre-narcóticos durante la jornada de trabajo. Estos síntomas no se manifestaban durante los fines de semana y días de descanso en los pintores de casas cuando se compararon con un grupo de no expuestos.

Los síntomas crónicos entre los trabajadores expuestos a tricloroetileno, en forma prolongada y constante, fueron síntomas neurasténicos como fatiga, cefalea, trastornos del sueño, irritabilidad, ansiedad, pérdida del apetito e intolerancia al alcohol. Estos síntomas frecuentemente están asociados con trasudación excesiva y náusea, que indican un debilitamiento en el sistema nervioso autónomo. La fatiga inusual y la dificultad para la concentración fueron características en la exposición prolongada y constante entre los pintores de acabado automotriz. Síntomas neurasténicos similares fueron también referidos por pintores automotrices y por pintores industriales, expuestos a un nivel bastante bajo de mezclas de disolventes. Además, se quejaron de síntomas originados en el sistema nervioso periférico. Entre los pintores de casas intoxicados en forma crónica, los síntomas más comunes y persistentes fueron dificultad en la memoria, fatiga inusual, incapacidad para la concentración, irritabilidad, cefalea y vértigo.

Las relaciones en la exposición-respuesta o exposición-efecto, han sido rara vez encontradas entre la exposición a disolventes y los síntomas subjetivos, y sólo una ligera tendencia ha sido aparente en esta dirección.

6.2 FUNCIONES PSICOLOGICAS.

Los efectos psicológicos de la exposición a corto plazo a disolventes orgánicos, ha sido menos frecuentemente estudiada que los efectos a largo plazo. Especialmente las funciones motora y sensorial, que se han encontrado dañadas después de la exposición a corto tiempo a disolventes orgánicos, como estireno, xileno, tolueno, 1,1,1-tricloroetano. Tanto el tiempo de reacción simple, como el tiempo de elección simple, han demostrado ser sensibles a los efectos agudos de la exposición a disolventes.

Las funciones psicológicas estudiadas después de la exposición a largo plazo a disolventes orgánicos, pueden clasificarse como funciones cognoscitivas, sensoriales y motoras. Las funciones intelectuales pueden ser divididas de modo general en funciones verbales y visoconstructivas, algunas veces, también llamadas de organización perceptual. Las pruebas de la memoria constituyen el otro grupo principal de pruebas cognoscitivas utilizadas. Los estudios han sido siempre estrechamente enfocados a la memoria a corto plazo, en diferentes modalidades. Las funciones sensorial y motora, pueden difícilmente ser medidas por separado, ya que una tarea motora siempre incluye estrechamente componentes sensitivos y viceversa. Las pruebas sensitivas y motoras son denominadas pruebas psicomotoras en esta presentación y han sido clasificadas en parte como perceptuales, pruebas dependientes y en parte como pruebas de demanda manual o destreza digital.

6.2.1 FUNCIONES INTELECTUALES.

Las funciones de inteligencia verbal, no han sido muy comunes como objeto de estudio en la Toxicología conductual. Las pruebas verbales han sido usadas en parte como una indicación de posible déficit y en parte como indicación de nivel premórbido intelectual. Los subtest verbales de la escala de inteligencia para adultos de Wechsler (WAIS) son consideradas buenos indicadores del nivel premórbido. El déficit en la inteligencia verbal, debido a la exposición a disolventes a largo plazo, es -

contradictoria. Entre los trabajadores activos, pintores de autos, la inteligencia verbal, medida con Semejanzas (WAIS), se encuentra disminuida, pero en un estudio sueco referente a la misma clase de trabajadores, no se encontró decremento verbal. El estudio sueco incluyó pruebas verbales de tiempo limitado, tales como la de sinónimos y diferencias. Entre los grupos de pacientes hubo alguna evidencia de disminución verbal. Se encontraron puntajes más bajos en la prueba verbal de Semejanzas en los trabajadores expuestos a disolventes. También los pintores de casas con demencia mostraron una leve evidencia de degeneración verbal. En un estudio sueco en trabajadores pintores de casas pensionados, a causa de una disminución en sus habilidades para el trabajo, no se observó decremento en las pruebas verbales. Los resultados negativos del decremento verbal han sido también derivados de grupos de trabajadores activos expuestos a disolventes, por ejemplo, a estireno, disulfuro de carbono, o tricloroetileno. En forma general, los resultados positivos, para la escala de inteligencia verbal, son raros, pero no inexistentes.

Las funciones visoconstructivas hasta ahora, han sido incluidas más sistemáticamente en las baterías de pruebas usadas para investigar los efectos crónicos por disolventes. Estas habilidades se han encontrado por lo general afectadas en estudios de pacientes con daño difuso y en el hemisferio derecho. Los dos subtests del WAIS, diseño de bloques y complementación de imágenes, han sido utilizados en estudios de efectos a largo plazo, producidos por disolventes. Otros métodos que han sido utilizados para medir las funciones visoconstructivas son las matrices progresivas de Raven, identificación de figuras y clasificación de figuras.

Se ha encontrado un ligero declive en la organización visual posterior a la exposición a disulfuro de carbono y posterior a la exposición a mezcla de disolventes entre pintores de casas y de autos. En estos estudios, los sujetos expuestos tuvieron puntajes significativamente menores respecto a los no expuestos en subtest del diseño de bloques. El subtest de complementación de imágenes reveló decremento en un grupo expuesto a mezcla de disolventes, así como en los trabajadores expuestos a disulfuro de carbono. Un estudio danés con pintores de casas con de-

mencia sólo mostró deterioro en las habilidades visoconstructivas en sólo la mitad del grupo de pacientes. Los pintores industriales expuestos a mezclas de disolventes en Suacia, mostraron alguna tendencia hacia la declinación visoconstructiva.

6.2.2 MEMORIA ANTEROGRADA.

La memoria anterograda, ha sido investigada activamente entre los trabajadores intoxicados y expuestos a disolventes. La escala de memoria de Wechsler (WMS) ha sido el método generalmente utilizado. Sus subtests tienen un factor de análisis, generalmente correlacionado con el factor de memoria o sobre el factor de distractibilidad. El factor de memoria incluye, por ejemplo, reproducción visual, memoria lógica y aprendizaje asociado, aunque la retención de dígitos generalmente se correlaciona con el factor de distracción. La prueba de retención visual de Benton - ha sido también usada frecuentemente en el campo de la Toxicología Conductual.

La retención de dígitos ha mostrado un ligero decremento entre los trabajadores expuestos a disulfuro de carbono, entre pintores de autos expuestos a mezclas de disolventes y también entre pintores de casas con demencia. Los resultados negativos han derivado de los trabajadores expuestos a percloroetileno.

Los subtests verbales de memoria lógica y aprendizaje asociado, se ven afectados en trabajadores expuestos a mezclas de disolventes orgánicos, pero no en los expuestos a disulfuro de carbono. La WMS completa demostró ser más sensible para los efectos de exposición a mezcla de disolventes entre pintores del sexo femenino.

La retención visual de la WMS y la prueba de Benton se han aplicado como pruebas de memoria visual. Esta función ha estado alterada en la mayoría de los estudios entre trabajadores expuestos a disolventes. Los pintores de casas con demencia y/o pensión por pérdida de la habilidad para el trabajo, presentan daño en la memoria visual. La prueba de Ben-

ton ha demostrado estar alterada entre el grupo expuesto a disulfuro de carbono. Dos estudios suecos revelaron daño en la memoria anterograda en el reconocimiento y reproducción de tareas.

6.2.3 EJECUCION PSICOMOTRIZ.

La ejecución psicomotriz incluye tanto funciones sensitivas como funciones motoras. Los métodos para medir las funciones sensitivas se han originado parcialmente de estudios psicológicos de percepción, como por ejemplo, la fluctuación crítica de fusión y la ilusión de Müller-Lyer, que son pruebas parcialmente de oficina, tales como la prueba de tipo Bourdon-Wiersma y la prueba 2 de Brickenkamp. La ejecución disminuida en el desarrollo de esta clase de pruebas, puede reflejar una lentificación de la respuesta general y desatención típica, como por ejemplo, en las lesiones cerebrales difusas.

La prueba de tipo Bourdon ha mostrado una disminución en la mayoría de estudios con exposición a disolventes a largo plazo. Tanto la velocidad como la precisión de la percepción, se encontró disminuida posterior a la exposición a disulfuro de carbono, a mezcla de disolventes orgánicos y a estireno. Resultados negativos se han obtenido en trabajadoras expuestas a tricloroetileno. Una prueba relacionada frecuentemente utilizada es el subtest de WAIS de símbolos de dígitos. Esta prueba ha probado ser sensible a cualquier clase de daño cerebral. Tanto los trabajadores expuestos como los intoxicados por disolventes, mostraron disminución en la ejecución del subtest de símbolos de dígitos. Resultados similares fueron obtenidos en un estudio anterior realizado en trabajadores expuestos a disulfuro de carbono, pero no en una investigación similar posterior. El subtest de símbolos de dígitos también puede clasificarse junto con el de retención de dígitos, ya que ambos son consideradas pruebas de concentración y atención.

Tanto el tiempo de reacción como el de elección simple, han sido medidos en numerosos estudios de exposición a disolventes a largo plazo sin embargo, no en forma tan frecuente como entre aquéllos que se refirieron

ron a la exposición a corto plazo. Los resultados de estas mediciones son muy difíciles de comparar, debido a los diferentes tipos de aparatos, la variedad en la extensión de las series y a las varias clases de intervalos de estímulos aplicados. Estudios suecos, han reportado una lentificación en el tiempo de reacción simple, y también otros tipos de decremento posterior a la exposición a largo plazo a mezclas de disolventes y posterior a la exposición a largo plazo a estireno.

Las pruebas de destreza manual y digital miden principalmente funciones motoras, y pueden ayudar a descubrir, especialmente, incapacidad lateralizada. Efectos como lentificación generalizada, también se han reportado en dichas pruebas en casos de lesión cortical. En el daño difuso bilateral, la lentificación es bilateral. La destreza digital medida por tareas de golpateo, se ha encontrado disminuida después de la exposición a mezclas de disolventes orgánicos y posterior a la exposición de tolueno. La destreza manual, medida con la prueba de destreza de Santa Ana, ha mostrado decremento en sujetos posterior a la exposición excesiva a disulfuro de carbono y mezcla de disolventes orgánicos, pero no en grupos de trabajadores activos y expuestos. La destreza manual, en general se ha encontrado disminuida cuando se estudiaron trabajadores con nivel bajo de exposición a mezcla de disolventes.

En las tareas psicomotoras, ejecutadas sin control visual (prueba de Mira), se encontró decremento posterior a la exposición excesiva a disulfuro de carbono y mezcla de disolventes.

6.3 CARACTERISTICAS DE LA PERSONALIDAD.

En esta sección y posteriormente en la parte empírica del estudio, las funciones no intelectuales, tales como la emoción y el control de la conducta son consideradas como características de la personalidad.

Las características más comunes no intelectuales de la personalidad en el daño cerebral han sido decremento en la emocionalidad, desinhibición, decremento en la ansiedad y disminución en la sensibilidad social.

Algunos aspectos del control de la conducta siempre están estrechamente relacionados a el daño cerebral, independientemente de la localización del daño. La influencia del daño puede manifestarse, por ejemplo, por labilidad emocional, indiferencia, desaliño, excentricidad, rigidez, etc. En general, los cambios de la personalidad son producto de una interacción muy compleja entre el daño neurológico, la personalidad premórbida, las demandas sociales y la reacción ante todos estos estímulos.

La valoración de las características de la personalidad entre los trabajadores expuestos a disolventes ha sido rara. Los casos históricos incluyen más bien descripciones de severos disturbios de la personalidad, semejantes a la psicosis tóxica. En estudios de investigación la ocurrencia de psicosis orgánica, también incluyó características de tipo emocional y otras de la personalidad.

Los métodos de prueba aplicados en varios estudios, han sido la prueba de manchas de tinta de Rorschach, la escala de ansiedad IPAT de Caltell el inventario de la personalidad de Maudsley (MPI) y el Catálogo de preferencia de la Personalidad de Edward (EPPS). En la mayoría de los casos no había sido incluida la valoración de la personalidad. En algunos estudios recientes se ha aplicado una entrevista psiquiátrica estructurada para desórdenes emocionales y de la personalidad.

Los trastornos de la personalidad, o trastornos afectivo-emocionales -- asociados con el psicosis orgánica incluyen: apatía, pérdida de la iniciativa y falta de perseverancia. La entrevista psiquiátrica demostró síndrome neurasténico entre trabajadores expuestos a gasavién y mezclas de disolventes orgánicos. Este síndrome neurasténico, así como rasgos neuróticos se han encontrado tempranamente entre trabajadores expuestos a tricloroetileno.

En la prueba de Rorschach trabajadores intoxicados por disulfuro de carbono, mostraron disminución en la adaptabilidad, emocionalidad y originalidad cuando fueron comparados con los controles no expuestos o a el grupo de trabajadores activos expuestos a disulfuro de carbono. Los pin

tores de autos mostraron disminución en la emocionalidad y un autocontrol racional estricto. La disminución en la emocionalidad y la hostilidad fueron interpretadas como un probable efecto directo a la exposición tóxica, aunque el incremento del autocontrol fue considerado como una reacción secundaria y un mecanismo de compensación.

En un estudio italiano con trabajadoras expuestas a 1,1,1-Tricloroetano fueron usados la escala de ansiedad IPAT y el MPI. Las manifestaciones de neurosis se encontraron más frecuentemente entre el grupo de no expuestas. La explicación posible fue que existían diferencias premórbidas entre los grupos o diferencias en las condiciones de trabajo y de la vida cotidiana. Entre los trabajadores expuestos a cloruro de metilo la "necesidad de diferencia" y de "reconocimiento" fueron más altas que entre los controles expuestos medidos con el EPPS. Estos hallazgos fueron difíciles de interpretar.

7) DESARROLLO DE UNA BATERIA DE PRUEBAS NEUROCONDUCTUALES.

Los métodos neuroconductuales han probado ser sensibles a los efectos neurotóxicos subclínicos y reversibles de los agentes químicos y se constituyen como una herramienta adecuada para evaluar la neurotoxicidad de los disolventes orgánicos y sus mezclas cuando el examen físico y biológico no son suficientes.

A partir de 1970 se incrementan los esfuerzos dedicados a evaluar las alteraciones neuroconductuales subclínicas entre grupos de trabajadores expuestos a disolventes orgánicos. Así, en los últimos años de la década de 1960, Stewart y colaboradores adoptaron pruebas de función neuroconductual para la determinación de posibles efectos sobre el sistema nervioso central de sujetos experimentalmente expuestos a estireno, 1,1,1-tricloroetileno. Pocos años más tarde Hanninen utiliza una extensa batería de pruebas neuroconductuales para estudiar los efectos de la exposición laboral a largo plazo, del disulfuro de carbono. Después de estos intentos preliminares, en lo que el uso de técnicas psicométricas hizo posible relacionar los decrementos de

la función conductual con la inhalación de vapores de disolventes orgánicos, las pruebas de función conductual se han utilizado con una frecuencia creciente en la evaluación de la toxicidad de los disolventes.

Estos estudios han sido utilizados, en parte, para establecer estándares de exposición en los centros de trabajo para reducir el riesgo de alteración a la salud que sigue a la exposición aguda o crónica a agentes neurotóxicos.

En adición a su uso en estudios epidemiológicos como una herramienta para cuantificar el status funcional, las pruebas neuroconductuales pueden utilizarse para una gran variedad de propósitos en poblaciones laborales. En la evaluación de personal sintomático o en aplicaciones de trabajo, la valoración neuroconductual se utiliza con relativa frecuencia. Menos frecuentemente, la valoración neuroconductual puede utilizarse en monitoreos para identificar daño funcional. En raras ocasiones, pueden utilizarse para evaluar la efectividad de un programa de control en el lugar de trabajo.

En el pasado, la mayoría de los investigadores han utilizado baterías de pruebas para evaluar 5 áreas funcionales: psicomotora, memoria, habilidad verbal, características emocionales y habilidad visoespacial. En cada caso, las pruebas utilizadas han sido adaptadas a la neurología clínica, la psicología experimental, pruebas de inteligencia y de la ergonomía para integrar las baterías de pruebas. En el presente, las baterías de pruebas psicológicas son utilizadas casi rutinariamente en las investigaciones de los posibles efectos de la exposición laboral a corto y largo plazo a disolventes orgánicos sobre el sistema nervioso central.

Las características más deseadas para una batería de pruebas con ese fin son: 1) comprensión de la evaluación de la función neuroconductual, 2) adaptabilidad a las condiciones de campo en lo que respecta al tiempo de su aplicación y la sofisticación técnica requerida para operar el sistema, 3) libertad para influencias extrañas (como por ejemplo, factores de confusión tales como la edad, hábitos personales, etc.), y 4) reproductibilidad.

Muchas hipótesis se han formulado y probado en investigaciones experimenta-

les referentes a la naturaleza de los efectos que se esperan de la exposición a disolventes orgánicos. Esas hipótesis cubren, por lo general, un amplio rango de deterioro de la capacidad funcional del sistema nervioso central, ya sea de una acción depresora transitoria a una disfunción orgánica cerebral irreversible.

El análisis conductual de la neurotoxicidad a largo plazo de los disolventes orgánicos incluye la medición de síntomas subjetivos, funciones psicológicas y características de la personalidad. Los primeros estudios de trabajadores expuestos y trabajadores intoxicados por disolventes, describen síntomas obtenidos a través de la entrevista o la observación, tomando en consideración posteriormente la evaluación cuantitativa de los cambios neuroconductuales.

7.1 SELECCION DE PRUEBAS. ANALISIS.

Investigaciones previas y otras investigaciones recientes, muestran que las neurotoxinas interfieren por lo menos, con los cuatro diferentes aspectos de las funciones del sistema nervioso central: Memoria, ejecución visomotriz, afectividad y el concepto de formación verbal. Así, diferentes sustancias afectan las diversas funciones del sistema nervioso, la mayor parte de las neurotoxinas alteran en forma grave los aspectos de las funciones neuroconductuales en forma simultánea.

Se consideró también el tiempo de duración y el contenido en la selección de pruebas, se anticipó la aplicación del módulo de pruebas en las instalaciones de la empresa, usando poco tiempo y técnicos entrenados. La recolección de datos y el procesamiento necesario también se consideró.

7.2 PRUEBAS.

Con estas consideraciones en mente, se identificó una variedad de pruebas potencialmente adecuadas que fueron manejadas en poblaciones de expuestos y se decidió reducir el número de pruebas para obtener un registro

tro consistente con los requerimientos del sitio de trabajo.

7.2.1 MEMORIA.

La escala de Memoria de Wechsler (WMS) es el instructivo neuropsicológico más extensivamente usado en la evaluación clínica de los desórdenes de la memoria. Sus 7 subtests (Tabla 1) evalúan tanto la memoria reciente como la memoria remota y proporciona una medida total completa, el cociente de memoria de la función de la memoria. Se agregó una prueba de memoria visual para incorporar tareas de recuerdo, dentro de la aplicación del subtest de símbolo de dígitos de la Escala de Inteligencia de Wechsler para Adultos (WAIS): el sujeto fue interrogado para completar una hilera de símbolos de dígitos, posteriormente completó sustituciones de memoria completando la secuencia de aplicación estándar.

7.2.2 FORMACION DE CONCEPTOS VERBALES.

El WAIS es la prueba más extensivamente usada para medir la inteligencia del adulto, se aplicaron en forma completa, otorgando un cociente verbal de inteligencia, I.Q. de ejecución y una escala total de I.Q. - Fueron seleccionados los subtests de semejanzas y de vocabulario para medir la inteligencia verbal y manejarlas en los formatos estándares - con una modificación: párrafos alternados de la prueba de vocabulario que se usaron para reducir el tiempo de aplicación.

7.2.3 EJECUCION VISOMOTRIZ.

Desde que las Neurotoxinas alteran la función visomotriz (tales como la rapidez, la destreza, coordinación ojo-mano, habilidad visoconstructiva). Virtualmente en todas las situaciones de exposición, por lo cual se incluyeron cinco pruebas psicomotoras diferentes. El subtest de diseño de bloques del WAIS es una prueba de construcción para evaluar organización visoespacial y velocidad. La velocidad motora, la atención sostenida y la coordinación visomotriz son evaluadas por la sustitución del subtest

TABLA 1. PRUEBAS NEUROCONDUCTUALES APLICADAS.

PRUEBA	FUNCIONES EVALUADAS.
WMS	
Información	Memoria retrógrada.
Orientación	Memoria retrógrada.
Control mental	Memoria retrógrada.
Memoria lógica	Memoria verbal inmediata.
Retención de Dígitos	Memoria inmediata, atención.
Reproducción visual	Memoria visual inmediata.
Lectura asociada	Memoria verbal inmediata.
WAIS	
Vocabulario	Inteligencia General
Semejanzas	Concepto de Formación Verbal
Diseño de Bloques	Habilidad constructiva visual, velocidad, destreza.
Símbolo de dígitos	Atención, velocidad, coordinación visomotriz
OTRAS PRUEBAS.	
CPT	Velocidad, atención prolongada
Prueba de Destreza de Santa Ana	Destreza, velocidad
Prueba de Golpeteo	Velocidad, destreza
POMS	Afecto

de símbolo de dígitos del WAIS. La prueba de ejecución continua (CPT) evalúa rapidez y la atención sostenida. La prueba de destreza de Santa Ana consta de acomodar ilustraciones, mide la velocidad y la destreza.

7.2.4 AFECTIVIDAD.

El perfil de estados de ánimo (POMS) se ha usado extensivamente en la evaluación de la eficacia de las drogas psicoterapéuticas. Se calculó la reproductibilidad mediante la aplicación del mismo cuestionario y se encontró elevado. El factor de análisis de las 65 respuestas de los cuestionarios han sido otorgados seis dimensiones afectivas (Tensión, ira, depresión, fatiga, confusión y vigor). Éstos reciben resultados que se suman a la respuesta en forma individual.

8) PATRONES HEMATOLOGICOS EN LA INTOXICACION Y EXPOSICION OCUPACIONAL A DISOLVENTES ORGANICOS.

En diferentes investigaciones realizadas para evaluar las alteraciones hematológicas producidas por la intoxicación debida a la exposición laboral a disolventes orgánicos, tales como terpentina, toluano y xileno, las diferencias estadísticas significativas obtenidas, han revelado que en los trabajadores expuestos se observa leucocitopenia y monocitosis. La hemoglobina, los eritrocitos, los reticulocitos, el hematócrito, el volumen corpuscular de hemoglobina, la concentración media de hemoglobina, los trombocitos, la tasa de sedimentación y la cuenta diferencial, excepto los monocitos se han encontrado dentro de límites normales.

En términos generales se ha establecido que no hay características hematológicas de un patrón típico y que puedan ser de valor en el diagnóstico aislado de la intoxicación por disolventes orgánicos.

Para los diferentes grupos estudiados, más del 10% de los resultados obtenidos para los valores de reticulocitos, leucocitos, así como para la tasa de sedimentación, excedieron el valor superior del intervalo de referencia.

Los resultados de las investigaciones de otros autores sobre estos aspectos se resumen en la tabla de la página siguiente.

9) ACCION TOXICA A NIVEL CUTANEO DE LOS DISOLVENTES ORGANICOS.

La exposición de la piel a disolventes puede propiciar varios efectos en la mano, los cuales pueden ser locales o sistémicos. La piel seca y la irritación en muchos casos, se desarrollan como dermatitis de contacto a irritantes. Actualmente se conocen las características de la exposición industrial así como que hoy en día la dermatitis de contacto a sensibilizantes es rara. La absorción percutánea de los disolventes puede llevar a efectos sistémicos y eventualmente a la muerte. Los casos que describen erupciones cutáneas generalizadas posteriores a la exposición a tricloroetileno, además de esclerodermia, son poco reportados.

El lugar de trabajo se ve vinculado con factores que aceleran o retardan la absorción percutánea de los disolventes, los efectos locales tales como eritema y edema posterior a la aplicación tóptica y la histopatología.

Se han presentado resultados de estudios *in vitro* sobre la penetración de - cuatro disolventes orgánicos (benceno, etilen glicol, n-hexano y estireno), y de formalina a través de un corte de piel humana. La tasa de penetración se determinó en tres pasos: (1) el flujo de difusión en estado sólido, (2) La absorción total por la piel, y (3) la absorción inicial en la piel. Las tasas de penetración medidas fueron altas, cuando ambos, flujo de difusión en estado sólido y la absorción total de la piel fueron tomados en cuenta. La distribución de las sustancias en la piel, mostraron un decremento en la concentración con la profundidad.

Se ha descrito, igualmente, un modelo animal en el cual la absorción de - tres disolventes orgánicos (tolueno, 1,1,1-tricloroetano y n-butano) ha sido estudiado en la piel dañada o enferma. Las concentraciones sanguíneas de los disolventes fueron valorados por el método de cromatografía de gases. -

TABLA 2. PATRONES HEMATOLOGICOS EN LA INTOXICACION Y EXPOSICION OCUPACIONAL A DISOLVENTES ORGANICOS.

Variable considerada*	Tipo de industria	Tipo de disolvente	Sexo en la muestra	Autor y año
Hemoglobina†	Pintura de <u>au</u> tos	Mezcla	Masculino	Elofsson (1980).
Hemoglobina↓	Industria del calzado	n-Hexano	Mayoría Feme nino	Cianchetty (1976).
Hematócrito†	Pintura de <u>au</u> tos	Mezcla	Masculino	Elofason (1980).
Eritrocitos†	Pintura de <u>au</u> tos	Mezcla	Masculino	Elofsson (1980).
Leucocitos °	Pintura de <u>au</u> tos	Mezcla	Masculino	Elofsson (1980).
Trombocitos↓	Industria del calzado	n-Hexano	Mayoría Feme nino	Cianchetty (1976).
Tasa de sedi mentación °	Industria del calzado	n-Hexano	Femenino	Cianchetty (1976).
Tasa de sedi mentación °	Pintura de <u>au</u> tos	Mezcla	Masculino	Elofsson (1980).

† = elevado en el grupo expuesto.

↓ = disminuído en el grupo expuesto.

° = no hubo diferencia entre el grupo control y el grupo expuesto.

* = variable determinada en sangre total.

El daño crónico mostró un efecto inhibitor sobre la absorción de la piel de los disolventes lipofílicos, pero no hubo efecto sobre el n-butanol. El daño agudo demostró también un efecto inhibitor sobre la absorción de los disolventes lipofílicos y un marcado efecto de potenciación sobre la absorción del n-butanol.

También se ha descrito un modelo animal en el cual los sitios con piel normal y piel pretratada con una crema como barrera, fueron expuestos a tolueno y a n-hexano. Los efectos fueron valorados por examen histopatológico por biopsia de piel, y hubo claras diferencias entre los sitios protegidos y los no protegidos. Los hallazgos implicaron que este método es un instrumento de valor para la evaluación de las cremas protectoras comerciales.

Se han descrito dos métodos objetivos para la valoración de los efectos irritativos posteriores a la aplicación tópica de 10 disolventes, tanto en el hombre como en animales de experimentación. El medidor de flujo laser Doppler registra el eritema, y el espesor del pliegue de piel, midiendo el edema. - Se observan marcados efectos para el tricloroetileno, tolueno y dimetil sulfoxido, mientras que para el propilen glicol, la metil etil cetona, el etanol y el agua dieron sólo efectos marginales.

También se ha descrito el cuadro histopatológico posterior a la aplicación de un número de disolventes en cuyos. Los animales fueron biopsiados después de 15 minutos, 1 hora, 4 horas y 16 horas, el tiempo cursó con cambios que fueron descritos con detalle. La reacción tisular pronunciada fue observada histológicamente y en algunos de los disolventes puede reflejar una reacción de defensa contra la penetración de agentes tóxicos. Así puede concluirse que no parece existir una simple relación entre el eritema y la formación de edema, el cuadro microscópico, la tasa de absorción percutánea y por último la toxicidad sistémica posterior a la aplicación tópica.

ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE DE LA EMPRESA

I.- DATOS GENERALES DE LA EMPRESA.

1) Antecedentes.

Al finalizar la Segunda Guerra Mundial (1944 - 1959), el consumo de productos de aluminio en México aumentó considerablemente. Esto motivó a un grupo de empresarios mexicanos para fundar en 1944 la compañía "Aluminio Industrial Mexicano, S.A.", conocida como "ALMEXSA".

La ubicación de la planta fue la localidad de Tlupotlac, que entonces - estaba muy lejos de la ciudad y prácticamente sin casas, fábricas, etc. alrededor.

* En febrero de 1947 empieza a trabajar la fábrica de "ALPASTE".

* El primer lingote se lamina en Octubre de 1947 en los laminadores planos.

* En 1953 se extruyó el primer perfil en la prensa.

En la primera expansión de la empresa, comprendida del año 1960 al año de 1967; esta etapa se dió con la construcción de hornos de refusión, - con vaciadas directas, instalación del laminador en caliente Achenbach, de los molinos Hunter y Loewy, y de la prensa de extrusión Loewy.

La segunda expansión de la empresa se llevó a cabo entre 1968 a 1978. En ella se modificó la razón social a su inicio a "ALCAN ALUMINIO, - - S.A.". Se instaló la línea de soldar después del laminador en caliente así como los laminadores Dahlia y Fucsia (el cual sigue siendo de los - laminadores más rápidos en el mundo). Instalaron las Tecmos en el área de Papel Convertido; cuyas funciones son: Laminado, laqueado e impre - sión. Más tarde se instaló también la prensa de extrusión Sutton.

La tercer expansión se llevó a cabo entre los años de 1978 a 1981. En esta fase se modernizaron todos los laminadores, se les instalaron -

equipos computarizados, como el control de calibre. Iniciaron con la fabricación de los evaporadores e instalaron las máquinas Polytype, Loopco, Kampf, Halley y además se modernizaron el laminador Loewy.

La cuarta expansión, comprendida entre 1982 y 1985, fue llamada Etapa de Racionalización. Corresponde a un período de crisis económica muy grave. En la cual se elaboraron planes de racionalización de equipo y productos en las fábricas de Tulpetlac y Puebla.

La quinta expansión, que es la etapa actual, se inicia en 1985, iniciando con el cambio de razón social a "ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.". Ahora forma parte del "GRUPO ALUMINIO, S.A. DE C.V.", que a su vez tiene fábricas en Veracruz, Puebla, Tulpetlac, Tlalnepantla y Atizapán.

En la Planta de Tulpetlac trabajan aproximadamente 1 200 personas. La planta está dividida en las siguientes áreas de producción:

- * Refusión. En este lugar se prepara la materia prima para los procesos de extrusión y laminación.
- * Laminación. Aquí se fabrican los productos como lámina lisa, lámina acanalada, discos, evaporadores, etc.
- * Papel o Foil. Donde se fabrican los diversos productos de papel aluminio o de chapa de aluminio.
- * Papel Convertido. En donde se transforma el Papel Aluminio, se lamina a Papel Celulosa, se laquea, colorea e imprime.
- * Extrusión. Donde se obtienen los perfiles.
- * Alpaste. Aquí se fabrican pastas y polvos de aluminio para la industria de pinturas, etc.
- * Otras áreas de trabajo en Tulpetlac apoyan la función productiva, dentro de las cuales se encuentran:
 - Ventas
 - Compras
 - Contraloría
 - Crédito y Cobranzas
 - Recursos Humanos
 - Sistemas
 - Mantenimiento
 - Etcétera.

Actualmente en Tulpetlac se fabrica una multitud de productos muy diferentes.

En 1986 se elaboró un Programa encaminado a reducir el número de accidentes y cuidar los recursos. Se están elaborando, además planes de capacitación a todos los niveles.

En 1985 decidieron trasladar toda la operación de extrusión a Puebla. Con la finalidad de sobrevivir en el mercado de perfiles. Puebla tenía en una de sus dos áreas una planta de anodizado y una prensa de extrusión. Trasladaron también la Prensa Sutton a Puebla, detuvieron la producción en la Prensa, y en Septiembre pararon la prensa grande, puesto que esta operación ya no era costeable.

El área de refusión que contaminaba el ambiente, y por la cual tuvieron importantes presiones por parte de las autoridades para remediar la situación. Y ya que en Veracruz, el Grupo Aluminio instaló hornos nuevos decidieron pasar la operación de refusión a este lugar.

Sin embargo, se mantendrán aquí las operaciones de cepillado, de corte y de homogeneizado.

La utilización de hornos nuevos, de nuevas y diferentes técnicas de Alcoa en la refusión, permitirá recibir lingotes de mejor calidad y superior. Esto ayudará a aumentar la productividad y la eficiencia en las operaciones de laminado (Rolling), tanto en lámina como en papel.

Debido a que la fábrica de Tulpetlac ya está rodeada por casas, establecimientos comerciales y otras fábricas, el riesgo de mantener una operación de alpaste en esta localidad aumenta cada vez más, por esta razón se estudia la relocalización de la operación de Alpaste.

Actualmente se está estudiando la posibilidad de fabricar en la planta de Tulpetlac otros productos de alto valor en el mercado como pudieran ser equipos de transporte.

A pesar de la situación económica, extremadamente difícil, Tulpetlac se

está transformando en una planta sofisticada con productos de buena calidad y de buen valor comercial.

2) Actividad Industrial.

Transformación del Aluminio.

3) Ubicación.

Av. Vía Morelos No. 347
Santa María Tulpetlac
Municipio de Ecatepec, Estado de México.

4) Fecha del Estudio.

Del 7 de Enero de 1987 al 13 de Febrero de 1987.

5) Nombre de la Empresa.

Almexa Aluminio, S.A. de C.V.

6) Registro Patronal.

060 - 10049 - 10

7) Clase y Grado de Riesgo

Clase IV. grado 74.46%

8) Productos y/o Servicios.

Lámina de Aluminio.

Papel Aluminio
Chapa de Aluminio
Discos de Aluminio
Lámina de Aluminio Acanalada
Papel de Aluminio Grabado e Impreso
Papel de Aluminio Encerado
Papel de Aluminio con Papel Tissue y Papel Bond
Papel Aluminio con Termosellante
Papel de Aluminio con Terphane
Polvo de Aluminio
Pasta de Aluminio

9) Dimensiones de la Empresa.

La empresa cuenta con una superficie de 13.5 hectáreas, de la cual se encuentra construida aproximadamente el 80%.

10) Tipo de Construcción.

Se encuentra construida en un solo nivel, el piso es de cemento en el 90% de la construcción y de adoquín de madera en el 10%, que corresponde al área de almacenamiento de producto terminado.

Los muros de sostén y de amarre son de bloques de hormigón y concreto, recubiertos en su parte exterior por láminas de aluminio acanalado.

Los techos son en dientes de sierra, fabricados a base de láminas de aluminio acanalado. La ventilación es natural por medio de ventanales en los espacios rectos de los dientes de sierra.

La iluminación es de tipo natural y por lamparas de gas neón.

11) Persona entrevistada, y cargo.

Ingeniero Luis Alegre C., Jefe del Departamento de Seguridad Industrial.

Ing. Ricardo Romero. Gerente de Producción del Departamento de Papel --
Convertido.

Sr. Luis Uribe. Supervisor del Departamento de Papel Convertido.

Sr. Miguel Resendiz. Ayudante General del Departamento de Papel Conver-
tido.

Sr. Eduardo García. Supervisor del Departamento de Papel Convertido. -
Area de Preparación de Lacas.

Personal Médico y Paramédico del Servicio Médico de la Empresa.

Personal de la Gerencia de Recursos Humanos.

II.- INFORMACION DEL PERSONAL.

1) Número Total de Trabajadores.

1 037 trabajadores en el mes de Enero de 1987.

2) Distribución de los Trabajadores por Areas.

En Administración (Confianza)	337
En Producción y Servicios (Sindicalizados)	700
De los trabajadores Sindicalizados:	
De planta	400
Eventuales	300

3) Número de Turnos de Trabajo.

Existen 3 turnos:

Primer turno	de 24:00a las 7:30 horas
Segundo turno	de 7:30 a las 16:00 horas
Tercer turno	de 16:00 a las 24:00 horas

Los sábados se labora de la siguiente forma:

Primer Turno	no labora los sábados
Segundo Turno	de 7:00 a 13:00 horas
Tercer Turno	de 13:00 a 18:00 horas

Estos turnos son rolados cada tres meses pasando del primer turno al - segundo, del segundo turno al tercero y del tercer turno al primero.

4) Número de trabajadores por áreas y puestos.

A) AREA DE PREPARACION DE LACAS (FORMULACION) O POLVORIN.

a) Preparación de lacas:

El personal destinado a esta área comprende:

- 1 supervisor.
- 2 preparadores de lacas incoloras (maquinistas AA).
- 1 preparador de lacas coloridas (maquinista AA).
- 1 ayudante general (eventual).

b) Destilador:

El personal destinado a esta área comprende unicamente 1 maquinista categoría AA, para el manejo del destilador, así como el de los rodillos de la máquina 324 (prensa e impresora).

c) Laboratorio de control de calidad:

El personal destinado a esta área comprende:

- 1 ingeniero químico.
- 1 ayudante de químico.
- 1 encargado de control de calidad.

d) Planeación:

El personal destinado a esta área comprende 1 jefe y 1 ayudante de planeación.

El personal de estas áreas labora solo dos turnos de trabajo, el matutino (2º) y vespertino (3º), con la diferencia de que en este último se cuenta unicamente con 1 preparador de lacas incoloras.

B) AREA DE PRODUCCION (PAPEL CONVERTIDO).

a) Lavado de trolleys.

Se cuenta unicamente con un trabajador destinado a esta área, para cada uno de los diferentes turnos de trabajo, con categoría de ayudante general y tipo de contratación eventual.

Cabe señalar que la antigüedad de este personal no es mayor de dos meses tiempo en el que son removidos por nuevo personal eventual, a fin de evitarse una exposición prolongada a los agentes químicos de esta área.

b) Area de producción propiamente dicha:

La distribución del personal en la maquinaria del Departamento de Papel Convertido es la siguiente, para los tres diferentes turnos de trabajo:

Máquina 364 (Polytype): 1 operador, 1 ayudante de operador y 1 maquinista AA.

Máquinas 353 y 354 (Tecmos): 1 operador para cada máquina y 1 ayudante para ambas.

Máquina 324 (Prensa e Impresora): 1 operador, 1 ayudante de operador y 2 ayudantes especiales.

Máquina 326 (Enceradora y Cortadora): 1 maquinista A.

Máquina 363 (Grabadora y Cortadora): 1 operador, 1 maquinista AA y 1 ayudante especial.

Máquina 329 (Cortadora): 1 maquinista AA y 1 ayudante especial.

Máquina 328 (Cortadora): 1 maquinista AA y 1 ayudante general.

Máquina 338 (Cortadora): 1 maquinista A y 1 ó 2 ayudantes especiales.

Máquinas 318, 309 y 343 (Cortadoras): 1 operador y 1 maquinista B por cada máquina.

Máquina 319 (Cortadora): 1 maquinista C.

Máquina 398 (Montacargas motorizado): 1 maquinista B por cada -- unidad.

Se cuenta, además, con el siguiente personal de confianza:

3 supervisores de producción, para cada turno de trabajo.

1 supervisor de laboratorio de control de calidad, unicamente para el turno matutino (2°).

1 supervisor de preparación de lacas, solo para el turno matutino (2°).

2 supervisores de mantenimiento, unicamente para turno matutino -- (2°) y vespertino (3°).

Los puestos del personal sindicalizado, así como los del personal de confianza son rotados cada 3 meses, en los tres diferentes turnos de trabajo.

5) Edad Promedio de los Trabajadores.

La edad promedio de los trabajadores en la empresa es de 22 A 28 años.

6) Antigüedad Promedio de los Trabajadores.

La antigüedad promedio de los trabajadores en la empresa es de 6 a 11 años.

7) Sexo.

En el área de producción todos los trabajadores son del sexo masculino
En el área de administración 273 trabajadores son del sexo masculino y
30 del sexo femenino.

En el área de servicios 7 de los trabajadores son del sexo femenino.

8) Tipo de Salario.

Los salarios se encuentran por encima del Salario Mínimo Regional, de acuerdo al tabulador por categorías, contemplado en el Contrato Colectivo de la Empresa.

9) Tiempo y Sitio para tomar alimentos.

La empresa cuenta con instalación y servicio de comedor, con un costo para el trabajador de \$ 206.00 para una comida completa. A los trabajadores se les otorgan 30 minutos para la toma de alimentos en cada -- turno.

10) Observaciones.

El promedio de edad de los trabajadores y la antigüedad promedio de -- los mismos es menor a lo esperado por ser una empresa con 43 años de -- haber iniciado sus actividades en virtud de haberse establecido un --

Plan de Retiro para todos aquellos trabajadores con más de 25 años de servicios en la empresa.

III.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS DE TRABAJO.

1) Servicio Médico: Estructura, Organización y Funcionamiento.

El Servicio Médico está integrado por dos Médicos sin adiestramiento en Medicina del Trabajo, 3 Enfermeras Generales y una Enfermera General suplente.

Funciona las 24 horas del día. Uno de los Médicos labora de 8:00 a 13:00 horas, el otro Médico de 15:30 a 19:00 horas.

Las Enfermeras laboran de 5:00 a 14:00 horas, de 14:00 a 22:00 horas y de 22:00 a 5:00 horas; estos turnos son rolados en forma semanal en el caso del primero y segundo turnos, el tercer turno tiene horario fijo.

Sus funciones son:

- * Efectuar prevención de enfermedades profesionales, en coordinación con Ingeniería de Control de Riesgos.
- * Dar Primeros Auxilios en caso de accidentes graves.
- * Medicina Asistencial.
- * Detección de Areas Insalubres.
- * Realizar Exámenes Médicos de Admisión.
- * Realizar Exámenes Médicos Periódicos en forma semestral a todos los trabajadores, en los que se incluyen exploración clínica integral, exámenes sanguíneos y plâca de torax anual.
- * Audiometrías.
- * Efectúan Campañas de vacunación en Coordinación con el Instituto Mexicano del Seguro Social.

El Servicio Médico de la Empresa depende organigramicamente de la Gerencia de Ingeniería de Control de Riesgos.

2) Servicio de Higiene y Seguridad.

Dentro de la Empresa se le denomina Ingeniería de Control de Riesgos. Depende de la Gerencia de Recursos Humanos.

Está integrado por un Gerente Corporativo y dos Jefes de Area.

Sus funciones consisten en:

- * Prevenir Accidentes.
- * Supervisión del Servicio Médico (Apoyo Técnico).
- * Detección de Enfermedades Profesionales.
- * Revisión y Prevención de contaminación ambiental.
- * Ingeniería de nueva maquinaria para su instalación.
- * Ergonomía.

Cuentan con Programas para cumplir 7 objetivos:

- 1.- Disminuir en un 15% los accidentes de trabajo con respecto al año previo.
- 2.- Disminuir en un 15% los días perdidos por riesgos de trabajo, tanto para el control de la Empresa como para el Instituto Mexicano del Seguro Social.
- 3.- Tres actividades anuales encaminadas a la integración familiar.
- 4.- Dos semanas de Seguridad con capacitación a trabajadores y a sus familiares, independientes de la Capacitación Continua.
- 5.- Elaboración de Programas Audiovisuales para la Prevención de Accidentes.
- 6.- Proyección de películas al personal sobre temas de Seguridad e Higiene.
- 7.- Motivación al personal de nuevo ingreso.

En forma bianual tienen un Curso para Bomberos sobre Prevención y Combate de Incendios.

3) Comisión Mixta de Seguridad e Higiene.

Dentro de la Empresa, la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad se encuentra integrada por 20 personas, 5 representantes titulares por cada una de las partes, con sus respectivos suplentes (5 por cada una de las partes).

Cabe mencionar que los representantes de la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad corresponden a cada una de las áreas.

Dentro de sus actividades efectúan recorridos tres veces por semana - con una duración del recorrido de aproximadamente dos horas, de acuerdo al área específica de cada uno de los integrantes, para lograr una mayor visión de los problemas generales.

Además cumplen funciones de prevención de accidentes y enfermedades - de trabajo. Integración del trabajador a la seguridad, coordinación para motivar la participación del trabajador en los programas establecidos.

A los integrantes de la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene se les imparte capacitación sobre temas de seguridad y otros afines una vez al mes, para lograr un óptimo funcionamiento de la misma.

Existen Comités de Seguridad formado por un Presidente, que es el Director General; un Titular que representa al Gerente de cada área; Suplentes, los Jefes de área; Secretario representado por el Jefe de Seguridad Industrial; y como Vocales los integrantes de la Comisión Mixta de Higiene y Seguridad. Realizan reuniones mensuales para discutir los problemas sobre accidentes. Estos Comités dependen de la Dirección General.

4) Instalaciones Deportivas.

La empresa cuenta con una cancha de foot - ball y una de frontón, con acceso libre para los trabajadores fuera de sus horas de trabajo. Eg

timulan la práctica del deporte costeando los gastos de los equipos - de foot - ball que representan las diferentes áreas de la empresa.

IV.- EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.

A todo el personal del área de producción se le entrega una dotación de:

- * Ropa de trabajo
- * Calzado de Seguridad con casquillo de metal
- * Casco de Seguridad de Fibra de Vidrio
- * Guantes de Coraza
- * Gafas de Seguridad

En forma específica se otorga el siguiente equipo de protección personal:

- * Careta de Acrílico
- * Respirador con cántucho de carbón activado intercambiable
- * Guantes de polipropileno
- * Guantes de lona con reforzamiento de hule en zonas de apoyo
- * Mandil de polipropileno
- * Guantes de hule
- * Fajilla de Seguridad
- * Careta de soldador
- * Dosímetros Personales

V.- EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA.

Las máquinas Polytype, Tecmos 353 y 354 tienen sistemas de inyección y extracción de aire.

La empresa se encuentra dividida por áreas con detectores de incendios en cada una de las áreas sectorizadas que forman una red, con mapas de localización del siniestro en el área de bomberos, de vigilancia y del Servicio Médico.

Los montacargas se encuentran equipados con extintores contra incendio en cada unidad.

En las máquinas Polytype, Tecmos y en la Prensa Halley 324 tienen integrados sistemas termosensibles que al rebasar una determinada temperatura dejan salir polvo químico para disminuir la temperatura local y apagar el fuego en caso de que este se hubiera generado.

Dentro de la empresa las áreas se encuentran bien delimitadas en cuanto a las áreas de trabajo y las destinadas para tránsito de personas y montacargas, así como la destinada para estibar materias primas, productos intermedios y productos terminados.

En toda la planta se encuentran canastillas destinadas a la recolección de aluminio recuperable junto a cada una de las máquinas, y también se encuentran canastillas destinadas para papel y foil no recuperable y basura, logrando con ello una planta en condiciones de limpieza adecuadas.

Existen varias casetas diseminadas en puntos estratégicos con implementos y equipo para bomberos, para su mejor control en caso de incendio.

La entrada al personal de otras áreas está restringida en el caso del Polvorín y en la planta de Alpaste, valiendo la pena mencionar que son mucho más estrictas en Alpaste por su alta peligrosidad, requiriendo para entrar el llevar ropa de algodón, retirarse objetos metálicos y el uso de zapatos de goma.

Las áreas en donde se manejan grandes volúmenes de disolventes orgánicos se encuentran aisladas del resto de la planta por medio de puertas metálicas que permanecen cerradas prácticamente todo el tiempo. El área a la cual nos referimos específicamente es el área de Papel Convertido, en la que también encontramos salidas de emergencia debidamente señaladas hacia el área de embarques y a los patios de embarque de la planta.

En el área de lavado de trolleys uno de los muros da directamente a los patios de embarque y está acondicionado con malla de acero, por lo que el lugar tiene una amplia ventilación natural y también se encuentra aislado de el área de Polytype por puertas metálicas que permanecen cerrados.

Como medida de seguridad general se encuentra prohibido fumar dentro de la planta y así está especificado en todas las áreas por medio de los cartelones alusivos.

Se cuenta con un almacén para el suministro de la espuma para el control de incendios, contenida en aproximadamente doscientos cincuenta kilos cada uno. Existen también casetas accesorias en el Polvorín.

Existen tres brigadas contra incendios con bomberos voluntarios capacitados por la empresa y quienes son enviados cada dos años a actualizarse en su capacitación a Estados Unidos.

Se efectúan simulacros de incendio parando totalmente la planta cada dos años.

VI.- ANALISIS DE LA INFORMACION ESTADISTICA DE ACCIDENTES DE TRABAJO

Del análisis efectuado a los datos proporcionados por el Departamento de Seguridad Industrial al respecto de la accidentabilidad en la empresa --- "Almeza Aluminio, S.A." correspondiente al bienio 85 - 86 se desprenden - las siguientes consideraciones:

Las partes corporales más frecuentemente lesionadas fueron las manos, y - de ésta los dedos que ocuparon el primer lugar como la región del cuerpo más dañada (265 accidentes leves y 26 graves en 1985 y 135 accidentes le- ves y 11 graves en 1986).

El segundo lugar fue también ocupado por las manos, en esta ocasión en el segmento palma - dorso (metacarpo) con 71 accidentes leves y 14 graves -- en 1985 y 21 accidentes leves y 10 graves para 1986.

El tercer sitio lo ocuparon los ojos con 52 accidentes leves y 14 graves en 1985 y 29 accidentes leves y 2 graves en 1986.

En cuarto, quinto y sexto lugar se encontraron muslos, cabeza y brazo co- mo los que siguieron en frecuencia como más afectados.

Por último encontramos a los pies en séptimo lugar y el abdomen, mentón y torax en el octavo, noveno y décimo lugar, respectivamente en orden de - frecuencia.

Estos resultados están muy acordes con los datos globales en relación a - la parte del cuerpo más frecuentemente afectada (Datos proporcionados por la Jefatura de los Servicios de Medicina del Trabajo del Instituto Mexi- cano del Seguro Social).

Se deduce además, al hacer el análisis que debió haberse presentado algu- na situación importante en el Area de Higiene y Seguridad, quizá Campañas y Programas encaminados a promover la capacitación, el orden y una mayor información sobre el uso adecuado de la maquinaria y herramientas, sobre

el manejo de los materiales, el cambio de actitudes respecto a la realiza
ción de operaciones y tareas, lo cual se refleja en la importanté disminu
ción tanto en el número de riesgos ocurridos como en su gravedad.

Esta situación es importante porque debe haber representado para la em -
presa un buen ahorro respecto a los días trabajo/ hombre producción perdi
dos.

Por otro lado, los Departamentos con mayor número de riesgos fueron en --
primer lugar Papel Convertido, seguido por Laminación A, Refusión, Mante-
nimiento de Laminación, en los cuales se hace notable el hecho de las ma-
nos on la parte orgánica que más se pone en juego para el desempeño de -
las labores, siguiéndoles los ojos, desprendiéndose de ésto quizá la ra--
zón por la cual se presentan éstas circunstancias.

LOCALIZACION TOPOGRAFICA DE LOS ACCIDENTES OCURRIDOS EN LOS AÑOS DE 1985 Y 1986 EN LA EMPRESA ALHENA ALUMINIO, S.A.

Parte del Cuerpo Lesionada	Leves		Graves	
	1985	1986	1985	1986
Cabeza (cráneo, cuero cabelludo)	46	16	0	0
Ojos	52	29	3	2
Mentón	0	0	0	1
Tórax	0	0	0	0
Brazo	41	16	5	2
Abdomen	16	12	7	5
Mano (Palma-dorso-metacarpo)	71	21	14	10
Mano (Dedos)	265	135	28	11
Músculos	49	23	3	1
Pies	27	17	3	4
T O T A L	675	269	63	36

ANÁLISIS DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO OCURRIDOS EN LA EMPRESA ALMEXA ALUMINIO, S.A.

	1985	1986
Número de días perdidos por Accidentes Graves y Leves	1 673	1 307
Número de Accidentes reportados al I.M.S.S.	11	9
Porcentaje de Incapacidad Permanente Parcial otorgado	25	0

ACCIDENTES OCURRIDOS EN LA EMPRESA ALMEXA ALUMINIO, S.A. EN EL AÑO DE 1985 POR DEPARTAMENTOS

Departamento	Cabeza	Ojos	Brazos	Manos	Tronco	Piernas	Pies
Papel Natural	1			1			
Papel Convertido			1	3			
Laminación A		1		2			1
Refusión		1		3			
Extrusión							
Mantenimiento de Servicios				1	1		
Mantenimiento Laminación				2		1	1
Mantenimiento de Papel Convertido						1	
Mantenimiento de Papel Natural				1			
Inspección Lámina					1		
Taller Dados							
Inspección Papel							
Mantenimiento Extrusión							
Laminación B	1						

ACCIDENTES OCURRIDOS EN LA EMPRESA ALMEXA ALUMINIO, S.A. EN EL AÑO DE 1985 POR DEPARTAMENTOS
(CONTINUACION).

Departamento	Cabeza	Ojos	Brazos	Manos	Tronco	Piernas	Pies
Evaporadores				1			
Embarque Lámina							1
Totales	2	2	1	14	2	2	3

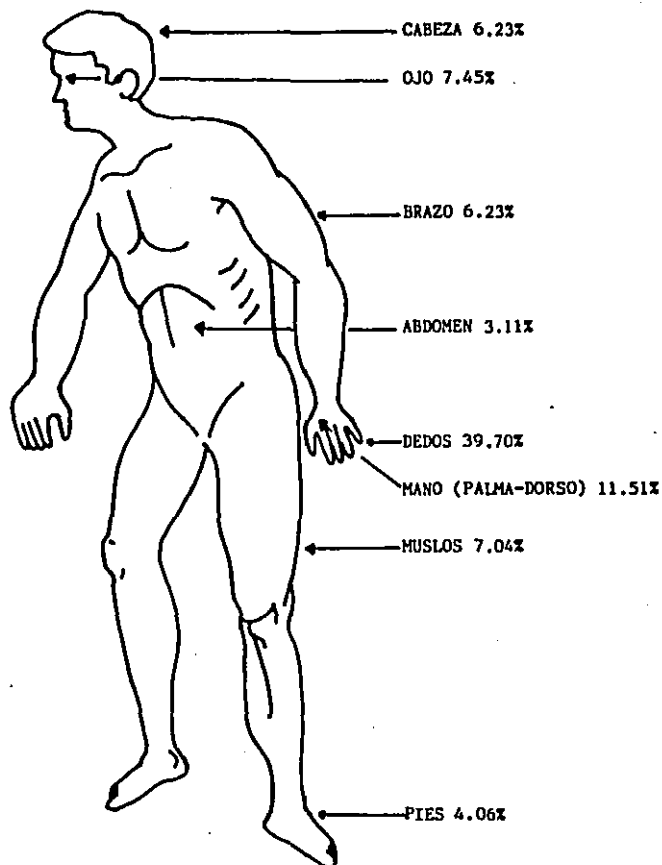
Suma Total: 26 accidentes.

REGIONES ANATOMICAS AFECTADAS POR LOS ACCIDENTES DE TRABAJO
OCURRIDOS EN 1985 EN ALHEXA ALUMINIO, S.A. DE C.V.

REGION ANATOMICA	No. DE ACCIDENTES	PORCENTAJE
DEDOS	293	39.70%
MANO (PALMA-DORSO)	85	11.51%
OJO	55	7.45%
MUSLOS	52	7.04%
CABEZA	46	6.23%
BRAZO	46	6.23%
PIES	30	4.06%
ABDOMEN	23	3.11%
MENTON	0	0%
TORAX	0	0%
TOTAL	738	100%

* Del total de éstos datos (738), el 80.62% correspondió a los accidentes de menor gravedad, y el 8.53% correspondió a los accidentes con categoría de graves.

REGIONES ANATOMICAS AFECTADAS POR ACCIDENTES DE TRABAJO
OCURRIDOS EN 1985 EN ALMEXA ALUMINIO, S.A. DE C.V.



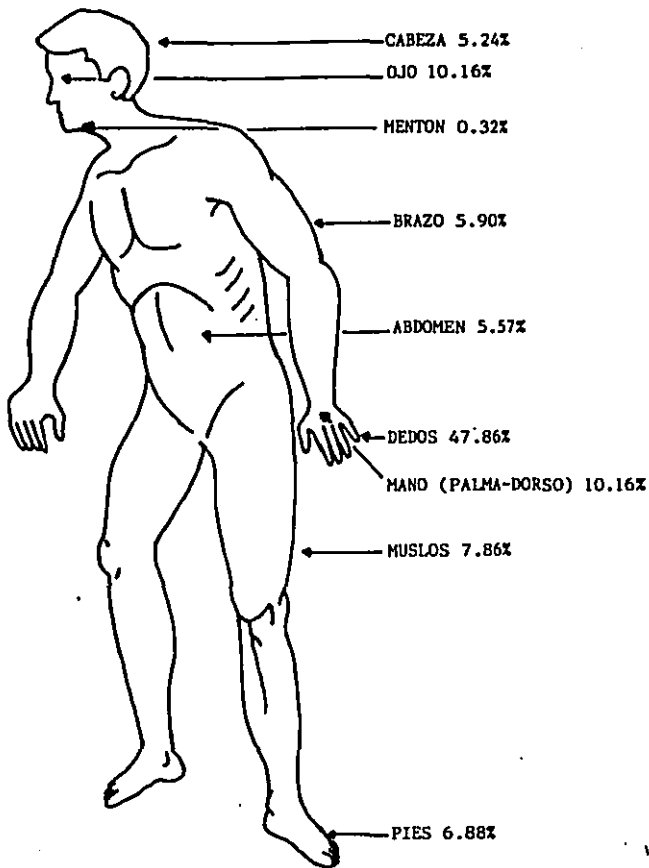
FUENTE: REPORTE ESTADISTICO DE ACCIDENTABILIDAD. DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL. ALMEXA ALUMINIO, S.A. DE C.V.

REGIONES ANATOMICAS AFECTADAS POR LOS ACCIDENTES DE TRABAJO
OCURRIDOS EN 1986 EN ALMEXA ALUMINIO, S.A. DE C.V.

REGION ANATOMICA	No. DE ACCIDENTES	PORCENTAJE
DEDOS	146	47.86%
HANO (PALMA-DORSO)	31	10.16%
OJO	31	10.16%
MUSLOS	24	7.86%
PIES	21	6.88%
BRAZO	18	5.90%
ABDOMEN	17	5.57%
CABEZA	16	5.24%
MENTON	1	0.32%
TORAX	0	0%
TOTAL	305	100%

* Del total de éstos datos (305), el 88.19% correspondió a los accidentes deno-
minados leves, y el 11.80% correspondió a los accidentes con categoría de gra-
ves.

REGIONES ANATOMICAS AFECTADAS POR ACCIDENTES DE TRABAJO
OCURRIDOS EN 1986 EN ALMEXA ALUMINIO, S.A. DE C.V.



FUENTE: REPORTE ESTADISTICO DE ACCIDENTABILIDAD. DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL. ALMEXA ALUMINIO, S.A. DE C.V.

VII.- ASPECTOS RELEVANTES DEL CONTRATO COLECTIVO DE TRABAJO.

- Cuentan con transporte de personal al inicio y final de cada turno diurno para los empleados de oficinas.

Cuentan con servicio de comedor en los tres turnos, en donde se les proporciona comida completa con un costo para el trabajador de \$ 206.00 diarios.

Entre las Prestaciones Económicas tienen:

- Ayuda de renta.
- Un mes de salario por concepto de ayuda de gastos de matrimonio.
- Caja de ahorros del 13%.
- Ayuda adicional entre los empleados para gastos de matrimonio y defunción.
- 32 días de aguinaldo para el personal sindicalizado más el 5% de caja de ahorro.
- 30 días de aguinaldo para el personal de confianza.
- Gastos Médicos mayores para el personal de confianza.
- Prima de antigüedad del 20% a partir de los 5 años de antigüedad.
- Bonos de producción.
- Bonos por Asistencia.
- La empresa absorbe la totalidad de las cuotas obrero-patronales al Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Dos días de permiso con goce de sueldo en caso de nacimiento de hijos.
- Premio de \$ 3'000,000.00 trimestrales entre los departamentos que no hayan registrado riesgos de trabajo.
- Club de Empleados con un costo de \$ 150.00 mensuales.

Salario mayor que el salario mínimo de la zona.

Seguro de vida por \$ 3'000,000.00 por cada trabajador.

10 días de vacaciones a partir del primer año de labores en la empresa, aumentando 2 días por año hasta un máximo de 18 que se pueden disfrutar en uno o dos periodos.

Instalaciones deportivas dentro de la empresa, con subsidio para los equipos de foot-ball y frontón.

Becas para los hijos de los trabajadores consistiendo éstas en ingresar a la empresa como aprendices por la mañana con sueldo completo, estudian por la tarde y se les computa el tiempo con fines de antigüedad.

Primaria y Secundaria abiertas para los trabajadores.

VIII.- ESTUDIO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.

1) Información del Proceso.

A) AREA DE PREPARACION DE LACAS (FORMULACION) O POLVORIN.

a) Materias Primas.

Existen 5 tipos básicos de materias primas:

- 1.- Resinas: Resina nitrocelulosa RS de 0.25 segundos, Resina Binol 8M CH, Resina Binol H1545, Resina Binol H4055, Etilcelulosa y Resina Paraloid B66.
- 2.- Disolventes: Acetato de etilo, Alcohol isopropílico, Acetona, Cellosolve (Etilenglicol monometil éter), Metil isobutil cetona (MIBK), Acetato de isopropilo, Alcohol etílico y Disolvente recuperado (mezcla de disolventes orgánicos).
- 3.- Aditivos: DOP, BYK-300, Paraflex G62, Citroflex A-4 y Silición AK-300.
- 4.- Colorantes (Anilinas): Amarillo Sabinil 2100, Rojo fuego Sabinil - CM, Café orasol, Azul orasol BLN, Azul Sabinil GLS, Amarillo orasol 3GL, Amarillo Sabinil RLSN, Blanco Microlit RK, Pardo Sabinil GLS y Verde Sabinil B.
- 5.- Ocasionales (sólo para pruebas y en pedidos especiales de acabados) Resinas (Xylol, Ciclohexanona, Tolueno, MEK y Pidolidone), Disolventes (BYNS, BYES, BMCC, BYNC, BQHH y BAGHS), Aditivos (Epon 828, Cimel 370 y Cimel 313) y Colorantes (Pasta de aluminio P-100).

b) Procedencia de las materias primas.

No se proporcionó información sobre la procedencia de las materias primas.

c) Consumos aproximados.

Consumos Promedio por mes

1.- Resinas:

Resina Nitrocelulosa RS 0.25 seg.	2 toneladas
Resina Binol 8MCH	1 toneladas
Resina Binol H1545	2.5 toneladas
Resina Binol B4055	0.5 toneladas
Etilcelulosa	100 kilogramos
Resina Paraloid B66	1 tonelada

2.- Disolventes:

Acetato de Etilo	25 000 litros
Alcohol Isopropilico	8 000 litros
Acetona	6 000 litros
Cellosolve	3 000 litros
MIBK	500 litros
Acetato de Isopropilo	200 litros
Alcohol Etilico	800 litros
Disolvente Recuperado	4 000 litros

3.- Aditivos:

DOP	700 litros
BYK-300	100 litros
Paraflex G62	150 litros
Citroflex A-4	120 litros
Silicón AK-300	10 litros

4.- Colorantes (Xánilinas):

Amarillo Sabinil 2100	50 kilogramos
Rojo fuego sabinil GM	50 kilogramos
Cafe Orasol	2 kilogramos
Azul Orasol BLN	10 kilogramos
Azul Sabinil GLS	10 kilogramos
Amarillo Orasol 3GL	5 kilogramos
Amarillo Sabinil RLSN	5 kilogramos
Blanco Microlit RK	12.5 kilogramos

	Consumos Promedio por mes.
Pardo Sabinil	10 kilogramos
Verde Sabinil B	1 kilogramo

d) Descripción del proceso.

Las materias primas son recibidas de lós diferentes proveedores por el supervisor del área, de acuerdo a las especificaciones en presentación y cantidad, verificándolas por confrontación directa, para luego proceder a hacer su entrada provisional tanto a los almacenes del área a su cargo, como al almacén general de la empresa. Posteriormente el Departamento de Control de Calidad procede a otorgar su aprobación de acuerdo al análisis efectuado en las materias primas, indicando al supervisor del área si procede su almacenamiento definitivo, ó en su defecto, su devolución al proveedor correspondiente.

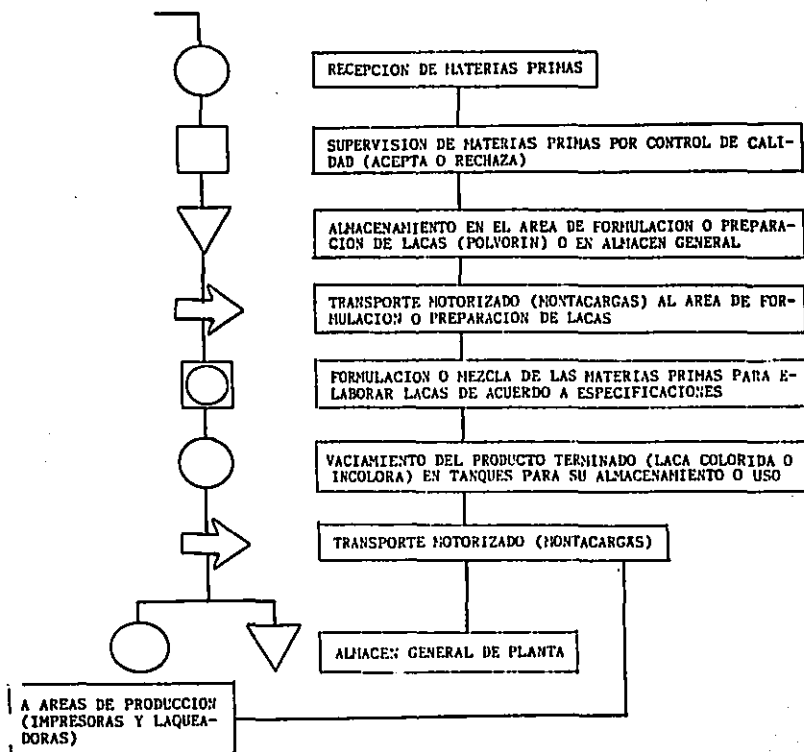
De los almacenes las materias primas son transportadas luego al área de formulación para proceder a su mezcla de acuerdo a las especificaciones contenidas en el manual de operación para cada producto (lacas coloridas y lacas no coloridas); efectuándose ésta en diferentes agitadores mecánicos de aspas, en el cual son vertidas directamente las materias primas con presentación sólida, y enviadas por sistemas de tuberías accionados por bombas de succión las materias primas con presentación líquida, luego de la correspondiente tara de cada tipo de material.

Una vez que se efectúa la preparación de éstos productos (lacas coloridas y lacas no coloridas) en tambos de 200 litros de capacidad, éstos recipientes son rotulados para su posterior identificación y uso, siendo transportados ya sea al almacén general de la empresa ó a los almacenes del área.

De acuerdo a las demandas del producto por el Departamento de Producción de Papel Convertido, se procede al llenado de los toteltanks, cuya capacidad es de 800 litros, a fin de ser transportados directamente a ésta área por montacargas motorizados para su uso inmediato ó bien, al almacén general en espera de ser utilizados posteriormente.

ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

e) DIAGRAMA DE OPERACION: FORMULACION O PREPARACION DE LACAS.



B) AREA DE PRODUCCION (PAPEL CONVERTIDO).

1.- Máquina 364 (Polytype). Proceso de Laqueado y empapelado.

a) Materias Primas.

Foil de aluminio de 7, 9, 15, 25, 39, 51 y 80 micras.
 Papel bond de 29 y $3\frac{1}{2}$ kilogramos.
 Papel tissue de 8 y 12 kilogramos.
 Papel couché de 64 y 80 kilogramos.
 Adhesivo 200.
 Adhesivo 500.
 Lacas coloridas y lacas no coloridas.

b) Procedencia de las materias primas.

Foil de aluminio.- Departamento de Papel Natural de la misma planta
 Papel bond, papel tissue.- Compañía Papelera San Cristóbal.
 Papel couché.- No fué proporcionada información.
 Adhesivos y lacas.- Departamento de Formulación y Mezcla (Polvorín de la misma Planta).

c) Consumos aproximados.

Foil de aluminio.- hasta 5 toneladas por día.
 Adhesivos.- hasta 500 litros por día.
 Papel bond, papel tissue.- no fué proporcionada información.
 Papel couché.- no fué proporcionada información.
 Lacas coloridas y lacas no coloridas.- hasta 3000 litros por día.

d) Descripción del proceso.

Se reciben y clasifican el foil de aluminio, papel bond, papel tissue ó papel couché, verificándose sus dimensiones y características.

Se ensamblan las bobinas con el foil de aluminio y papel bond, pa--

pel tissue, papel couché y se hacen pasar a través de rodillos para ensamblarse en una nueva bobina.

Cuando así es requerido por el cliente, el foil se laquea de color dorado por el anverso. La laca aplicada se seca al pasar por rodillos con temperaturas elevadas.

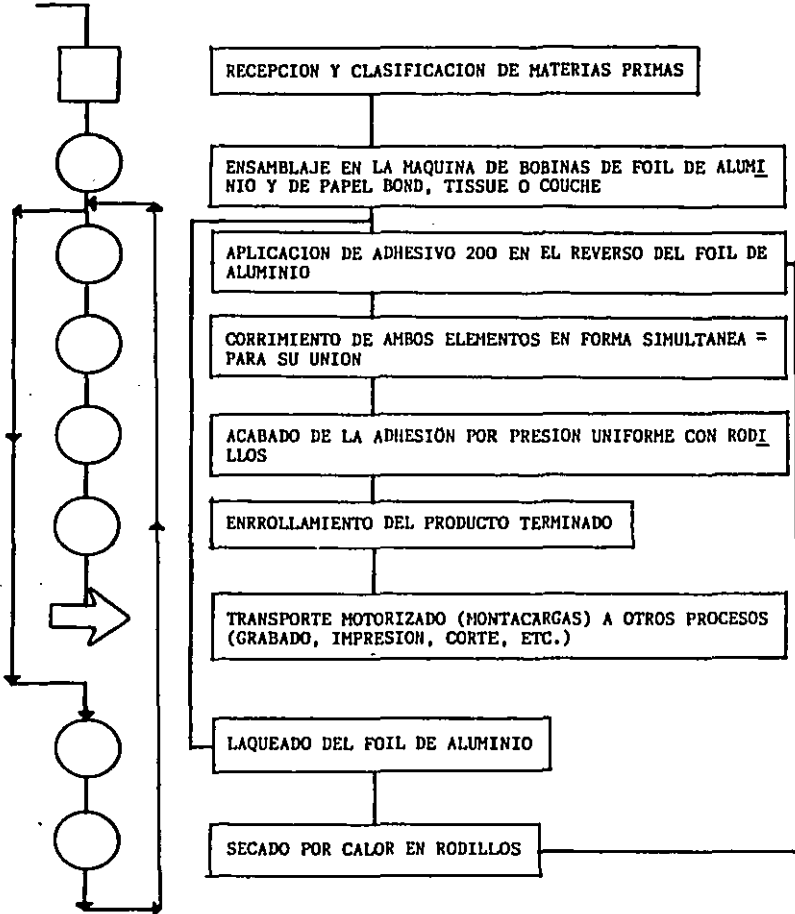
Se aplica una capa de adhesivo en el reverso del foil de aluminio - por medio de rodillos, retirándose el exceso de éste. Una vez aplicada la goma se unen el foil de aluminio y el papel prensándolos a través de rodillos para evitar que se formen burbujas y quede bien adherido.

El foil unido al papel continúa pasando a través de rodillos para a asegurar su adhesión. El papel se enrolla en una nueva bobina hasta lograr el diámetro requerido.

Las bobinas son desensambladas y transportadas por medio de grúas - aéreas ó montacargas a otros procesos como grabado, impresión y corte.

ALMEXA, ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO.

e) DIAGRAMA DE OPERACION: MAQUINA 364 (POLYTYPE) (LAQUEADORA, ENCERADORA, EMPAPELADORA Y TERMOSELLANTE).



2.- Máquina 364 (Polytype). Proceso Termosellante ó Terphane.

a) Materias Primas.

Foil de aluminio de 80, 100, 150, 200 y 230 micras.

Poliétileno.

Terphane.

Adhesivo 500.

b) Procedencia de las materias primas.

Foil de aluminio.- Departamento de Papel Natural de la misma Planta
Adhesivo 500.- Departamento de Formulaci6n y Mezcla (Polvorin) de -
la misma Planta.

Poliétileno y Terphane.- No fué proporcionada informaci6n.

c) Consumos aproximados.

Foil de aluminio.- hasta 5 toneladas por día.

Poliétileno.- hasta 2 toneladas diarias.

Terphane.- hasta 1 tonelada por día.

Adhesivo.- hasta 200 litros por día.

d) Descripci6n del proceso.

Se recibe el foil de aluminio, el poliétileno, el papel Terphane pa
ra verificar que sus dimensiones sean las requeridas. Se verifica a
demás la viscosidad del adhesivo.

Se ensamblan en la máquina las bobinas de foil de aluminio, de poli
étileno ó Terphane haciéndolas pasar a través de rodillos para en-
samblarlas finalmente en una nueva bobina.

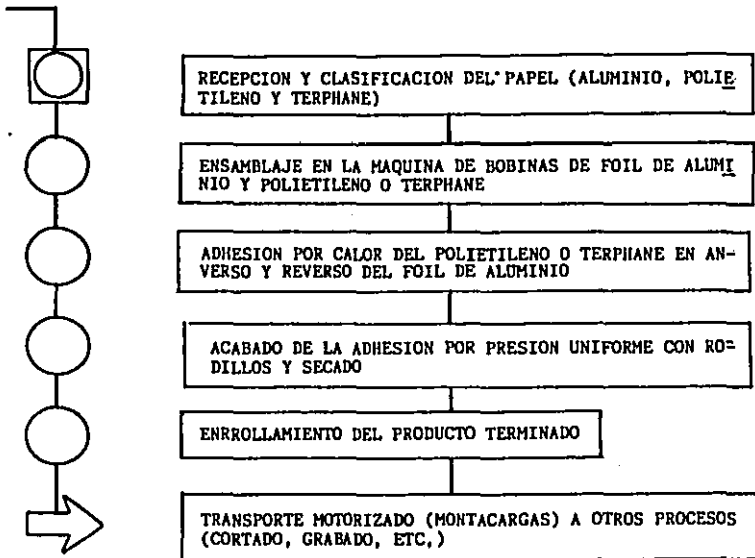
El foil de aluminio se coloca entre dos hojas de poliétileno ó de -
Terphane aplicándose el adhesivo entre cada una de ellas. Se pasan
por rodillos que ejercen calor y presi6n para asegurar que sean se-
llados. El foil con el poliétileno ó el Terphane ya adheridos conti

nña pasando por rodillos que ejercen nuevamente presión, para evitar la formación de burbujas y además disminuir la temperatura del mismo.

El foil con polietileno ó Terphane se enrolla en una nueva bobina, hasta lograr el diámetro requerido. La bobina se transporta a través de grúas ó montacargas a impresión, grabado ó corte.

ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO:

e) DIAGRAMA DE OPERACION: MAQUINA 364 (POLYTYPE) (PROCESO TERMOSE-LLANTE O TERPHANE).



3.- Máquinas 353 y 354 (Tecmos). Proceso de impresión, laqueado y grabado.

a) Materias Primas.

Foil de aluminio de 7, 9, 15, 25, 39, 51 y 80 micras.

Lacas coloridas y lacas no coloridas.

Bobinas.

b) Procedencia de las materias primas.

Foil de aluminio.- Departamento de Papel Natural de la misma Empresa.

Lacas coloridas y lacas no coloridas.- Departamento de Mezcla y Formulación (Polvorín) de la misma Empresa.

Bobinas.- no fué proporcionada información.

c) Consumos aproximados.

Son variables, pero pueden llegar a ser de 4.5 toneladas de foil de aluminio por día y por máquina, y hasta 1500 litros de lacas por día.

d) Descripción del proceso.

Se recibe el foil de aluminio y las lacas y se comprueban sus características y cantidad. De acuerdo a las instrucciones giradas por la Gerencia de Producción de Papel Convertido. Se ensamblan las bobinas de foil, se colocan los trolleys y rodillos con el grabado previamente seleccionado, colocándose las lacas en los recipientes correspondientes. El foil de aluminio se pasa a través de rodillos y trolleys hasta quedar nuevamente enrollado en una nueva bobina.

Al pasar a través de los trolleys le es aplicada la laca para imprimir sobre el foil. La laca aplicada en el paso anterior se seca al pasar por rodillos calientes. Para evitar que la impresión se corra, se aplica un sellador en forma uniforme. El sellador también se seca al pasar entre rodillos calientes.

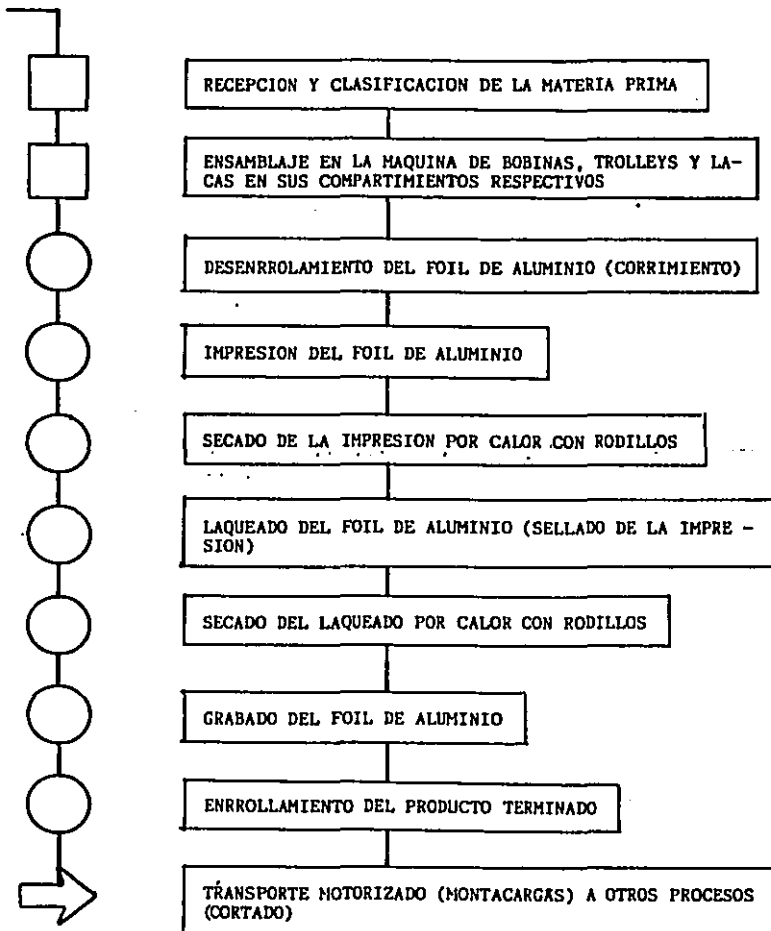
Al pasar el foil impreso y sellado a través de trolleys con grabados en alto y bajorelieve éste queda grabado. El foil impreso y grabado se enrolla en una nueva bobina.

La bobina se transporta a las cortadoras.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO.

e) DIAGRAMA DE OPERACION: MAQUINAS 353 y 354 (TECMOS) (IMPRESORA, LAQUEADORA, GRABADORA).



4.- Máquina 324 (Prensa 6 impresora Halley).

a) Materias primas.

Foil de aluminio de 7, 9, 15, 25, 39, 51 y 80 micras.

Cellosolve.

Metil isobutil cetona (MIBK).

Lacas coloridas.

b) Procedencia de las materias primas.

Foil de aluminio.- Departamento de Papel Natural de la misma Empresa.

Cellosolve.- no fué proporcionada información.

Metil isobutil cetona (MIBK).- no fué proporcionada información.

Lacas coloridas.- Departamento de Mezcla y Formulación (Polvorin) - de la mismá empresa.

c) Consumos aproximados.

Foil de aluminio.- hasta 1650 kilogramos por día.

Cellosolve.- no fué proporcionada información.

Metil isobutil cetona (MIBK).- no fué proporcionada información.

Lacas coloridas.- hasta 300 litros por día.

d) Descripción del proceso.

Se reciben las bobinas de foil de aluminio verificando sus dimensiones y las lacas coloridas, cellosolve y metil isobutil cetona verificandó su viscosidad, color, tono, etc.

Los trolleys con sus grabados a bajorelieve son ensamblados en forma seriada para obtener la impresión correcta. Se colocan las lacas coloridas y los selladores en los compartimientos respectivos, comenzando del color más claro al más oscuro y al final el sellador.

El foil de aluminio a medida que va pasando por los trolleys se in-

prime en forma seriada iniciando con el color más claro.

Después de la aplicación de cada laca es secado al pasar a través de rodillos con temperaturas elevadas.

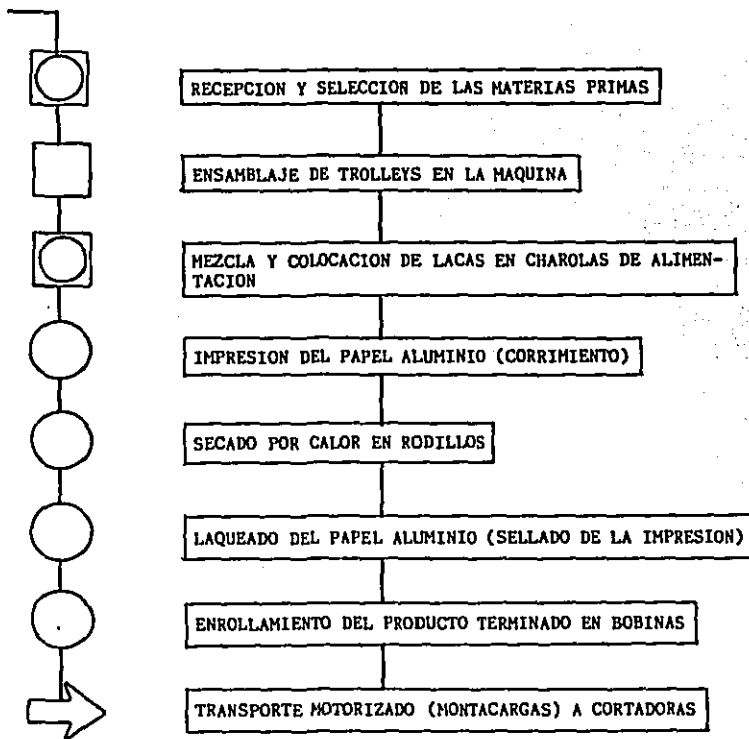
Una vez que la impresión se ha completado, se aplica una capa de sellador al pasar por uno de los trolleys y seca al hacerlo pasar a través de rodillos calientes.

El foil de aluminio impreso se enrolla en una nueva bobina hasta lograr el diámetro requerido.

La bobina es transportada por montacargas a las cortadoras.

ALMEXA, ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO.

e) DIAGRAMA DE OPERACION: MAQUINA 324 (PRENSA E IMPRESORA).



5.- Máquina 363 (Grabadora y Cortadora).

a) Materias Primas.

Foil de aluminio impreso.
Corazones de cartón.

b) Procedencia de las materias primas.

Foil de aluminio impreso.- Departamento de Papel Convertido de la -
misma Empresa.
Corazones de cartón.- No fué proporcionada información.

c) Consumos aproximados.

Foil de aluminio impreso.- hasta 1 tonelada por día y por máquina.

d) Descripción del proceso.

Se recibe el foil de aluminio impreso con las especificaciones de -
corte.

Se ensamblan los trolleys con grabados a relieve y se ajustan las -
cuchillas al corte deseado.

Se ensambla la bobina de foil de aluminio y se colocan los corazo-
nes de cartón al final.

El foil de aluminio ya impreso, al pasar por los trolleys se graba
a relieve.

El foil de aluminio ya grabado e impreso es cortado a diferentes an
chos al pasar por las cuchillas.

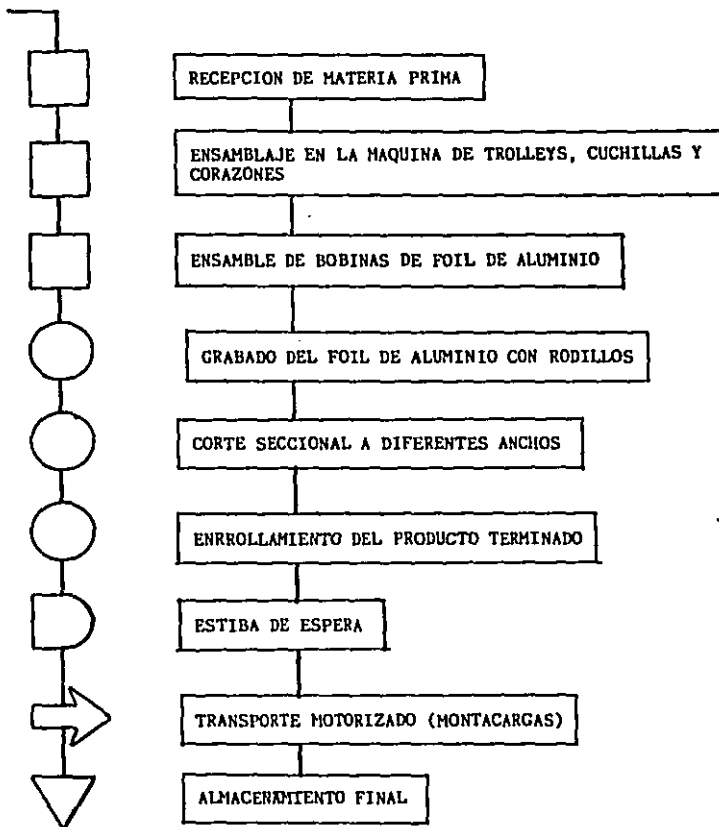
El foil impreso, grabado y cortado se enrolla en corazones hasta -
llegar al diámetro requerido.

El foil cortado se estiba en una tarima hasta completar la carga.

La tarima con producto terminado es transportada por montacargas al almacén.

Se empaca, estiba y se embarca al cliente.

DIAGRAMA DE OPERACION: MAQUINA 363 (GRABADORA Y CORTADORA).



6.- Máquina 326 (Enceradora y cortadora).

a) Materias primas.

Foil de aluminio de diferentes espesores, 7, 9, 15, 25, 39, 51 y 80 micras.

Papel bond de 36, 29 y 12 kilogramos.

Papel tissue de 8 y 10 kilogramos.

Cera.

Corazones de aluminio.

Corazones de cartón.

b) Procedencia de las materias primas.

Foil de aluminio.- Departamento de Papel Natural de la misma Empresa.

Papel bond.- Fábrica de Papel San Cristóbal.

Papel tissue.- Fábrica de Papel San Cristóbal.

Cera.- No fué proporcionada información.

Corazones de aluminio.- Empresa filial del grupo Aluminio.

Corazones de cartón.- No fué proporcionada información.

c) Consumos aproximados.

Foil de aluminio.- 1500 kilogramos diarios por máquina.

Papel bond ó tissue.- 900 kilogramos diarios.

Cera.- No fué proporcionada información.

Corazones de aluminio.- No fué proporcionada información.

Corazones de cartón.- No fué proporcionada información.

d) Descripción del proceso.

Se reciben las bobinas de papel bond ó papel tissue de aproximadamente 300 kilogramos de peso. Se reciben las bobinas de foil de aluminio de diferentes espesores, con un peso aproximado de 300 kilogramos. Se recibe la cera en bloques.

Los bloques de cera son colocados en un crisol, para ser fundidos y tener una temperatura cercana a los 100 a 150 °C y se pasa por tuberías hasta el depósito donde va a ser aplicada.

Las bobinas de papel y de foil son ajustadas por medio de tuercas. El foil de aluminio y el papel se desenrollan y pasan a través de los rodillos fijándose en los corazones.

Al girar los rodillos se aplica la cera que se encuentra en forma líquida en su respectivo contenedor quedando entre el foil de aluminio y el papel.

Una vez que la cera fué aplicada se pasan ambos papeles juntos a través de rodillos, que los prensa y que se encuentran a una temperatura menor a los 20 °C, para permitir que se solidifique la cera y se unan al foil y el papel.

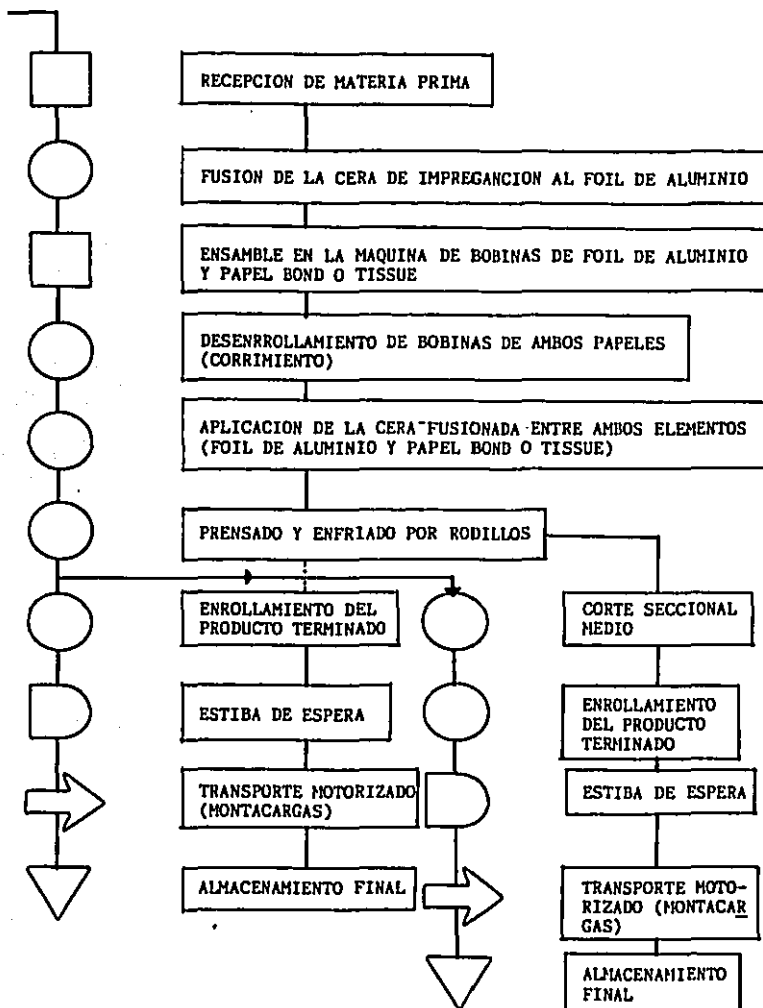
A solicitud del cliente, y por indicaciones de la Gerencia de Producción, el producto puede ser cortado por lo ancho a la mitad.

El papel aluminio encerado se enrolla nuevamente en bobinas ó corzones hasta llegar al diámetro requerido por la Gerencia de Producción.

El papel aluminio se enrolla en forma simultánea en dos corazones diferentes que al llegar a cierto diámetro son retirados de los retenedores.

Las bobinas se estiban en una tarima hasta completar la carga. Al completarse la capacidad de la tarima, ésta es transportada por un montacargas al Departamento de Embarques para su empaque y entrega al cliente.

a) DIAGRAMA DE OPERACION: MAQUINA 326 (ENCERADORA Y CORTADORA).



7.- Lavado de Trolleys.

a) Materias primas.

Se utiliza únicamente disolvente recuperado (mezcla de disolventes orgánicos).

b) Procedencia de las materias primas.

El disolvente recuperado que se utiliza proviene del destilador ubicado en el Area de Mezcla y Formulación (Polvorín) de la misma Empresa.

c) Consumos aproximados.

Se menciona un consumo aproximado de 50 litros por día, en los 3 diferentes turnos de trabajo.

d) Descripción del proceso.

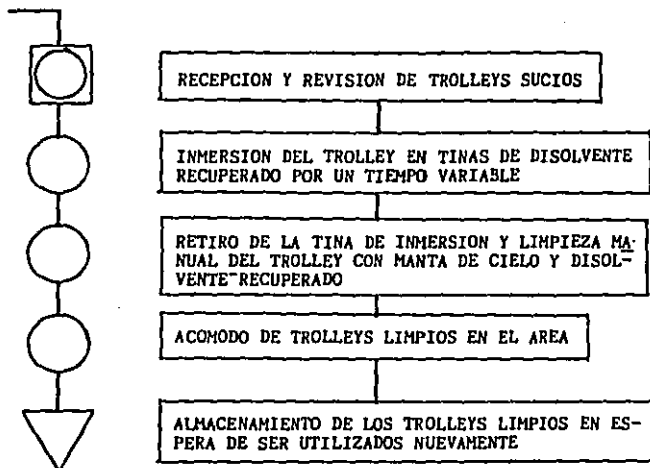
Posterior a la recepción y revisión de los trolleys enviados por el supervisor del área para su limpieza, el personal encargado de esta tarea debe colocarlos en tinas de inmersión conteniendo disolvente recuperado, por un tiempo variable que depende del grado de suciedad de cada trolley.

Posteriormente son retirados de estas tinas, a fin de completar su limpieza en forma manual utilizando para ello mantas de cielo y estopa.

Una vez limpios los trolleys son almacenados temporalmente, en espera de ser solicitados nuevamente para su uso en el área de producción.

ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

e) DIAGRAMA DE OPERACION: LAVADO DE TROLLEYS.



MAQUINAS 309, 318, 328, 329 y
338 (GRABADORAS)

MAQUINA 364 (POLYTYPE)
MAQUINAS 353 y 354 (TECNOS)

MAQUINAS 322 y 326 (ENCERADORAS)

MAQUINA 324 (PRENSA)
MAQUINAS 353 y 354 (TECNOS)

2) DIAGRAMA DE FLUJO.
ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

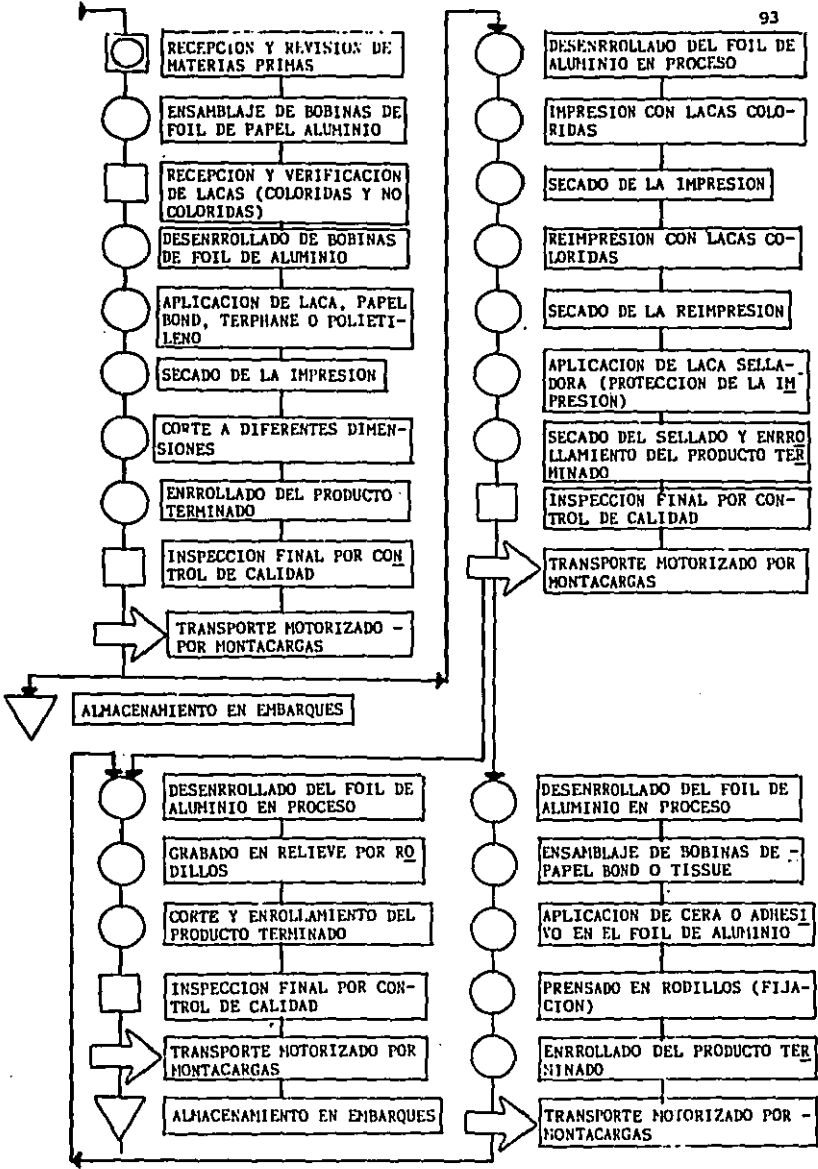
MAQUINAS 309, 318, 328, 329 y
338 (GRABADORAS)

MAQUINA 364 (POLYTYPE)
MAQUINAS 353 y 354 (TECHOS)

MAQUINAS 322 y 326 (ENCERADORAS)

MAQUINA 324 (PRENSA)
MAQUINAS 353 y 354 (TECHOS)

2) DIAGRAMA DE FLUJO.
ALBERTA ALDRINITO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO



RECEPCION Y REVISION DE MATERIAS PRIMAS

ENSAMBLAJE DE BOBINAS DE FOIL DE PAPEL ALUMINIO

RECEPCION Y VERIFICACION DE LACAS (COLORIDAS Y NO COLORIDAS)

DESENROLLADO DE BOBINAS DE FOIL DE ALUMINIO

APLICACION DE LACA, PAPEL BOND, TERPHANE O POLIETILENO

SECADO DE LA IMPRESION

CORTE A DIFERENTES DIMENSIONES

ENRROLLADO DEL PRODUCTO TERMINADO

INSPECCION FINAL POR CONTROL DE CALIDAD

TRANSPORTE MOTORIZADO - POR MONTACARGAS

ALMACENAMIENTO EN EMBARQUES

DESENROLLADO DEL FOIL DE ALUMINIO EN PROCESO

IMPRESION CON LACAS COLORIDAS

SECADO DE LA IMPRESION

REIMPRESION CON LACAS COLORIDAS

SECADO DE LA REIMPRESION

APLICACION DE LACA SELLADORA (PROTECCION DE LA IMPRESION)

SECADO DEL SELLADO Y ENRROLLAMIENTO DEL PRODUCTO TERMINADO

INSPECCION FINAL POR CONTROL DE CALIDAD

TRANSPORTE MOTORIZADO POR MONTACARGAS

DESENROLLADO DEL FOIL DE ALUMINIO EN PROCESO

ENSAMBLAJE DE BOBINAS DE PAPEL BOND O TISSUE

APLICACION DE CERA O ADHESIVO EN EL FOIL DE ALUMINIO

PRENSADO EN RODILLOS (FIJACION)

ENRROLLADO DEL PRODUCTO TERMINADO

TRANSPORTE MOTORIZADO POR MONTACARGAS

DESENROLLADO DEL FOIL DE ALUMINIO EN PROCESO

GRABADO EN RELIEVE POR RODILLOS

CORTE Y ENRROLLAMIENTO DEL PRODUCTO TERMINADO

INSPECCION FINAL POR CONTROL DE CALIDAD

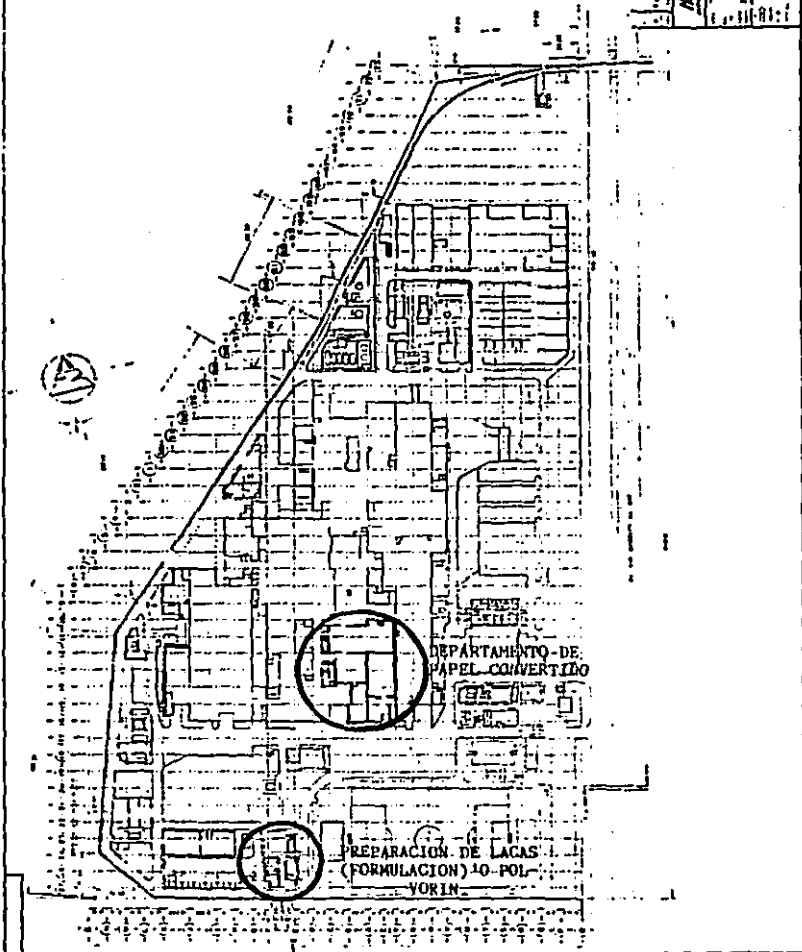
TRANSPORTE MOTORIZADO POR MONTACARGAS

ALMACENAMIENTO EN EMBARQUES

3) DIAGRAMA DE UBICACION.

ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

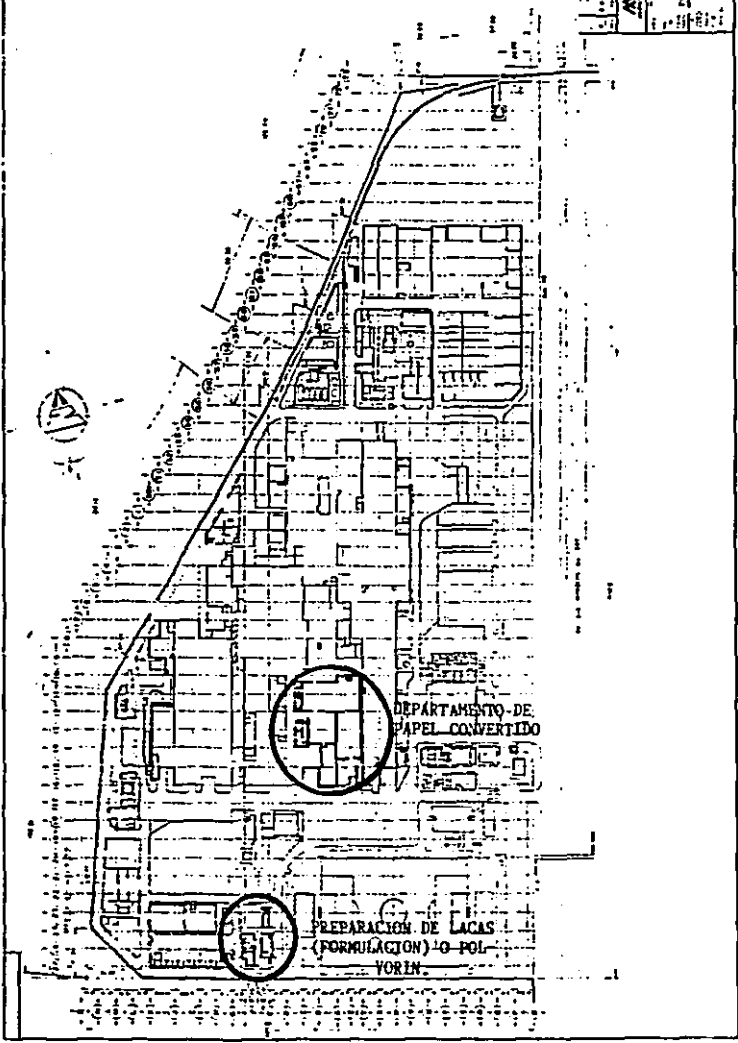
A	
ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.	
CALLE TRAYE, GUADALAJARA,	
MEXICO	
PRINCIPALES PLANTAS	
94	000



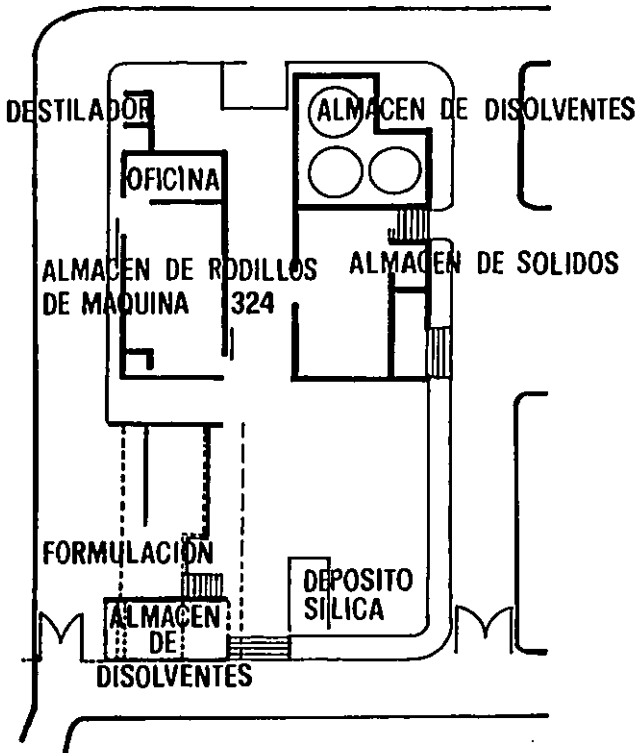
3) DIAGRAMA DE UBICACION.

ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

PROYECTO	ALMEXA ALUMINIO S.A. DE C.V.
ESTADO	ESTADO DE GUANAJUATO
MUNICIPIO	MUNICIPIO DE SAN CARLOS
LOCALIDAD	LOCALIDAD DE SAN CARLOS
PROYECTISTA	PROYECTISTA S.L. DE C.V.
FECHA	1984
ESCALA	1:1000
HOJA	008

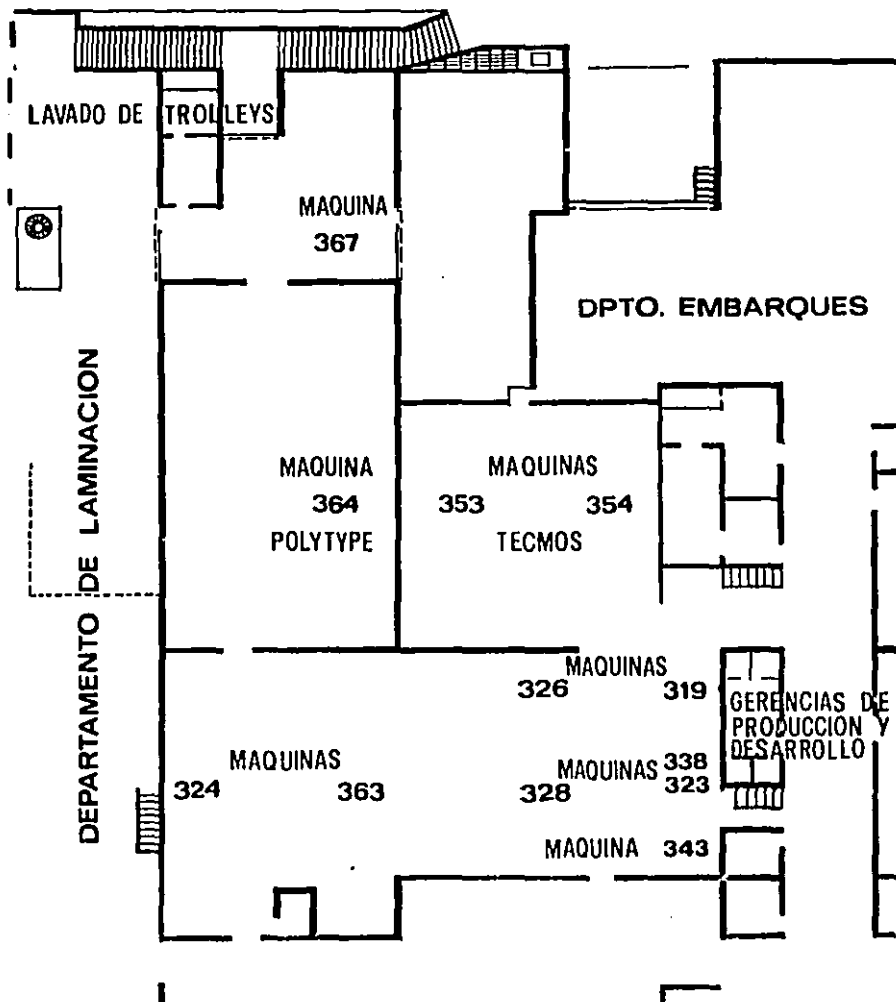


**ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO
AREA DE PREPARACION DE LACAS
(POLVORIN)**



ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

96



4) DESCRIPCIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO.

A) ÁREA DE PREPARACIÓN DE LACAS (FORMULACIÓN) O POLYVORIN.

1) Supervisor de área.

Es el encargado del área, sus funciones consisten en asignar las tareas al personal a su cargo; recibe del Departamento de Planeación -- las órdenes de trabajo, de acuerdo a la demanda existente por el Departamento de Producción y las corre a su vez al personal a su cargo, supervisa su ejecución y dicta las órdenes pertinentes. Recibe el abasto de las materias primas por los diferentes proveedores y elabora en forma periódica la relación de los materiales en existencia y en almacén; elabora de acuerdo a lo anterior, solicitudes de pedidos y -- procede a su trámite para su autorización de compra. Elabora, igualmente, en forma periódica reportes de actividades, consumos y otros -- informes del área a su cargo. Se encarga de vigilar que las tareas -- sean efectuadas de acuerdo a las especificaciones de cada producto y con las adecuadas medidas de seguridad; vigila el buen funcionamiento de la maquinaria y equipo del área a su cargo, elaborando en caso necesario los reportes de desperfectos y/o daños a fin de darse el mantenimiento preventivo o correctivo por el departamento correspondiente. Es responsable del adecuado y oportuno abasto de materias primas al Departamento de Producción (impresión). Elabora entradas y salidas de materias primas a los almacenes del área a su cargo, y coordina -- las acciones con el Almacén General a fin de disponerse siempre de material preparado. Participa con los responsables de otras áreas y/o -- departamentos para el establecimiento de mejoras a los procesos de -- producción. Determina, de acuerdo a los programas de trabajo, aquellos elementos del personal a su cargo que deben recibir capacitación y/o adiestramiento. Notifica irregularidades en su área a sus superiores.

2) Preparador de lacas (coloridas y no coloridas).

Recibe del Departamento de Planeación diferentes órdenes de trabajo, -- de acuerdo a la demanda particular para determinados productos; debe solicitar la autorización del supervisor del área para el abasteci---

miento de las materias primas necesarias para su formulación, y procede a efectuarla. Debe operar diferentes válvulas y llaves de paso para vertir en recipientes diversos las materias primas en presentación líquida; debe efectuar la tara de las materias primas en presentación sólida y proceder a su mezcla con las anteriores accionando agitadores mecánicos de aspas, procede luego a su envío por tuberías, accionando bombas neumáticas, a tanques de 800 litros de capacidad (toteltanks), verifica en forma constante la adecuada formulación de los componentes de acuerdo a las especificaciones para cada tipo de laca; rotula los tambos con producto terminado especificando tipo de producto, clave, fecha en que se prepara y por quién, recibe la aprobación del Departamento de Control de Calidad en los productos terminados y procede a su envío al área de producción ó bien al Almacén General. Debe además, supervisar el buen funcionamiento y condición de los tanques y otros recipientes, a fin de que la formulación no se vea afectada por contaminantes, y/o residuos, ó en su defecto proceder a efectuar su limpieza utilizando disolvente recuperado y un agitador ó escoba, el número de veces necesario para la remoción completa de residuos, grumos, sedimento, contaminantes, etc. de las paredes y fondo de los recipientes.

3) Ayudante general del área.

Sus tareas consisten en brindar ayuda diversa en los procesos efectuados en el área, de acuerdo a las indicaciones que recibe del supervisor. Es el encargado del transporte de materiales en trayectos de corta a mediana extensión, utilizando para ello diferentes medios (monta cargas manual y carretillas); en trayectos de gran extensión debe tramitar y vigilar el transporte en montacargas motorizados. Efectúa por órden directa del supervisor trámites para dar salida a los materiales de los diferentes almacenes; colabora de acuerdo a la demanda de trabajo existente, con el personal del área en la preparación de materiales; debe efectuar el acomodo de los materiales, herramientas y demás implementos utilizados en el área al término de la jornada y mantener limpia el área de trabajo. Se traslada a diferentes departamentos por órden directa del supervisor a fin de llevar documentos varios para trámites internos. Puede también colaborar en la limpieza de tanques de preparación y/o almacenamiento de acuerdo a las indicacio-

nes del supervisor del área.

B) AREA DE PRODUCCION (PAPEL CONVERTIDO).

1) Supervisor de área.

Es el responsable del área de impresión, grabado, encerado y cortado del Departamento de Papel Convertido. Recibe órdenes e indicaciones - directas de la Gerencia de Producción del Departamento de Papel Convertido, respecto a los procesos y operaciones a realizar en su turno de trabajo; y de las especificaciones dadas por cada cliente. Supervisa las tareas de los integrantes del Departamento, así como el buen - desempeño de éstos. Da información e instrucciones sobre los cambios en la producción, dictados por la Gerencia del departamento. Esta al tanto del buen estado, funcionamiento y de las condiciones de la maquinaria del área, reportando cualquier anomalía al departamento - correspondiente para su reparación. Es responsable de la entrada y salida de las materias primas y del producto terminado, elaborando para ello formatos que contienen cantidad, características de cada una de ellas. Determina de acuerdo a los programas de trabajo a los elementos de su departamento que deben recibir capacitación y/o adiestramiento.

2) Operadores de máquinas Polytype (364), Tecmos (353 y 354), Prensa (324).

Reciben por escrito de la Gerencia de Producción del Departamento de Papel Convertido las instrucciones sobre el tipo de producción a efectuarse, conteniendo cada característica necesaria (peso del foil, longitud, diámetro de la bobina, colores, textos, acabado, etc.). Recibe las materias primas necesarias y las revisa dando el visto bueno a éstas, para verificar si es necesario diluir las tintas, así como el acabado del foil y de la chapa, y demás materias primas; firma de recibido. Dan instrucciones a sus ayudantes sobre el tipo de proceso que se va a realizar; Supervisa y de ser necesario auxilia a sus ayudantes en el montaje de los rodillos correspondientes, de los rollos de papel aluminio, polietileno, bond, tissue, terphane, lacas ó tintas y

sellador. Indica las operaciones a seguir. Opera los controles correspondientes para dar el acabado deseado e iniciar el proceso. Vigila el buen funcionamiento de la máquina, observando la calidad de la producción en todos sus detalles, envía una muestra de la producción al laboratorio para el control de su calidad. Al finalizar la producción ó al hacerse necesario comenzar una nueva bobina gira instrucciones a sus ayudantes para el desmontaje ó retiro del producto terminado ó subterminado. Indica dar aviso a los montacarguistas para el transporte de las bobinas terminadas a las cortadoras, grabadoras, etc., ó bien al área de embarques para su almacenamiento definitivo.

3) Ayudantes de máquinas 364, 353 y 354, 324.

Reciben en forma oral información del operador de cada máquina, sobre el tipo de producción a iniciarse. Efectúan las instrucciones de los operadores respecto a las operaciones indicadas. Auxiliado por su ayudante, translada y monta los trolleys, rodillos, bobinas, tintas, utilizando para ello grúas eléctricas de techo, montacargas manuales, y carretillas. Auxilian al operador en el control de la calidad de la producción. Prestan ayuda a sus subalternos (ayudantes de ayudante) para el retiro de la máquina de las bobinas con el producto terminado ó subterminado, así como el de rodillos, trolleys y demás aditamentos al término de la producción, para ser enviados los primeros a otros procesos (corte, encerado, etc.) ó a su almacenamiento en embarques, y los segundos a su limpieza en el área de lavado de trolleys. Efectúan, además la limpieza de los rodillos con mezcla de disolventes, tanto al inicio como al término de la producción.

4) Ayudantes de ayudante de operador (2o. ayudante). de máquinas 364, 353 y 354, 324.

Reciben del operador en forma verbal la información sobre el proceso a efectuarse. Lleva a cabo las instrucciones del operador y del primer ayudante en cada operación. Translada los trolleys, rodillos, tintas, bobinas y otros implementos de sitios cercanos en donde fueron colocados en forma previa por los montacarguistas, utilizando para ello una grúa eléctrica de techo, montacarga manual ó carretilla, auxi

liado por el primer ayudante monta éstos elementos y los coloca en su lugar correspondiente. Es el encargado del acarreo de la herramienta necesaria en cada proceso. En caso de ser necesario diluye las tintas y selladores, siendo responsable de la dilución final, utilizando para ello diferentes cantidades de disolventes orgánicos. Lleva al laboratorio una muestra del producto en proceso para su aprobación por el Departamento de Control de Calidad del área. Al término de cada proceso retira las bobinas con el producto terminado y coloca los corazones para dar inicio a un nuevo proceso, manejando para ello una grúa eléctrica, montacargas manual y carretilla, colocándolos en un sitio específico, para luego ser transportados al área de cortado, grabado, encerado, ó bien a su almacenamiento en el área de embarques.

5) Lavador de Trolleys (Ayudante general).

El trabajador eventual designado a ésta labor debe encargarse de la limpieza de los trolleys sucios enviados al área por el supervisor correspondiente, utilizando para ello disolvente recuperado, el cual debe ser vaciado de tambos de 200 litros a recipientes de menor capacidad para su manejo en ésta labor; procede luego a llenar la tina de inmersión con disolvente recuperado limpio y posteriormente a su recambio al llegar éste a la saturación, en igual forma, debe recuperar en tinas colectoras el disolvente sucio remanente de la limpieza que efectúa en forma manual en cada trolley utilizando manta de cielo y estopa, vaciándolo nuevamente en tanques de 200 litros utilizando para ello bombas de accionamiento manual. Al agotar la existencia de disolvente recuperado limpio, debe trasladarse al área de formulación ó mezcla de lacas, en particular al destilador, llevando consigo el tambor que contiene el remanente sucio, utilizando para ello una carretilla, y canjearlo, para luego regresar ya con éste material al área de trabajo.

6) Operador de enceradora.

Recibe instrucciones por escrito para el desarrollo de la producción, de acuerdo a especificaciones dictadas por la Gerencia de Producción del Departamento de Papel Convertido. Recibe la materia prima y otros

ga su aprobación a las condiciones de ésta, firmando de conformidad - de quién la recibe. Proporciona la información necesaria a sus ayudantes sobre el trabajo a ser efectuado y dá las indicaciones precisas sobre las tareas a desempeñar. Auxilia a su ayudante a colocar la materia prima en los dispositivos de la máquina. Opera los controles de la máquina, habiendo calculado en forma previa las dimensiones deseadas en el producto en proceso. Vigila el buen funcionamiento de la máquina y la calidad de la producción, así como la correcta temperatura de la cera. Auxilia a su ayudante para efectuar el retiro del producto terminado ó semiterminado. Gira instrucciones a los montacarguistas para el traslado de éste material bien sea a otros procesos (corte) ó a su almacenamiento definitivo en el área de embarques.

7) Operador de cortadora.

Recibe instrucciones por escrito dictadas por la Gerencia de Producción del Departamento de Papel Convertido para efectuar el corte de las bobinas; instrucciones que contienen especificaciones referentes al diámetro de la bobina y de la longitud del corazón ya sea de aluminio ó de cartón, así como las dimensiones del foil que se desean en las diferentes bobinas. Recibe el producto semiterminado y revisa las condiciones y calidad de éste material, otorga su aprobación y firma de conformidad de quién lo recibe. Gira instrucciones a su ayudante referentes al tipo y características de la tarea a realizarse. Procede a efectuar el montaje de las bobinas de foil en la máquina y a iniciar la operación, habiendo hecho en forma previa el cálculo del diámetro y longitud deseada en cada corte. Coloca los cortes sobrantes de foil (rebaba) en la tubería de succión destinada a éste fin para su colección en canastas de recuperación de desperdicio. En forma periódica indica a su ayudante efectuar la lubricación de las cuchillas de la máquina utilizando una mezcla de alcoholes en forma manual. Revisa continuamente el buen funcionamiento de la maquinaria, así como la calidad del corte. Auxilia a su ayudante en el retiro de las bobinas de foil. Dá aviso al montacarguista para el transporte del producto terminado a otras fases del proceso (impresión) ó a su almacenamiento definitivo en embarques. Solicita materias primas al supervisor como cera, papel bond ó tissue de diferentes dimensiones. Reporta

al supervisor fallas en la maquinaria ó en el producto.

8) Ayudante de enceradoras y cortadoras..

Auxilia al operador a colocar las bobinas y a fijarlas mediante elementos de sujeción (tuercas). Ayuda al operador a pasar el foil, el papel impreso ó el papel bond a través de los rodillos. Coloca los corazones para dar inicio al embobinado (enrollado) del producto terminado, fijándolos con material adhesivo a su inicio y a su término. Vigila el diámetro de la bobina y dá aviso al operador cuando se aproxima al diámetro requerido. Se encarga de proporcionar, acercándolas, las materias primas al operador. Recibe órdenes directas del supervisor del área, así como del propio operador de la máquina. Se encarga de efectuar el desmontaje de los rodillos y cuchillas, a fin de dar el ancho deseado al papel en proceso. Se encarga, igualmente, de lubricar las cuchillas de la máquina en forma periódica utilizando para tal fin una mezcla de diferentes alcoholes. Coloca el producto terminado en tarimas para su transporte al área de embarques por montacargas motorizados. Ayuda a colocar las rebabas resultantes del proceso de corte en los ductos de succión destinados a ése fin, para ser depositadas en canastillas de recolección de desperdicios.

9) Montacarguista (Maquinista B).

Es el responsable de la unidad a su cargo y debe verificar el buen funcionamiento de los sistemas de frenado, eléctrico y neumático, así como la movilidad de las uñas de la unidad. Recibe órdenes de traslado de materiales de los operadores de las diferentes máquinas del área a la que se encuentra asignado, así como del supervisor y del propio gerente del departamento. Se encarga del transporte de materiales de gran volumen y peso a las áreas indicadas por éste personal. Debe reportar desperfectos en la unidad a su cargo y proceder al trámite requerido para su reparación por el departamento correspondiente. En igual forma, debe cargar el tanque de combustible al inicio de la jornada de trabajo y verificar los niveles de aceite del motor y la presión del aire de las llantas, en aquéllas unidades de gran capacidad que así lo requieran.

10) Ayudante general del área.

Participa en actividades varias, efectúa limpieza de áreas e instalaciones, acomodo de materiales, ayuda al personal del área en tareas asignadas por el supervisor en las diferentes máquinas del departamento, es el encargado del transporte de materiales, herramienta, producto en proceso y/o terminado utilizando diferentes medios (montacargas manual, carretillas, etc.); debe elaborar también las pacas de reforzado con el material defectuoso que se desecha, a fin de reciclarse. Colabora efectuando trámites internos para solicitud de materias primas, refacciones, herramientas y otros implementos en los diferentes almacenes del departamento.

5) RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE AGENTES POR AREAS DE TRABAJO Y POR PUESTOS - DE TRABAJO.

El reconocimiento sensorial de agentes en las diferentes áreas de trabajo del Departamento de Papel Convertido, así como el efectuado en los diferentes puestos de trabajo existentes en el mismo, se resumen a continuación en los cuadros de las páginas siguientes.

ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE AGENTES POR AREAS DE TRABAJO.

AREA DE TRABAJO	AGENTES IDENTIFICADOS	TIPO DE CONTACTO	ESTIMACION SENSORIAL DE LA CONCENTRACION	SISTEMAS DE CONTROL - INPLANTADOS
Destilador (A-- rea de Prepara- ción de lacas)	Vapores de Disolvente recuperado (mezcla de disolventes orgánicos) Agentes mecánicos (Le siones por manejo de materiales, sobrees-- fuerzas fisicos)	Vía inhalatoria Vía cutánea y <u>mu</u> cosa Exposición, a	Significativa (importan- te) No significativa Significativa (poco im- portante)	Ventilación natural, aislamiento del área Equipo de protección personal (respirador concartucho de carbón activado, gafas de se guridad, guantes de -- polipropileno) Equipo de protección personal (uniforme, -- zapatos de seguridad, fajilla, guantes de -- carnaza)
Formulación (A-- rea de Prepara- ción de lacas)	Vapores de disolven- tes orgánicos (Aceta- to de etileno, alco- hol isopropilico, ace- tona, MIBK, etc.) Agentes mecánicos (Le siones por manejo de materiales, golpes -- por y contra, caídas a nivel y desnivel, -- sobreesfuerzos fisicos)	Vía inhalatoria Vía cutánea y <u>mu</u> cosa Exposición, a	Significativa (importan- te) Significativa (poco im- portante) Significativa (poco im- portante)	Ventilación natural, (area al descubierto) aislamiento del área. Equipo de protección personal (careta de a crilico, guantes de -- polipropileno) Equipo de protección personal (uniforme, -- casco de fibra de vi- drio, fajilla, guan- tes de carnaza), avi- sos y señalamientos -- de seguridad

ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE AGENTES POR AREAS DE TRABAJO (2).

AREA DE TRABAJO	AGENTES IDENTIFICADOS	TIPO DE CONTACTO	ESTIMACION SENSORIAL DE LA CONCENTRACION	SISTEMAS DE CONTROL - IMPLANTADOS
Lavado de Tro-lleys	Vapores de Disolvente recuperado (mezcla de disolventes orgánicos)	Vía inhalatoria Vía cutánea y mu-cosa	Significativa (muy im-portante) Significativa (muy im-portante)	Ventilación natural - (área semidescubierta aislamiento del área Equipo de protección personal (gafas de se-guridad, guantes de - polipropileno, respi-rador de cartucho de carbón activado)
	Agentes mecánicos (a-prisionamiento entre, golpes por y contra, sobreesfuerzos fisi-cos, caídas a nivel)	Exposición, a	Significativa (poco im-portante)	Equipo de protección personal (uniforme, - fajilla, zapatos de - seguridad, guantes de carnaza)
Máquina 364 (Polytype)	Vapores de disolven-tes orgánicos (Aceta-to de etilo, alcohol isopropílico, acetona tricloroetileno), la-cas coloridas y no co-loridas y mezclas de disolventes orgánicos (disolvente recupera-do)	Vía inhalatoria Vía cutánea y mu-cosa	Significativa (poco im-portante) No significativa	Ventilación artifi-cial (inyección y ex-tracción de aire), ais-lamiento del área Equipo de protección personal (guantes de carnaza)
	Vibración corporal to-tal	A través de la base de sustenta-ción (eje z)	Significativa (poco im-portante)	Ninguno

ALMEXA, ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE AGENTES POR AREAS DE TRABAJO (3).

AREA DE TRABAJO	AGENTES IDENTIFICADOS	TIPO DE CONTACTO	ESTIMACION SENSORIAL DE LA CONCENTRACION	SISTEMAS DE CONTROL - IMPLANTADOS
Máquina 364 (Polytype) (continuación)	Agentes mecánicos (sobreesfuerzos físicos, caídas a nivel, aprisionamiento entre, heridas por corte, golpes por y contra)	Exposición, a	Significativa (poco importante)	Equipo de protección personal (uniforme, - fajilla, zapatos de seguridad, guantes de carnaza), avisos y señalamientos de seguridad
Máquinas 353 y 354 (Tecmos)	Vapores de disolventes orgánicos (Acetato de etilo, alcohol isopropílico, acetona tricloroetileno), lacas coloridas y no coloridas y mezclas de disolventes orgánicos (disolvente recuperado)	Vía inhalatoria	Significativa (importante)	Ventilación artificial (extracción de aire), aislamiento del área
	Vibración corporal total	Vía cutánea y mucosas	No significativa	Equipo de protección personal (gafas de seguridad, guantes de carnaza)
	Agentes mecánicos (sobreesfuerzos físicos, caídas a nivel, aprisionamiento entre, heridas por corte, golpes por y contra)	A través de la base de sustentación (cabeza)	Significativa (poco importante)	Ninguno
	Calor por convección	Exposición, a	Significativa (poco importante)	Equipo de protección personal (uniforme, - fajilla, zapatos de seguridad, guantes de carnaza), avisos y señalamientos de seguridad
		Exposición, a	Significativa (poco importante)	Ninguno

ALMEXA, ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE AGENTES POR AREAS DE TRABAJO (4).

AREA DE TRABAJO	AGENTES IDENTIFICADOS	TIPO DE CONTACTO	ESTIMACION SENSORIAL DE LA CONCENTRACION	SISTEMAS DE CONTROL - IMPLANTADOS
Máquinas 324, - 363, 326, 319, 328, 338, 323 y 343 (impresoras grabadoras, enceradoras y cortadoras)	Vapores de disolventes orgánicos (Acetato de etilo, alcohol isopropílico, acetona tricloroetileno), lacas coloridas y no coloridas y mezclas de disolventes orgánicos (disolvente recuperado)	Vía inhalatoria	Significativa (importante)	Ventilación artificial (extracción de aire), aislamiento del área
	Agentes mecánicos (sobreesfuerzos físicos, caídas a nivel, aprisionamiento entre, heridas por corte, golpes por y contra)	Vía cutánea y mucosa	No significativa	Equipo de protección personal (gafas de seguridad, guantes de carnaza)
	Sonidos de gran magnitud (popicos al área y por contigüedad)	Exposición, a	Significativa (poco importante)	Equipo de protección personal (uniforme, fajilla, zapatos de seguridad, guantes de carnaza), avisos y señalamientos de seguridad
		Exposición, a	Significativa (poco importante)	Ninguno

ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE AGENTES POR PUESTOS DE TRABAJO.

PUESTO DE TRABAJO Y CATEGORIA	AGENTES IDENTIFICADOS	TIPO DE CONTACTO	ESTIMACION SENSORIAL DE LA CONCENTRACION	SISTEMAS DE CONTROL IMPLANTADOS
Operador de máquina 317 (destilador). Maquinista AA.	Vapores de mezclas de disolventes orgánicos (disolvente recuperado) Agentes mecánicos (lesiones por manejo de materiales, sobreesfuerzos físicos)	Vía inhalatoria Vía cutánea y mucosa Exposición, a	Significativa (importante) No significativa Significativa (poco importante)	Ventilación natural (área al descubierto aislamiento del área Equipo de protección personal (respirador de cartucho de carbón activado, gafas de seguridad, guantes de polipropileno Equipo de protección personal (uniforme, zapatos de seguridad fajilla, guantes de carnaza)
Preparador de lacas coloridas y no coloridas. Maquinista AA.	Vapores de disolventes orgánicos (Acetato de etilo, alcohol isopropílico, acetona MIBK, etc.) Agentes mecánicos (lesiones por manejo de materiales, golpes por y contra, caídas a nivel y desnivel, sobreesfuerzos físicos)	Vía inhalatoria Vía cutánea y mucosa Exposición, a	Significativa (importante) Significativa (poco importante) Significativa (poco importante)	Ventilación natural (área al descubierto aislamiento del área Equipo de protección personal (carea de acrílico, guantes de polipropileno) Equipo de protección personal (uniforme, casco de fibra de vidrio, fajilla, guantes de carnaza), avisos y señalamientos de seguridad

ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE AGENTES POR PUESTOS DE TRABAJO (2).

PUESTO DE TRABAJO Y CATEGORIA	AGENTES IDENTIFICADOS	TIPO DE CONTACTO	ESTIMACION SENSORIAL DE LA CONCENTRACION	SISTEMAS DE CONTROL - INPLANTADOS
Supervisor de área (Formulación). Personal de confianza.	Agentes psicosociales (verbalizaciones constantes, responsabilidad por la seguridad personal e integridad física de otros, control y supervisión de personal)	Exposición, a	Significativa (importante)	Ninguno
Ayudante general (Formulación). Personal eventual.	Agentes mecánicos (lesiones por manejo de materiales, golpes por y contra, caídas a nivel y desnivel, sobreesfuerzos físicos, aprisionamiento entre) Vapores de disolventes orgánicos (Acetato de etilo, alcohol isopropílico, acetona MIBK, etc.) y mezclas de disolventes orgánicos (disolvente recuperado)	Exposición, a Vía inhalatoria Vía cutánea y mucosa	Significativa (importante) Significativa (poco importante) Significativa (poco importante)	Equipo de protección personal (uniforme, casco de fibra de vidrio, zapatos de seguridad, faja, guantes de carnaza), avisos y señalamientos de seguridad Ventilación natural (área al descubierto) aislamiento del área Equipo de protección personal (carata acrílica, guantes de carnaza)

ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE AGENTES POR PUESTOS DE TRABAJO (3).

PUESTO DE TRABAJO Y CATEGORIA	AGENTES IDENTIFICADOS	TIPO DE CONTACTO	ESTIMACION SENSORIAL DE LA CONCENTRACION	SISTEMAS DE CONTROL - IMPLANTADOS
Supervisor de áreas (Papel convertido). Personal de confianza.	Vapores de disolventes orgánicos (Acetato de etilo, alcohol isopropilico, acetona MIBK, etc.) y mezclas de disolventes orgánicos (disolvente recuperado) Agentes psicosociales (verbalizaciones constantes, responsabilidad por la seguridad personal e integridad física de otros, probabilidad de presentar accidentes, participación de otros para la ejecución de las funciones de su puesto, supervisión directa y constante)	Vía inhalatoria Exposición, a	Significativa (poco importante) Significativa (importante)	Ventilación artificial (inyección y extracción de aire) Ninguno
Operador de máquina 364 (Poly type) y 324 (impresora)	Vapores de disolventes y mezclas de disolventes orgánicos Vibración corporal total	Vía inhalatoria Vía cutánea y mucosas A través de la base de sustentación (ojo z)	Significativa (poco importante) Significativa (poco importante) Significativa (poco importante)	Ventilación artificial (inyección y extracción de aire) Equipo de protección personal (gafas de seguridad, guantes de carnauba) Ninguno

ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE AGENTES POR PUESTOS DE TRABAJO (4).

PUESTO DE TRABAJO Y CATEGORIA	AGENTES IDENTIFICADOS	TIPO DE CONTACTO	ESTIMACION SENSORIAL DE LA CONCENTRACION	SISTEMAS DE CONTROL - INPLANTADOS
Operador de máquina 364 (Poly type) y 324 (impresora) (continuación)	Agentes mecánicos (lesiones por manejo de materiales, sobreesfuerzos físicos)	Exposición, a	Significativa (poco importante)	Equipo de protección personal (uniforme, - zapatos de seguridad, guantes de carnaza, - fajilla)
Operador de máquina 354 (tecno) y 353 (tecno)	Vapores de disolventes orgánicos y mezclas de disolventes orgánicos	Vía inhalatoria	Significativa (importante)	Ventilación artificial (extracción de aire), aislamiento de área
	Vibración corporal total	Vía cutánea y mucosas	No significativa	Equipo de protección personal (gafas de seguridad, guantes de carnaza)
	Agentes mecánicos (lesiones por manejo de materiales, golpeado por y contra, caídas a nivel, sobreesfuerzos físicos)	A través de la base de sustentación (eje z)	Significativa (poco importante)	Ninguno
	Calor por convección	Exposición, a	Significativa (poco importante)	Equipo de protección personal (uniforme, - zapatos de seguridad, guantes de carnaza, - fajilla)
		Exposición, a	Significativa (poco importante)	Ninguno

ALMEXA ALUMINIO, S.A de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE AGENTES POR PUESTOS DE TRABAJO (5).

PUESTO DE TRABAJO Y CATEGORIA	AGENTES IDENTIFICADOS	TIPO DE CONTACTO	ESTIMACION SENSORIAL DE LA CONCENTRACION	SISTEMAS DE CONTROL - INPLANTADOS
Ayudantes de operador de máquinas 364, 353 354, 324 y 323 (Polytype, tecmos, impresoras y grabadoras, - enceradoras). - Maquinista AA.	Vapores de disolventes orgánicos y mezclas de disolventes orgánicos	Vía inhalatoria	Significativa (importante)	Ventilación artificial (extracción de aire), aislamiento del área
	Agentes mecánicos (lesiones por manejo de materiales, golpes por y contra, atrapados entre, sobreesfuerzos físicos)	Vía cutánea y mucosa	Significativa (poco importante)	Equipo de protección personal (gafas de seguridad, guantes de carnaza)
Ayudantes de operador de CNC, grabadoras y cortadoras. Maquinista A.	Vapores de disolventes orgánicos y mezclas de disolventes orgánicos	Vía inhalatoria	Significativa (importante)	Ventilación artificial (extracción de aire), aislamiento del área
	Agentes mecánicos (lesiones por manejo de materiales, golpes por y contra, atrapados entre, sobreesfuerzos físicos, caídas a nivel)	Vía cutánea y mucosa	Significativa (poco importante)	Equipo de protección personal (gafas de seguridad, guantes de carnaza)
	Vapores de disolventes orgánicos y mezclas de disolventes orgánicos	Vía inhalatoria	Significativa (importante)	Ventilación artificial (extracción de aire), aislamiento del área
	Agentes mecánicos (lesiones por manejo de materiales, golpes por y contra, atrapados entre, sobreesfuerzos físicos, caídas a nivel)	Vía cutánea y mucosa	Significativa (poco importante)	Equipo de protección personal (gafas de seguridad, guantes de carnaza, - fajilla)

ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE AGENTES POR PUESTOS DE TRABAJO (6).

PUESTO DE TRABAJO Y CATEGORIA	AGENTES IDENTIFICADOS	TIPO DE CONTACTO	ESTIMACION SENSORIAL DE LA CONCENTRACION	SISTEMAS DE CONTROL - IMPLANTADOS
Ayudantes de ayudante de operador de máquinas 324, 353, - 354 y 364. Maquinista B.	Vapores de disolventes orgánicos y mezclas de disolventes orgánicos	Vía inhalatoria	Significativa (importante)	Ventilación artificial (extracción de aire), aislamiento del área
	Agentes mecánicos (lesiones por manejo de materiales, golpes por y contra, caídas a nivel, sobreesfuerzos físicos)	Vía cutánea y mucosa Exposición, a	Significativa (poco importante) Significativa (poco importante)	Equipo de protección personal (gafas de seguridad, guantes de carnaza) Equipo de protección personal (uniforme, zapatos de seguridad, guantes de carnaza, fajilla)
Montacarguista. Maquinista C.	Vibración corporal total	A través del asiento (eje z)	Significativa (importante)	Ninguno
	Calor por conducción	Exposición, a	Significativa (importante)	Ninguno
	Vapores de disolventes orgánicos y mezclas de disolventes orgánicos	Vía inhalatoria	Significativa (importante)	Ventilación natural y artificial
	Agentes mecánicos (lesiones por manejo de materiales, golpes por y contra, caídas a nivel y desnivel, sobreesfuerzos físicos)	Vía cutánea y mucosa Exposición, a	No significativa Significativa (importante)	Equipo de protección personal (gafas de seguridad, guantes de carnaza) Equipo de protección personal (uniforme, zapatos de seguridad, guantes de carnaza, fajilla)

ALMEXA ALUMINIO, S. A. de C.V.
 DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

RECONOCIMIENTO SENSORIAL DE AGENTES POR PUESTOS DE TRABAJO (7)

PUESTO DE TRABAJO Y CATEGORIA	AGENTES IDENTIFICADOS	TIPO DE CONTACTO	ESTIMACION SENSORIAL DE LA CONCENTRACION	SISTEMAS DE CONTROL - IMPLANTADOS
Lavador de Tro-lleys, Ayudante general (Papel convertido). -- Personal even-tual. .	<p>Vapores de disolven-tes orgánicos (Aceta-to de etilo, alcohol isopropilico, acetona MIBK, tricloroetileno etc.) y mezclas de di-solventes orgánicos - (disolvente recupera-do)</p> <p>Agentes mecánicos (le-siones por manejo de materiales, golpes -- por y contra, caídas a nivel, sobreesfuer-zos físicos, prensado entre)</p>	<p>Vía inhalatoria</p> <p>Vía cutánea y mu-cosa</p> <p>Exposición, a</p>	<p>Significativa (muy im--portante)</p> <p>Significativa (muy im--portante)</p> <p>Significativa (importan-te)</p>	<p>Ventilación natural - (área parcialmente al descubierto), aisla-miento del área</p> <p>Equipo de protección personal (respirador con cartucho de carbó activado, gafas de se-guridad, guantes de - polipropileno)</p> <p>Equipo de protección personal (uniforme, - zapatos de seguridad, guantes de carnaza, - fajilla), avisos y se-ñalamientos de seguri-dad</p>

6) EVALUACION DE AGENTES.

Se efectuó el reconocimiento armado (instrumental) de los agentes químicos (representados por vapores de disolventes orgánicos) presentes en las diferentes áreas del Departamento de Papel Convertido (monitoreo ambiental), así como en los diferentes puestos de trabajo (monitoreo personal), utilizándose 5 monitores personales marca SKC, modelo 222-3, con un rango de flujo entre 50 y 200 mililitros por minuto (ml/min), y tubos de carbón activado.

Para el monitoreo ambiental se seleccionaron las siguientes áreas de trabajo:

- 1.- Área de preparación de lacas (polverín).
- 2.- Área de lavado de trolleys.
- 3.- Área de máquina 364 (Polytype)
- 4.- Área de prensas, grabadoras, laqueadoras, enceradoras y cortadoras (máquinas 324, 363, 326, 319, 328, 338, 323 y 343).
- 5.- Área de tecmos (máquinas 353 y 354).

Áreas que conforman aproximadamente el 95% de las instalaciones del Departamento de Papel Convertido, habiéndose excluido únicamente una área de cortadoras y enceradoras, la que conforma el 5% restante de las instalaciones de éste Departamento, y en la cual no se identificaron, por lo menos en forma sensorial, presencia de vapores de disolventes orgánicos.

En los esquemas de las páginas siguientes se señalan los sitios específicos en donde se procedió a la colocación de los monitores referidos anteriormente, de acuerdo a las áreas seleccionadas.

Debe señalarse que para el área que corresponde al lavado de trolleys, se efectuó el monitoreo ambiental considerando dos tiempos diferentes, uno cuando en el área no se encontraba efectuándose la operación (monitoreo pasivo), y otro cuando se desarrollaba el proceso del lavado de trolleys (monitoreo activo). En las áreas restantes el monitoreo ambiental se efectuó aproximadamente a mitad de la jornada del 2o. turno de trabajo, y bajo un ritmo de trabajo referido como el habitual.

Para el monitoreo personal se seleccionaron los siguientes puestos de trabajo, con sus respectivas categorías:

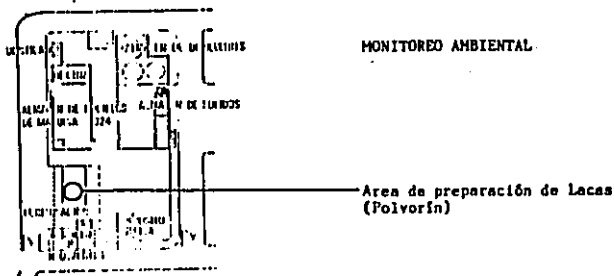
- 1.- Preparador de lacas. Maquinista AA.
- 2.- Lavador de trolleys. Ayudante general.
- 3.- Operador de máquina 364 (Polytype).
- 4.- Operador de máquina 324 (Prensa ó impresora).
- 5.- Ayudante de operador de máquina 324 (Prensa ó impresora). Maquinista AA.
- 6.- Ayudante especial de máquina 324 (Prensa ó impresora).
- 7.- Operador de máquina 363 (Grabadora y cortadora). Maquinista AA.
- 8.- Operador de máquina 338 (Cortadora). Maquinista A.
- 9.- Operador de máquina 326 (Enceradora y cortadora). Maquinista A.
- 10.- Operador de máquina 358 (Montacargas motorizado) ó montacarguista. Maquinista B.
- 11.- Operador de máquina 354 (Tecmo).

Debe señalarse, igualmente, que para los puestos seleccionados se pretendió incluir a la mayoría de las categorías existentes en el Departamento de Papel Convertido, buscándose una distribución homogénea en las mismas y representativa para las diferentes áreas del Departamento.

En los esquemas de las páginas siguientes se señalan los sitios específicos en donde se procedió a la colocación de los monitores referidos anteriormente, de acuerdo a la distribución de los puestos de trabajo en las diferentes áreas del Departamento seleccionados.

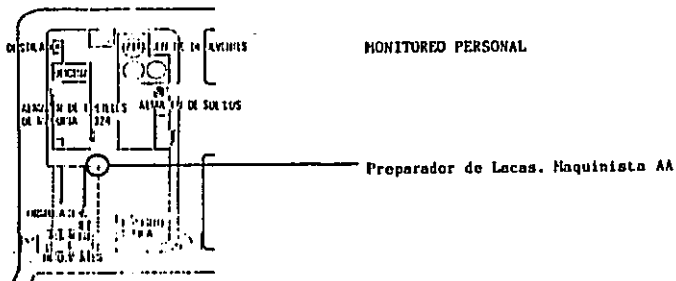
Los resultados del monitoreo ambiental y personal efectuados se resumen en las tablas de las páginas que siguen a la distribución de los monitores personales utilizados.

ALMENA ALUMINOS, S.A. de C.V.
 DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO
 AREA DE FABRICACION DE LACAS
 (POLVORIN)



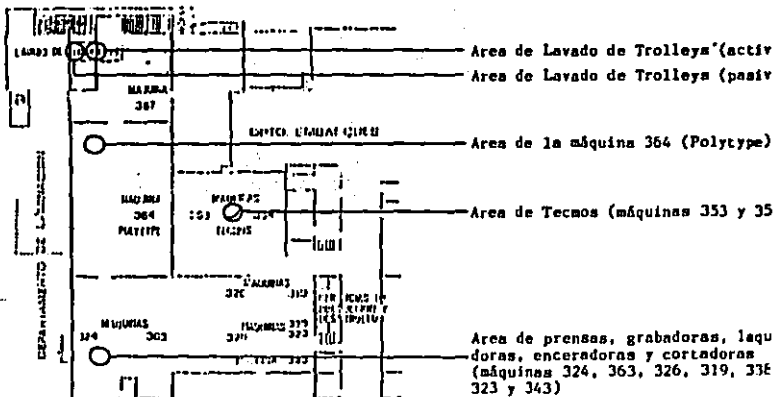
UBICACION DE LOS MONITORES PERSONALES UTILIZADOS EN LA CUANTIFICACION DE VAPORES DE DISOLVENTES ORGANICOS EN EL AREA DE PREPARACION DE LACAS (POLVORIN).

ALMENA ALUMINOS, S.A. de C.V.
 DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO
 AREA DE FABRICACION DE LACAS
 (POLVORIN)



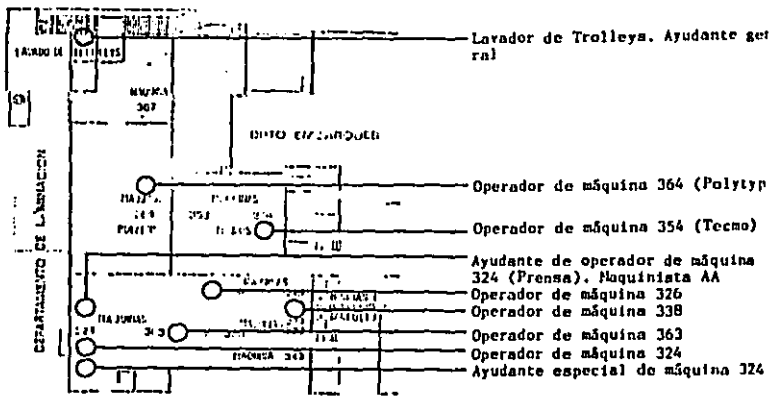
MINERA SIDERURGICA SA S.A.
 DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

MONITOREO AMBIENTAL



UBICACION DE LOS MONITORES PERSONALES UTILIZADOS EN LA CUANTIFICACION DE VAPORES DE
 DISOLVENTES ORGANICOS EN EL AREA DE PRODUCCION DEL DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO

MONITOREO PERSONAL



EVALUACION (RECONOCIMIENTO ARMADO O INSTRUMENTAL) DE AGENTES QUIMICOS (VAPORES DE DISOLVENTES ORGANICOS) POR AREAS DE TRABAJO (MONITOREO AMBIENTAL).

Area de la determinación (ver esquema de la página anterior)	Disolventes Orgánicos identificados					
	ACETATO DE ETILO		METIL ISOBUTIL CETONA		n-HEXANO	
	Concentración (mg/m ³)	Parámetro de referencia* (mg/m ³)	Concentración (mg/m ³)	Parámetro de referencia* (mg/m ³)	Concentración (mg/m ³)	Parámetro de referencia* (mg/m ³)
1) Area de preparación de lacas (Polvorín)	185.66	1400	47.05	410	40.69	360
2) Area de lavado de Trolleys (Pasivo)	181.74	1400	12.79	410		
3) Area de lavado de Trolleys (Activo)	2231.31	1400	36.65	410	307.93	360
4) Area de la máquina 364 (Polyltype)			585.78	410		
5) Area de prensas, grabadoras, laqueadoras, enceradoras y cortadoras (máquinas 324, - 363, 326, 319, 338, 323 y - 343)	136.27	1400			202.57	360
6) Area de Tecmos (máquina 353 y 354)	1047.36	1400	42.96	410	34.91	360

*Fuente: Instructivo 10 del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. IMSS. STPS.5a Ed.1985.

EVALUACION (RECONOCIMIENTO ARMADO O INSTRUMENTAL) DE AGENTES QUIMICOS (VAPORES DE DISOLVENTES ORGANICOS) POR PUESTOS DE TRABAJO (MONITOREO PERSONAL) (1).

Puesto de trabajo y categoría (ver esquema de la página anterior)	Disolventes Orgánicos identificados							
	ACETATO DE ETILO		METILISOBUTILCETONA		n-HEXANO		TOLUENO	
	Concentración (mg/m ³)	Parámetro de referencia* (mg/m ³)	Concentración (mg/m ³)	Parámetro de referencia* (mg/m ³)	Concentración (mg/m ³)	Parámetro de referencia* (mg/m ³)	Concentración (mg/m ³)	Parámetro de referencia* (mg/m ³)
1) Preparador de las- cas. Maquinista AA.	196.94	1400	58.61	410	30.47	360		
2) Lavador de Tro- lleys. Ayudante gene- ral	2156.75	1400	500.62	410				
3) Operador de máqui- na 364 (Polytype)	1167.21	1400	109.42	410				
4) Operador de máqui- na 324 (Prensa)	310.25	1400	100.83	410	109.62	360		
5) Ayudante de opera- dor de máquina 324 ~ (Prensa). Maquinista AA.	185.65	1400	46.10	410	12.46	360	32.39	750
6) Ayudante especial de máquina 324 (Pren- sa)	368.43	1400	38.85	410	42.87	360		

*Fuente: Instructivo 10 del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. IMSS. STPS. 5a. Ed.1985

ALMEXA ALUMINIO, S.A. de C.V.
DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO.

EVALUACION (RECONOCIMIENTO ARMADO O INSTRUMENTAL) DE AGENTES QUIMICOS (VAPORES DE DISOLVENTES ORGANICOS) POR PUESTOS DE TRABAJO (MONITOREO PERSONAL) (2).

Puesto de trabajo y categoría (ver esquema de la página anterior)	Disolventes Orgánicos identificados							
	ACETATO	DE ETILO	METILISOBUTILCETONA		n-HEXANO		TOLUENO	
	Concentración (mg/m ³)	Parámetro de referencia* (mg/m ³)	Concentración (mg/m ³)	Parámetro de referencia* (mg/m ³)	Concentración (mg/m ³)	Parámetro de referencia* (mg/m ³)	Concentración (mg/m ³)	Parámetro de referencia* (mg/m ³)
7) Operador de máquina 363 (Grabadora y cortadora), Maquinista AA.	215.80	1400			50.39	360		
8) Operador de máquina 338 (Cortadora), Maquinista A.					736.76	360		
9) Operador de máquina 326 (Enceradora y cortadora), Maquinista A.	169.99	1400						
10) Operador de máquina 35B (Montacargas), Maquinista B.	92.94	1400	30.98	410				
11) Operador de máquina 354 (Tecmo)	413.87	1400	61.81	410				

*Fuente: Instructivo 10 del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. INSS. STPS. 5a.Ed.1985.

Puesto que en toda mezcla de constituyentes deben considerarse los efectos aditivos, ya que éstos en forma aislada pueden no rebasar los límites permitidos (TLV, MAP & PEL), se procedió a efectuar el cálculo de la dosis (relación de la concentración), tanto para cada una de las diferentes áreas muestreadas (monitoreo ambiental), como para cada uno de los diferentes puestos de trabajo del Departamento de Papel Convertido (monitoreo personal), obteniéndose los resultados que se muestran en las tablas de las páginas siguientes.

MONITOREO AMBIENTAL.(DOSIS).

AREA DE LA DETERMINACION	RELACION DE LA CONCENTRACION ($\frac{\text{CONCENTRACION}}{\text{PARAMETRO DE REFERENCIA}}$)			RESULTADO DE LA DOSIS (a+b+c+d)	PARAMETRO DE REFERENCIA (≤ 1)
	ACETATO DE ETILO (a)	METIL ISOBUTIL-CETONA (MIBK) (b)	n-HEXANO		
1) Area de preparaci3n de lncas (polvorfn).	0.1326	0.1147	0.1130	0.3603	MEHOR
2) Area de lavado de Trolleys (pasivo)	0.1298	0.0311		0.1610	MEHOR
3) Area de lavado de Trolleys (activo)	1.5937	0.0893	0.8553	2.5385	MAYOR
4) Area de la m3quina 364 (Polytype)		1.4287		1.4287	MAYOR
5) Area de Prensas (m3quinas 324, 363 326, 319, 338, 323 y 343)	0.0973		0.5626	0.6599	MEHOR
6) Area de Tecmos (m3quinas 353 y 354)	0.7481	0.1047	0.0969	0.9497	MEHOR

MONITOREO PERSONAL (DOSIS).

PUESTO DE TRABAJO Y CATEGORIA	RELACION DE LA CONCENTRACION ($\frac{\text{CONCENTRACION}}{\text{PARAMETRO DE REFERENCIA}}$)				RESULTADO DE LA DOSIS (a+b+c+d)	PARAMETRO DE REFERENCIA (≤ 1)
	ACETATO DE ETILO (a)	METIL ISOBUTIL CETONA (b)	n-HEXANO (c)	TOLUENO (d)		
1) Preparador de la cas. Maquinista AA	0.1406	0.0142	0.0846		0.3603	MENOR
2) Lavador de Tro-lleyn. Ayudante general	1.5405	1.2210			2.7615	MAYOR
3) Operador de máquina 364 (Polytype)	0.8337	0.2668			1.1005	MAYOR
4) Operador de máquina 324 (Prensa)	0.2216	0.2459	0.3045		0.7772	MENOR
5) Ayudante de operador de máquina 324 (Prensa). Maquinista AA	0.1326	0.1124	0.0346	0.0431	0.3227	MENOR
6) Ayudante especial de máquina 324 (Prensa)	0.2631	0.0947	0.1190		0.4768	MENOR
7) Operador de máquina 363 (Grabadora y cortadora). Maquinista AA	0.1541		0.1399		0.2940	MENOR

MONITOREO PERSONAL (DOSIS) (2).

PUESTO DE TRABAJO Y CATEGORIA	RELACION DE LA CONCENTRACION ($\frac{\text{CONCENTRACION}}{\text{PARAMETRO DE REFERENCIA}}$)				RESULTADO DE LA DOSIS (a+b+c+d)	PARAMETRO DE REFERENCIA (≤ 1)
	ACETATO DE ETILO (a)	METIL ISOBUTIL CETONA (b)	n-HEXANO	TOLUENO (d)		
8) Operador de máquina 338 (Cortadora). Maquinista A			2.0465		2.0465	MAYOR
9) Operador de máquina 326 (Enceradora y cortadora). Maquinista A	0.1214				0.1214	MENOR
10) Operador de máquina 358 (Montacargas). Maquinista B	0.0663	0.0755			0.1418	MENOR
11) Operador de máquina 354 (Tecmo)	0.2956	0.1507			0.4463	MENOR

Se efectuó, en igual forma, el análisis de los disolventes orgánicos utilizados como materias primas en el Departamento de Papel Convertido, a fin de corroborar su naturaleza exacta y determinar los contaminantes presentes en las mismas, reportándose los siguientes resultados:

Materia prima analizada	Resultado del análisis efectuado por cromatografía de gases	Contaminantes identificados
1) Acetato de etilo	Acetato de etilo 100%	Ninguno
2) Alcohol isopropílico	Alcohol isopropílico 100%	Ninguno
3) Acetona	Acetona 100%	Ninguno
4) Cellosolve (Etilenglicol monometil éter)	Cellosolve 100%	Ninguno
5) Metil isobutil cetona (MIBK)	Metil isobutil cetona 100%	Ninguno
6) Acetato de isopropilo	Acetato de isopropilo 95,8%	Metil isobutil cetona 4.2%
7) Alcohol etílico	Alcohol etílico 95.5%	Acetato de isopropilo 4.5%
8) Disolvente recuperado (Mezcla de disolventes orgánicos)	Acetato de etilo 85.2% Alcohol isopropílico 7.0% Acetona 4.2% Metil isobutil cetona 0.78%	

7) Conclusiones del reconocimiento sensorial y/o de la evaluación de los agentes en el estudio del medio ambiente de trabajo.

Se trata de una empresa dedicada a la transformación del aluminio, cuyos procesos efectuados en el Departamento de Papel Convertido, consistentes en la impresión, laqueado, sellado, grabado, encerado y cortado de papel aluminio, implican la utilización de diferentes tipos de disolventes orgánicos como una de las principales materias primas, tanto en forma aislada, como en forma de mezclas; agentes químicos que se constituyen, debido a sus grandes volúmenes de utilización, como el principal agente potencialmente nocivo para la sa lud del personal de ésta área.

A diferencia de cualquiera de los demás agentes identificados, al menos en forma sensorial, los disolventes orgánicos aislados, ó bien en forma de mezclas, representan por su magnitud y trascendencia el centro de la atención en las presentes conclusiones.

Considerando los resultados contenidos en las tablas de las páginas anteriores, inicialmente se observa que para el reconocimiento sensorial de agentes en las diferentes áreas de trabajo, se observó una mayor concentración en las siguientes (expresadas en orden, de mayor a menor estimación sensorial de la concentración):

- 1.- Lavado de Trolleys
- 2.- Formulación (Área de preparación de lacas)
- 3.- Área de producción propiamente dicha.

Se estableció como norma para valorar la estimación sensorial de la concentración de los diferentes agentes identificados en el medio ambiente de trabajo, en particular para el caso de los disolventes orgánicos, considerarla significativa cuando por las condiciones al momento del reconocimiento se percibían en forma evidente la existencia de vapores de disolventes orgánicos, ó de otros agentes nocivos, como para el caso de los agentes mecánicos, sonidos de gran magnitud y vibraciones, ó bien que la operación que se efectuaba en éstas áreas involucrara un efecto potencialmente nocivo en su desempeño (como para el caso del contacto cutáneo y de mucosas). Por otra parte, se consideró no significativa cuando tales condiciones referidas anteriormente no eviden--

ciaban en forma alguna la existencia de tales agentes, ó bien que el desempeño de la operación no involucraba ningún posible efecto nocivo, ya sea por no en tablarse contacto directo con el agente ó porque el nivel de concentración ó de presencia del agente no fueron percibidos en forma sensorial.

Para el primer caso, al considerarse una estimación sensorial de la concentra ción significativa, se establecieron tres grados dentro de ésta categoría, de acuerdo al nivel identificado, a saber: poco importante, importante y muy im-
portante.

De acuerdo a éstos parámetros y considerando los resultados anteriores, para el área de lavado de Trolleys se estimó sensorialmente una concentración de vapores de disolventes orgánicos significativa con grado de muy importante, debido a la naturaleza de la operación que se verifica en ésta área (lavado de partes de maquinaria a cielo abierto), así como a las características de la misma (confinamiento parcial del área, con insuficiente ventilación); por otra prte, para el área de formulación ó de preparación de lacas (polverín) se estimó una concentración significativa con grado de importante, no obstante contra lo que pudiera haber sido esperado, menor a la del área precedente, debido fundamentalmente por tratarse de una área al descubierto en prácticamente el 100% de sus instalaciones, lo que hace innecesarios otros sistemas de control. Finalmente, para el caso de las áreas de trabajo restantes pertenecientes a éste departamento se estimaron concentraciones significativas que fluctuaron de importante a poco importante, dependiendo fundamentalmente de los sistemas de control implantados; ya que, por ejemplo, para el área de la máquina 364 (Polytype) en donde se contaba con sistema de inyección y extracción de aire (mayor velocidad en el recambio), la estimación fué de grado poco importante, a diferencia de las demás áreas restantes, en donde contándose sólo con extracción de aire, el grado de la concentración se estimó en importante (menor velocidad en el recambio).

Con lo que respecta al reconocimiento efectuado sensorialmente para los diferentes puestos de trabajo, se observó una franca (y esperada) correspondencia con los resultados anteriores, es decir, aquéllas áreas de trabajo con una concentración de vapores de disolventes orgánicos estimada en un grado muy importante fueron equivalentes en grado con los puestos pertenecientes a las mismas; de ésta manera, nuevamente, el lavador de Trolleys resultó ser el

puesto con mayor exposición a éste agente en particular (tanto por vía inhalatoria, como cutánea y mucosa), seguido por los del área de formulación (área de preparación de lacas) y luego por los del área de producción propiamente dicha. Vale la pena mencionar que otro tipo de agentes identificados son de cierta predominancia para algunos de los puestos de trabajo, así por ejemplo, es evidente la exposición a agentes mecánicos en los ayudantes generales, a a gentes psicosociales en los supervisores y a sonidos de gran magnitud y vibra ción corporal total en los operadores de maquinaria.

En lo que se refiere al reconocimiento armado ó instrumental efectuado en -- las diferentes áreas de trabajo (monitoreo ambiental) de éste departamento, se corroboró, de acuerdo a los resultados mostrados, que las consideraciones expresadas para el reconocimiento sensorial fueron similares. De ésta manera, -- el área que corresponde al lavado de Trolleys resultó ser la que reportó una mayor concentración de vapores de disolventes orgánicos, sobretodo cuando el proceso tuvo verificativo (monitoreo activo), alcanzándose incluso, concentra ciones superiores a las del valor del parámetro de referencia a casi 1.5 ve-- ces (160%), al menos para el caso del acetato de etilo (constituido como la materia prima con mayor uso dentro de las operaciones de los diferentes proce sos del Departamento de Papel Convertido), mientras que para el caso del n-hexano se reportó una concentración cercana al valor del parámetro de referen-- cia (85%); de acuerdo a lo que pudiera haber sido esperado, el área de prepara-- ción de lacas (polverín) reportó una concentración ligeramente mayor a la -- del lavado de Trolleys (3.92 mg/m³), cuando en ésta última área no se desarro-- llaba operación alguna (monitoreo pasivo).

Para el área de la máquina 364 (Polytype) sensorialmente se detectó la presen-- cia de vapores de disolventes orgánicos del tipo de las cetonas, debido al olor característico de éste agente químico, situación que se corroboró con el resultado del monitoreo ambiental efectuado en ésta área, el cual reportó, -- sin embargo, una concentración de metil isobutil cetona superior a la del valor del parámetro de referencia (143%). En igual forma, para el área de prensas, el principal agente químico contaminante reportado fué el n-hexano, re-- portándose una concentración casi correspondiente al valor medio del paráme-- tro de referencia (56%); Finalmente, el área de las máquinas 353 y 354 (Tec-- nos) mostró una concentración cercana a las tres cuartas partes del valor del parámetro de referencia (75%) para el caso del acetato de etilo.

Los resultados obtenidos del reconocimiento armado ó instrumental efectuado - en los diferentes puestos de trabajo (monitoreo personal) permitieron corroborar, al igual que para el caso del reconocimiento sensorial, una relación -- con las áreas de trabajo (monitoreo ambiental). A éste respecto, nuevamente - se comprueba que para el caso del lavador de Trolleys se reporta una concen-- tración en la exposición que rebasa en aproximadamente 1.5 veces el valor del parámetro de referencia (154%) para el caso del acetato de etilo, y aproxima-- damente en la misma proporción (122%) para el caso de la metil isobutil cetona, a diferencia del preparador de lacas, en quién se encontraron concentra-- ciones inferiores al valor del parámetro de referencia (14% para ambos agen-- tes químicos).

Otro de los puestos con mayor exposición a una elevada concentración de vapores de disolventes orgánicos fueron los de operador de la máquina 338 (cortadora), reportándose para éste caso una concentración de n-hexano a poco más - del doble del valor del parámetro de referencia (204%); así como el de operad-- or de la máquina 364 (Polytype), en quién la concentración de acetato de etil-- o se encontró elevada en casi las tres cuartas partes del valor del paráme-- tro de referencia (83%), y en casi una cuarta parte (26%) el valor de referen-- cia para la metil isobutil cetona. El resto de los puestos de trabajo monito-- reados no reportó exposición a vapores de disolventes orgánicos por arriba de los valores de referencia. Cabe señalar que para el caso del puesto de ayudant-- e de operador de la máquina 324 (Prensa) se reporta una exposición a vapores de disolventes orgánicos del tipo aromático (Tolueno), no evidenciada en nin-- gún otro puesto, que aún cuando se reporta muy por debajo del valor del pará-- metro de referencia (4%), debe ser considerado en forma diferente, debido a - las propiedades nocivas de los elementos que integran ésta categoría de disol-- vtes orgánicos en otros compartimientos orgánicos del personal expuesto a sus vapores.

A diferencia de los resultados del monitoreo ambiental efectuado para el área correspondiente a las máquinas 353 y 354 (Tecmos), los resultados del monito-- reo personal efectuados en uno de los operadores de éstas máquinas reveló una concentración menor para el caso del acetato de etilo (30%), al igual que pa-- ra la concentración encontrada de metil isobutil cetona en el área de la má-- quina 364 (Polytype) en el monitoreo ambiental, la cual fué significativamente menor en el monitoreo personal de los expuestos a ésta área de trabajo (143 y

26%, respectivamente).

Finalmente, al efectuarse el cálculo de la dosis (relación de la concentración) tanto para las diferentes áreas de trabajo (monitoreo ambiental) como para los diferentes puestos de trabajo (monitoreo personal), a fin de valorar los efectos aditivos de los componentes que intervienen en las mezclas de disolventes orgánicos utilizados en éste departamento, no se observó diferencia alguna, excepto para el caso del puesto del operador de la máquina 364 (Politype), entre los resultados de las concentraciones encontradas y las correspondientes dosis calculadas.

Para el caso mencionado del operador de la máquina 364 (Politype) se encuentra que para el monitoreo personal, las concentraciones individuales de los componentes identificados (acetato de etilo y metil isobutil cetona) no rebasan el valor del parámetro de referencia, y sin embargo, al efectuarse el cálculo correspondiente para la dosis (estimación de la concentración) se obtiene un valor superior a la unidad, lo que traduce que la mezcla de éstos agentes químicos se puede considerar por arriba del valor referido.

Con éstas consideraciones se concluye la corroboración entre los resultados del reconocimiento sensorial con los del reconocimiento armado ó instrumental y, en igual forma, con las excepciones antes referidas, los del monitoreo ambiental, con los del monitoreo personal, encontrándose como áreas con gran exposición a vapores de disolventes orgánicos las correspondientes al lavado de Trolleys, preparación de lacas (polverín), y en menor proporción las de las máquinas 364 (Politype) y Tecmos (máquinas 353 y 354).

Se observa, igualmente, que algunas áreas con mayor concentración a éste agente químico (monitoreo ambiental), reportaron una concentración menor en el personal expuesto en las mismas (monitoreo personal), tal como se mencionó anteriormente, lo que podría ser interpretado quizá debido a la acción modificadora y/o atenuante de la concentración del agente por los sistemas de control aplicados a nivel del hombre (equipo de protección personal, entre otros elementos) y del medio ambiente de trabajo (inyección y extracción de aire, etc.)

DESARROLLO DEL ESTUDIO.

1) PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PROBLEMA.

Debido a que una de las materias primas con mayor utilización en el Departamento de Papel Convertido de la empresa Almaxa Aluminio, S.A. de C.V. se encuentra representada por disolventes orgánicos (ésteres, alcoholes, cetonas y alifáticos), ya sea en forma aislada, ó como resultado de sus mezclas, y que además se constituyen como el principal agente químico contaminante identificado en forma sensorial en las diferentes áreas de trabajo que conforman éste Departamento, se considera necesario efectuar un estudio sobre las repercusiones en la salud del personal expuesto que éste agente químico en particular pueda haber originado, tanto en las exposiciones agudas como en las crónicas.

Se considera que la magnitud de éste problema, debido al proceso efectuado en éste departamento es significativa al ser comparada con cualesquier otro probable riesgo identificable; por otra parte, su trascendencia es de particular interés si se consideran los efectos nocivos sobre la salud en el personal expuesto a estos agentes químicos, según se ha visto con anterioridad (ver Antecedentes).

La vulnerabilidad y factibilidad para dar solución a este problema, son igualmente susceptibles de ser modificados en la medida de lo posible al considerarse la interacción entre el agente identificado, el huésped y el medio ambiente..

2) OBJETIVOS.

2.1 Inmediatos

- a) Identificar y reconocer a través de anamnesis dirigida, exámenes clínicos y paraclínicos, así como por la aplicación de una batería de pruebas psicológicas, signos y síntomas de alteraciones en la salud del personal laboral del Departamento de Papel Convertido de Almaxa

Aluminio, S.A. de C.V.

- b) Determinar a través de monitoreo personal y ambiental las concentraciones presentes de vapores de disolventes orgánicos, ya sea en forma aislada o como resultado de sus mezclas, en el área de trabajo del personal expuesto.
- c) Correlacionar los datos obtenidos a una probable relación de causa - efecto, y establecer las recomendaciones necesarias para el control de los posibles casos identificados.

2.2 Mediatos

- a) Proporcionar la información pertinente, a fin de documentar con bases sólidas en lo sucesivo algunos criterios para la selección del personal, su ubicación, condiciones de trabajo, etc., para con esto evitar, en la medida de lo posible alteraciones en la salud del personal expuesto a vapores de disolventes orgánicos, ya sea en forma aislada o como resultado de sus mezclas.
- b) Dar a conocer algunas de las medidas tendientes a efectuar el seguimiento de los casos identificados, a prevenir su agravación y a limitar los daños originados de la exposición a vapores de disolventes orgánicos, ya sea en forma aislada o como resultado de sus mezclas.
- c) Promover la adecuación de medidas tendientes a limitar las condiciones de la exposición a vapores de disolventes orgánicos, ya sea en forma aislada o como resultado de sus mezclas, en el personal de estas áreas, actuando a nivel de los tres factores que integran la triada ecológica, a saber, agente, medio ambiente y hombre.

3) FORMULACION DE LA HIPOTESIS DE TRABAJO.

Se parte de la siguiente hipótesis:

" Si se considera que la exposición industrial en forma aguda y repetida o crónica a vapores de disolventes orgánicos, ya sea en forma aislada o bien como resultado de sus mezclas, originan una serie de manifestaciones toxicológicas a diferentes niveles orgánicos en el personal expuesto a estos agentes químicos, a concentraciones significativas, así como al con

tacto cutáneo, es de esperar que en este personal se identifiquen alteraciones irritativas a diferentes niveles (piel y mucosas), así como neuro-conductuales que podrían vincularse a esta exposición."

Las unidades de análisis para este caso se limitan a identificar en una muestra seleccionada del Departamento de Papel Convertido los signos y síntomas que se vinculen a la exposición (inhalación de vapores y contacto cutáneo de disolventes orgánicos), ya sea en forma aislada o bien como resultado de sus mezclas, agregado a lo anterior, valorar el tiempo de exposición, condiciones de trabajo, antecedentes de exposición, toxicomanías, y niveles de exposición a fin de poder determinar su relación causal con la patología identificada.

Las variables para la hipótesis formulada son las siguientes:

a) Independiente:

Se encuentran representadas por los niveles de exposición laboral a vapores de disolventes orgánicos, ya sea en forma aislada o bien, como resultado de sus mezclas, su duración y frecuencia, y contacto cutáneo, así como por posibles factores precipitantes y/o agravantes (toxicomanías, exposición laboral previa, exposición extralaboral, dermatopatías previas, etc).

b) Dependiente:

Se encuentra representada por las manifestaciones clínicas y paraclínicas evidenciadas por la anamnesis, la exploración física dirigida y los resultados de pruebas de laboratorio y baterías de pruebas psicológicas; en suma, por los efectos locales y generales de la acción tóxica de los disolventes orgánicos aislados, o como resultado de sus mezclas.

4) MATERIAL Y METODOS.

4.1 Selección del Area de Trabajo y del Grupo de Estudio.

Como se ha señalado con anterioridad, se trata de una empresa procesadora de aluminio, la cual en su Departamento de Papel Convertido efectúa la impresión, laqueado, sellado, grabado, encerado y cortado de papel -

aluminio, procesos que implican, para el caso de las tres primeras operaciones, la utilización de diferentes tipos de disolventes orgánicos - como una de las principales materias primas, tanto en forma aislada como en forma de mezclas; agentes químicos que representan, debido a sus grandes volúmenes de utilización, el principal agente potencialmente nocivo para la salud del personal de ésta área de trabajo. Razón por la cual se consideró necesario efectuar en ésta área el estudio de los posibles efectos vinculados a la acción tóxica de éstos elementos, a diferencia de cualquier otra área de trabajo en la misma empresa.

De un total de 111 trabajadores sindicalizados pertenecientes a éste Departamento y expuestos a la inhalación de vapores de disolventes orgánicos, ya sea en forma aislada ó como resultado de sus mezclas, así como al contacto cutáneo, fueron seleccionados para su estudio 25 trabajadores, que representan aproximadamente la cuarta parte del total (23%). - Fueron excluidos aquéllos trabajadores en quiénes por revisión de su expediente clínico en el Servicio Médico de la empresa presentaban antecedentes de traumatismo craneoencefálico, enfermedades neurológicas y/o - psiquiátricas, padecimientos dermatológicos y de las vías respiratorias superiores de origen infeccioso. Se trató de seleccionar en forma inicial una muestra representativa que incluyera en forma proporcional los diferentes puestos y categorías de trabajo de éste Departamento, sin embargo, por condiciones fuera del control del presente estudio, no fué posible contar con el personal seleccionado, de acuerdo a las características señaladas, en su totalidad.

De ésta manera, la representatividad de la muestra considerada para los diferentes puestos y categorías de trabajo existentes en el Departamento de Papel Convertido se muestra en la Tabla de la página siguiente.

TABLA 1. REPRESENTATIVIDAD DE LA MUESTRA CONSIDERADA (n=25) PARA LOS DIFERENTES PUESTOS Y CATEGORIAS DE TRABAJO DEL DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO.

Puesto de Trabajo y Categoría (de mayor a menor)	Número de Trabajadores	Número de Trabajadores seleccionados	Representatividad
Operador de Máquina	13	3	23.0%
Maquinista AA	16	6	37.5%
Maquinista A	7	3	42.8%
Maquinista B	7	1	14.2%
Maquinista C	10	1	10.0%
Ayudante especial	5	1	20.0%
Ayudante general	44	10	22.7%
Totales	111	25	22.5%

4.2 Características del grupo estudiado.

Las Tablas de las páginas siguientes (Tabla 3) muestran las características del grupo estudiado (n=25). Se estudiaron trabajadores de sexo masculino, con un promedio de edad de 28 años ($\bar{x}=28.12$) y una desviación estándar de 7 años ($\sigma=6.76$). El promedio de antigüedad en los diferentes puestos de trabajo fué de 1.7 años ($\bar{x}=1.65$) con una desviación estándar de 1.2 años ($\sigma=1.24$); mientras que el promedio de antigüedad en el área fué de 5 años ($\bar{x}=5.11$), con una desviación estándar de 5.7 años ($\sigma=5.69$). El promedio de antigüedad en la empresa fué de 6 años ($\bar{x}=5.92$), con una desviación estándar de 6 años ($\sigma=6.09$).

De acuerdo a la representatividad ya mencionada para los diferentes puestos y categorías de trabajo, se tuvieron las siguientes características (Tabla 2).

TABLA 2. REPRESENTATIVIDAD DE LA MUESTRA CONSIDERADA (n=25) PARA LOS DIFERENTES PUESTOS Y CATEGORIAS DE TRABAJO DEL DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO.

Puesto de Trabajo y Categoría - (de mayor a menor) (n=25)	Representatividad	Edad		Antigüedad - en el puesto		Antigüedad - en el área		Antigüedad en la empresa	
		(\bar{x})	(σ)	(\bar{x})	(σ)	(\bar{x})	(σ)	(\bar{x})	(σ)
Operador de máquina (n=3)	23%	41.66	5.13	3.50	1.32	16.66	9.81	19.33	8.50
Maquinista AA (n=6)	38%	28.16	1.94	1.70	1.34	7.0	0.83	7.58	0.97
Maquinista A (n=3)	43%	27.66	5.50	0.63	0.33	4.3	1.15	5.0	1.0
Maquinista B (n=1)	14%	N O R E P R E S E N T A T I V O S							
Maquinista C (n=1)	10%								
Ayudante especial (n=1)	20%								
Ayudante general (n=10)	23%	25.10	6.08	1.52	0.89	1.54	0.71	2.20	0.78

TABLA 2. REPRESENTATIVIDAD DE LA MUESTRA CONSIDERADA (n=25) PARA LOS DIFERENTES PUESTOS Y CATEGORIAS DE TRABAJO DEL DEPARTAMENTO DE PAPEL CONVERTIDO.

Puesto de Trabajo y Categoría (de mayor a menor) (n=25)	Representatividad	Escarlaridad (años de estudio)		Antecedente de exposición previa a Disolventes Orgánicos				Antecedente de Toxicomanías					
				Laboral		Extralaboral		Tabaquismo		Alcoholismo			
		(\bar{x})	(σ)	(\bar{x})	(σ)	(\bar{x})	(σ)	(\bar{x})	(σ)	(\bar{x})	(σ)		
Operador de máquina (n=3)	23%	7.33	1.52	-	-	-	-	4	2	-	-	17.33	8.02
Maquinista - AA (n=6)	38%	8.33	1.96	1	Alif	-	-	-	-	7.16	6.27	9.66	2.33
Maquinista A (n=3)	43%	7.33	2.30	-	-	-	-	3	0.33	-	-	5.63	4.93
Maquinista B (n=1)	14%	NO REPRESENTATIVOS											
Maquinista C (n=1)	10%												
Ayudante especial (n=1)	20%												
Ayudante general (n=10)	23%	8.70	1.88	0.1	Halog	0.008	Alif	-	-	1.50	2.59	6.90	7.06
										1.40	2.63	4.20	4.34

TABLA 3. Características del grupo estudiado (1) (n=25).

no. de caso	Edad (años)	Puesto desempeñado y categoría.	Antigüedad en el puesto	Antigüedad en el área	Antigüedad en la empresa
1	46	Operador de máquina 324 (Prensa e impresora).	5 años	28 años	28 años
2	43	Operador de máquina 364 (Polytype)	2.5 años	11 años	19 años
3	36	Operador de máquina 354 (Tecmo)	3 años	11 años	11 años
4	29	Ayudante de operador de máquinas 353 y -- 354 (Tecmos). Maquinista AA.	2 años	7 años	9 años
5	30	Ayudante de operador de máquina 363 (Grabadora y cortadora). Maquinista AA.	1.5 años	8 años	8 años
6	27	Operador de máquina 317 (destilador). Maquinista AA.	2 años	8 años	8 años
7	28	Preparador de lacas. Maquinista AA.	4 años	6 años	7.5 años
8	30	Operador de máquina 328 (Cortadora). Maquinista AA.	6 meses	6.5 años	6.5 años
9	25	Operador de máquina 322 (Enceradora). Maquinista AA.	3 meses	6.5 años	6.5 años
10	33	Operador de máquina 338 (Cortadora). Maquinista A.	4 meses	5 años	6 años
11	28	Operador de máquina 326 (Enceradora y -- cortadora). Maquinista A.	1 año	5 años	5 años

TABLA 3. Características del grupo estudiado (2) (n=25).

No. de caso	Edad (años)	Puesto desempeñado y categoría.	Antigüedad en el puesto	Antigüedad en el área	Antigüedad en la empresa
12	22	Aprendiz de preparador de lacas. Maquinista A.	7 meses	3 años	4 años
13	21	Operador de máquina 343 (Cortadora). Maquinista B.	5 meses	4 años	4 años
14	26	Operador de máquina 319 (Cortadora). Maquinista C.	6 meses	1.5 años	1.5 años
15	21	Ayudante general	1 año	1 año	4 años
16	36	Ayudante general	3 años	2.5 años	3 años
17	22	Ayudante general	2 años	2 años	2 años
18	32	Ayudante general	2 años	2 años	2 años
19	28	Ayudante de operador de máquina 363 (Grabadora y cortadora). Ayudante especial.	2 años	2 años	2 años
20	22	Ayudante general	2 años	2 años	2 años
21	21	Ayudante general	2 años	1.5 años	2 años
22	22	Ayudante general	1.5 años	2 años	2 años
23	33	Ayudante general	1.5 años	1.5 años	2 años
24	23	Ayudante general	2 meses	2 meses	2 años
25	19	Lavador de Trolleys. Ayudante general eventual.	1.5 meses	9 meses	1 año

TABLA 3. Características del grupo estudiado (3) (n=25).

No. de caso	Escolaridad (años de estudio)	Antecedentes de exposición a Disolventes Orgánicos		Antecedentes de toxicomanías	
		Laboral (años de exposición y tipo de disolvente)	Extralaboral (años de exposición y tipo de disolvente)	Tabaquismo (años de evolución y consumo diario)	Alcoholismo (años de evolución y frecuencia anual)
1	1o. Secundaria (7)	No	No	12 / 6	9 / 5
2	6o. Primaria (6)	No	No	No	25 / 6
3	3o. Secundaria (9)	No	No	No	18 / 12
4	2o. Bachillerato (11)	No	No	10 / 5	11 / 12
5	6o. Primaria (6)	6 Alifáticos	No	16 / 20	13 / 12
6	3o. Secundaria (9)	No	No	7 / 2	7 / 12
7	6o. Primaria (6)	No	No	No	10 / 12
8	3o. Secundaria (9)	No	No	10 / 3	10 / 5
9	3o. Secundaria (9)	No	No	No	7 / 3
10	6o. Primaria (6)	No	No	No	8 / 1
11	6o. Primaria (6)	No	No	9 / 1	9 / 6
12	1o. Bachillerato (10)	No	No	No	No
13	3o. Secundaria (9)	2 Alifáticos Aromáticos	No	6 / 1	3 / 20

TABLA 3. Características del grupo estudiado (4) (n=25).

No. de caso	Escolaridad (años de estudio)	Antecedentes de exposición a Disolventes Orgánicos		Antecedentes de toxicomanías	
		Laboral (años de exposición y tipo de disolvente)	Extralaboral (años de exposición y tipo de disolvente)	Tabaquismo (años de evolución y consumo diario)	Alcoholismo (años de evolución y frecuencia anual)
14	6o. Primaria (6)	No	No	5 / 2	4 / 3
15	1o. Bachillerato (10)	No	No	No	3 / 12
16	1o. Secundaria (7)	No	No	No	18 / 2
17	3o. Secundaria (9)	No	1 mes Alifáticos	3 / 3	3 / 4
18	6o. Primaria (6)	No	No	No	14 / 2
19	1o. Licenciatura (13)	1 Alifáticos	No	No	No
20	3o. Secundaria (9)	No	No	No	2 / 4
21	3o. Secundaria (9)	No	No	No	1 / 1
22	6o. Primaria (6)	No	No	7 / 3	7 / 12
23	3o. Secundaria (9)	No	No	No	18 / 4
24	3o. Bachillerato (12)	1 Halogenados	No	No	3 / 1
25	1o. Bachillerato (10)	No	No	5 / 8	No

El nivel de educación, expresado en número de años de estudio, fué medio, con un promedio de 8 años de estudio ($\bar{x}=7.96$) y una desviación estándar de 2 años ($\bar{s}=2.09$).

Del total de trabajadores del grupo estudiado ($n=25$), 4 trabajadores (16%) contaban con antecedentes de exposición laboral previa a vapores de disolventes orgánicos, predominantemente de tipo alifático; y sólomente 1 de ellos (4%) contaba con antecedente de exposición extralaboral a éste agente químico, del mismo tipo. Para el primer caso ($n=4$), el promedio de años de exposición fué de 2.5 años, con una desviación estándar de 2.3 años; mientras que para el segundo caso ($n=1$) se refirió únicamente un mes de exposición.

En igual forma, 11 trabajadores refirieron hábito tabáquico (44%) y 14 de ellos lo negaron (56%); para los fumadores el consumo promedio al día fué de 5 cigarrillos ($\bar{x}=4.90$), con una evolución promedio de 8 años ($\bar{x}=8.18$). Del total de casos estudiados, sólo 3 trabajadores (12%) negaron hábito alcohólico, mientras que 22 de ellos (88%) lo refirieron como positivo, teniéndose como promedio de consumo 7 episodios al año ($\bar{x}=6.86$), con una evolución promedio de 9 años ($\bar{x}=9.22$).

4.3 Descripción de la Metodología de Estudio.

Cada trabajador del grupo de estudio fué examinado individualmente de acuerdo al formato anexo en las páginas siguientes, el cual comprendía una parte inicial de interrogatorio, referente a la identificación, antecedentes laborales en la empresa (fecha de ingreso, puestos desempeñados, tiempo de realizarlos y el área o departamento), antecedentes de exposición a disolventes orgánicos (laborales y extralaborales), antecedentes heredo-familiares de importancia (neurológicos, psiquiátricos, etc.), tipo de alimentación, toxicomanías (inicio, tipo, frecuencia, cantidad), antecedentes personales patológicos de importancia (neuropsiquiátricos, traumáticos, etc.) y sintomatología vinculada a la acción tóxica de la exposición a la inhalación y contacto cutáneo con disolventes orgánicos; seguida luego de la exploración física enfocada a ésta acción (signos vitales y corporales, irritativos a diferentes niveles y exámen neurológico); para finalmente concluir con la aplicación de la batería de pruebas psicológicas.

Para ésta última valoración fueron seleccionadas 5 pruebas, las dos primeras de la Escala de Memoria de Wechsler, las dos siguientes de la Escala de Inteligencia para Adultos (WAIS), y la última para valorar destreza manual (Prueba de Stromberg).

A cada trabajador se le explicó la naturaleza y objetivos del estudio, así como los elementos utilizados para el mismo.

El estudio se efectuó al inicio de la jornada de trabajo, correspondiente al turno matutino (2o.); utilizándose para éste fin dos de las aulas de capacitación con que cuenta la empresa, una de ellas fué adaptada para la aplicación del cuestionario referido anteriormente, en su parte inicial (interrogatorio) y para la exploración física, así como para la toma de producto biológico (en éste caso únicamente para exámen sanguíneo), mientras que la otra se reservó para la aplicación de la batería de pruebas psicológicas. En 5 días consecutivos se revisó al total de trabajadores que integraron el grupo de estudio. El exámen de cada trabajador se iniciaba con el interrogatorio del formato referido, así como la exploración física, para luego ser examinado separadamente con la aplicación de las pruebas que integraban la batería psicológica. Esta valoración se efectuó en un lugar lo más aislado posible, a fin de cercar de estímulos distractores que interfirieran con su desarrollo. La batería de pruebas psicológicas se aplicó de acuerdo al siguiente orden 1) Memoria de dígitos adelante, 2) Memoria de dígitos atrás, 3) Aprendizaje asociado (elementos que integran la Escala de Memoria de Wechsler), 4) Semejanzas, 5) Claves (Elementos que integran la Escala de Inteligencia para Adultos o WAIS), y por último 6) La prueba de Destreza Manual de Stromberg.

La toma de producto biológico para exámen sanguíneo se decidió efectuarla en una etapa posterior, a fin de no contar con un estímulo adverso para el desarrollo del exámen previo, efectuándose ésta, igualmente, al inicio de la jornada de trabajo del turno matutino (2º).

Al término de cada día del estudio se efectuó la tabulación de los resultados obtenidos, así como la puntuación obtenida de acuerdo a los parámetros numerales de calificación para cada prueba, en los diferen-

tes elementos de la batería psicológica. Igualmente, en una etapa posterior se traspolaron estos resultados expresados como puntajes numerales, a los parámetros correspondientes (representación escalar, porcentual y percentilar), de acuerdo al sexo, edad y puesto desempeñado por cada integrante del grupo de estudio.

FORMATO APLICADO A CADA ELEMENTO DEL GRUPO DE ESTUDIO

FICHA DE IDENTIFICACION:

NOMBRE: _____
 SEXO: _____ FECHA: _____
 EDAD: _____ ESCOLARIDAD: _____
 FICHA: _____ No. DE CASO: _____
 PUESTO ACTUAL Y CATEGORIA: _____
 ANTIGÜEDAD EN EL PUESTO: _____
 FECHA DE INGRESO A LA EMPRESA: _____

PUESTOS DESEMPEÑADOS	TIEMPO DE REALIZARLOS	AREA O DEPARTAMENTO
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

ANTECEDENTES DE EXPOSICION A DISOLVENTES ORGANICOS EN EMPLEOS PREVIOS:

PUESTO Y EMPRESA	TIPO DE DISOLVENTE	TIEMPO DE EXPOSICION
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

UTILIZACION DE DISOLVENTES ORGANICOS EN ACTIVIDADES EXTRALABORALES (ESPECIFICAR TIPO Y FRECUENCIA): _____

ANTECEDENTES HEREDO-FAMILIARES VINCULADOS DE IMPORTANCIA (NEUROLOGICOS, PSIQUIATRICOS, CARDIOVASCULARES, ETC.): _____

ALIMENTACION (CANTIDAD Y CALIDAD): _____

TABAQUISMO (INICIO Y CONSUMO ACTUAL): _____

ALCOHOLISMO (INICIO, TIPO DE BEBIDA, FRECUENCIA Y CANTIDAD): _____

TOXICOMANIAS (INICIO, TIPO, FRECUENCIA Y CANTIDAD): _____

ANTECEDENTES PERSONALES PATOLOGICOS DE IMPORTANCIA (NEUROPSIQUIATRICOS, TRAUMA NEONATAL, EPILEPSIA, TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO, EPISODIOS DE ISQUEMIA CEREBRAL, DIABETES MELLITUS, ENFERMEDAD MENTAL PREVIA, ETC.): _____

INTERROGATORIO DIRIGIDO.

DURANTE O DESPUES DE SU JORNADA DE TRABAJO DIARIO HA PRESENTADO ALGUNO DE LOS SIGUIENTES SINTOMAS Y DEFINA EN CADA UNO SI SON TRANSITORIOS O PERMANENTES.

CEFALEA: _____ LEVE _____ MODERADA _____ SEVERA _____

MIGRAÑA: _____ LEVE _____ MODERADA _____ SEVERA _____

EPIFORA: _____ HIPEREMIA CONJUNTIVAL: _____

IRRITACION NASAL: _____ IRRITACION LARINGEA: _____

IRRITACION CUTANEA: _____ SENSACION DE EBRIEDAD: _____

ATAXIA: _____ DISARTRIA: _____

EUFORIA: _____ SONNOLENCIA: _____

CONFUSION: _____ AGRESIVIDAD: _____

ALTERACIONES DE LA MEMORIA: _____ ALUCINACIONES: _____

VERTIGO: _____ DELIRIO: _____

DEPENDENCIA: _____ FATIGA FACIL: _____

DISNEA: _____

EXPLORACION FISICA.

ESTATURA: _____ PESO: _____

PRESION ARTERIAL: _____ PULSO: _____

RESPIRACIONES: _____

INSPECCION GENERAL: _____

DATOS DE IRRITACION.

PIEL: _____

MUCOSAS: _____

EXAMEN NEUROLOGICO.

PARES CRANEALES: _____

PRUEBAS CEREBELOSAS (MARCHA EN ESTRELLA, ROHBERG, DEDO-NARIZ): _____

TONO Y FUERZA MUSCULAR: _____

SENSIBILIDAD: _____

REFLEJOS.

BICEPS: _____ TRICEPS: _____

RADIAL: _____ PATELAR: _____

AQUILEO: _____ BABINSKY: _____

PRUEBAS PSICOLOGICAS

1) MEMORIA DE DIGITOS ADELANTE.

Calificación:

6-4-3-9	4
7-2-8-6	4
4-2-7-3-1	5
7-5-8-3-6	5
6-1-9-4-7-3	6
3-9-2-4-8-7	6
5-9-1-7-4-2-3	7
4-1-7-9-3-8-6	7
5-8-1-9-2-6-4-7	8
3-8-2-9-5-1-7-4	8

Calificación adelante: _____

2) MEMORIA DE DIGITOS ATRAS.

Calificación:

2-8-3	3
4-1-5	3
3-2-7-9	4
4-9-6-8	4

Calificación:

1-5-2-8-6	5
6-1-8-4-3	5
5-3-9-4-1-8	6
7-2-4-8-5-6	6
8-1-2-9-3-6-5	7
4-7-3-9-1-2-8	7

Calificación atrás : _____

TOTAL: _____

3) APRENDIZAJE ASOCIADO.

Primera presentación	Segunda presentación	Tercera presentación
Metal - Hierro	Rosa - Flor	Bebé - Lloro
Bebé - Lloro	Obedecer - Pulgada	Obedecer - Pulgada
Arrollar - Oscuridad	Norte - Sur	Norte - Sur
Norte - Sur	Col - Pluma	Escuela - Abarrotes
Escuela - Abarrotes	Arriba - Abajo	Rosa - Flor
Rosa - Flor	Fruta - Manzana	Col - Pluma
Arriba - Abajo	Escuela - Abarrotes	Arriba - Abajo
Obedecer - Pulgada	Metal - Hierro	Fruta - Manzana
Fruta - Manzana	Arrollar - Oscuridad	Arrollar - Oscuridad
Col - Pluma	Bebé - Lloro	Metal - Hierro

1er. Recuerdo	F	D	2o. Recuerdo	F	D	3er. Recuerdo	F	D
Norte	_____		Col		_____	Obedecer		_____
Fruta	_____		Bebé	_____		Fruta	_____	
Obedecer		_____	Metal	_____		Bebé	_____	
Rosa	_____		Escuela	_____	_____	Metal	_____	
Bebé	_____		Arriba	_____		Arrollar		_____
Arriba	_____		Rosa	_____		Escuela		_____
Col		_____	Obedecer		_____	Rosa	_____	
Metal	_____		Fruta	_____		Norte	_____	
Escuela	_____		Arrollar	_____	_____	Col	_____	_____
Arrollar	_____		Norte	_____		Arriba	_____	
TOTALES:	_____	_____	TOTALES:	_____	_____	TOTALES:	_____	_____

(F) FACILES: 1) _____
 2) _____
 3) _____

(D) DIFICILES: 1) _____
 2) _____
 3) _____

(A) TOTALES: _____
 A/2 _____

(B) TOTALES: _____

CALIFICACION FINAL (A/2 + B): _____

4) SEMEJANZAS.

Puntuación

1) Naranja - Plátano	
2) Abrigo - Vestido	
3) Hacha - Sierra	
4) Perro - León	
5) Norte - Oeste	
6) Ojo - Oído	
7) Aire - Agua	
8) Mesa - Silla	

9) Huevo - Semilla	
10) Poema - Estatua	
11) Madera - Alcohol	
12) Premio - Castigo	
13) Mosca - Arbol	
PUNTUACION TOTAL:	

6) CLAVES.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	Puntuación
—	L	J	L	U	O	^	X	≡	<input type="text"/>

EJEMPLOS:

2	1	3	7	2	4	8	1	5	4	2	1	3	2	1	4	2	3	5	2	3	1	4	6	3	
1	5	4	2	7	6	3	5	7	2	8	5	4	6	3	7	2	8	1	9	5	8	4	7	3	
6	2	5	1	9	2	8	3	7	4	6	5	9	4	8	3	7	2	6	1	5	4	6	3	7	
9	2	8	1	7	9	4	6	8	5	9	7	1	8	5	2	9	4	8	6	3	7	9	8	6	

7) PRUEBA DE STROMBERG (DESTREZA MANUAL).

	TIEMPO	ERRORES
PRIMERA PRUEBA:	_____	_____
SEGUNDA PRUEBA:	_____	_____
TOTALES:	_____	_____

5) ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.

Los resultados obtenidos en la totalidad del grupo de estudio se muestran en las Tablas de las páginas siguientes (Tablas 4, 5, 6 y 7).

Con respecto a los síntomas referidos por los elementos del grupo de estudio (Tabla 4), se observa que del total de los casos estudiados (n=25), 7 presentaron cefalea (28%), 10 epifora e hiperemia conjuntival (40%), 6 irritación nasal y laríngea (24%, para ambos casos), 3 irritación cutánea y sensación de ebriedad (12%, para ambos casos), 2 alteraciones del carácter (traducida ésta como agresividad)(8%), 4 somnolencia (16%), 2 alteraciones de la memoria (8%), y sólo 3 fatiga fácil (12%). De éstos síntomas predominó la epifora e hiperemia conjuntival, seguida de la cefalea e irritación nasal y laríngea, así como somnolencia. En menor proporción se refirieron sensación de ebriedad, irritación cutánea y fatiga fácil, así como alteraciones de la memoria y del carácter.

De acuerdo a éstos resultados las principales manifestaciones observadas en el personal expuesto a disolventes orgánicos (inhalación y contacto cutáneo) y vinculadas a sus efectos irritativos se encuentran representadas por alteraciones de ésta naturaleza en piel y mucosas, mientras que las vinculadas a sus efectos narcóticos se encontraron representadas por cefalea, somnolencia, así como alteraciones de la memoria y del carácter. De acuerdo a la antigüedad promedio en el área (5 años), considerada ésta como la representatividad del tiempo real de exposición, al menos en la presente empresa, así como por los diferentes reportes encontrados en la literatura por otros autores (ver ANTECEDENTES), se encuentra una correlación entre éstos resultados y los niveles de exposición encontrados en éste personal.

En la Gráfica 1 se muestran los resultados obtenidos en la población de estudio, de acuerdo a las categorías de trabajo existentes en el Departamento de Papel Convertido, poniéndose de manifiesto que para el caso de las manifestaciones irritativas de los disolventes orgánicos utilizados, existe un predominio en las categorías que corresponden a las de maquinista AA y ayudante general, puestos que corresponden al área al área física de producción propiamente dicha en la que se reporta una concentración ambiental y personal (expresada como dosis) menor al valor del parámetro de referencia;

Sin embargo, debido al tipo de actividades desempeñadas por este personal, es posible considerar la causalidad de éstos resultados a la acción de los disolventes utilizados en este departamento, situación que se demuestra claramente al observar los resultados del monitoreo personal efectuado para estas categorías.

Para el caso de las manifestaciones narcóticas de los disolventes orgánicos se observó una menor cuantía en los casos que manifestaron síntomas vinculados a esta acción, a excepción de la cefalea que fue similar en su proporción a los casos con manifestaciones irritativas, así como una falta de predominio para alguna categoría de trabajo en particular, observándose una franca heterogeneidad y dispersión en los resultados obtenidos para las categorías de trabajo señaladas, no pudiendo ser posible vincular esta acción en una forma unicausal y exclusiva para la exposición a disolventes orgánicos.

Por otra parte, y de acuerdo a los promedios obtenidos, los antecedentes de exposición previa y de toxicomanías no fueron significativos para considerarse como interferidores para elevar la incidencia de alteraciones manifestadas por los integrantes del grupo de estudio. A esto se debe agregar que con el promedio de edad obtenido (28 años) no es posible atribuir un factor adicional, dado por la declinación fisiológica, a éstos resultados.

Para el caso de los signos de la exploración física encontrados en los elementos del grupo de estudio (Tabla 5), se corroboraron los resultados anteriores, es decir, clínicamente fue posible encontrar un mayor predominio de manifestaciones irritativas (80% de los casos; 52% para irritación cutánea, y 28% para irritación de mucosas), mientras que las manifestaciones vinculadas con la acción narcótica de los disolventes orgánicos, evidenciadas clínicamente a través del examen neurológico, no resultaron significativas (examen neurológico normal en la totalidad de los casos estudiados).

En la Gráfica 2 se muestran, igualmente, los resultados obtenidos en esta población de acuerdo a las categorías de trabajo del Departamento de Papel Convertido, observándose nuevamente la corroboración expresada anteriormente para el caso de los síntomas referidos por los integrantes del grupo de estudio, y en la que se manifiesta el predominio de signos irritativos en -

las categorías de maquinista AA y de ayudante general, para quienes las con sideraciones antes expresadas son también válidas en éstos resultados.

Partiendo de éstas observaciones en los resultados obtenidos, se puede con siderar que para ambos casos (síntomas y signos vinculados a la acción tóxi ca de los disolventes orgánicos utilizados en éste departamento), y tomando en cuenta el tiempo de exposición promedio, existe un predominio de las ma nifestaciones irritativas de éstos agentes químicos, que podrían vincularse a una exposición aguda y repetida a los mismos; mientras que las manifesta ciones narcóticas y otras vinculadas a la exposición crónica, no son signi ficativas para los casos estudiados.

Los resultados obtenidos en el exámen sanguíneo (biometría hemática), a fin de valorar complementariamente la toxicidad de los disolventes orgánicos, -- ya sea en forma aislada ó como resultado de sus mezclas (Tabla 6), no mos traron una alteración significativa en los casos estudiados, obteniéndose -- cifras promedio dentro de los límites de normalidad para cada uno de los pa rámetros analizados (cifras de hemoglobina, valor del hematócrito, cuenta -- leucocitaria, de monocitos, reticulocitos y plaquetas). En su análisis indi vidual (Tabla 6A), se encontraron sólo 4 casos (16%) con cifras disminuidas de hemoglobina, 2 (8%) con disminución del valor del hematócrito, y sólo 1 (4%) con una cuenta leucocitaria baja; resultados que no pueden considerarse significativos, debido a su baja representatividad. En igual forma, la -- relación de éstos resultados con las diferentes categorías de trabajo (Grá fica 2A) no resultó indicativa sobre alguno de ellos en particular, encon-- trándose además aislados entre sí y no acordes a los reportes hechos por di ferentes autores a éste respecto (disminución de las cifras de hemoglobina y del hematócrito, leucopenia, monocitosis, reticulocitosis y plaquetopenia) Por ésta razón éstos resultados aislados no pueden ser vinculados en forma significativa a la exposición a disolventes orgánicos, pudiendo correspon-- der, por ende, a alteraciones representativas y/o derivadas de otra etiolo gía.

La valoración del grupo de estudio utilizando una batería de pruebas psico lógicas (Tabla 7), a fin de evidenciar efectos a largo plazo derivados de -- la exposición a disolventes orgánicos, en éste caso únicamente a inhalación, y no evidenciados en forma clínica, reportó en promedio cifras que de acuer

do a los parámetros de referencia establecidos se encontraron en un nivel predominantemente bajo, de una escala de 4 valores (alto, medio, bajo y muy bajo).

El análisis efectuado para cada una de las diferentes pruebas utilizadas — (Tablas 8 y 9) corrobora éstas consideraciones. En promedio se tuvo un total de 3 casos (12%) que mostraron resultados significativamente alterados (muy bajos) y que presumiblemente pueden ser considerados como vinculados a la toxicidad a largo plazo de los disolventes orgánicos utilizados en éste departamento. Sin embargo, a pesar de su aparente poca cuantía debe considerarse que el grupo de trabajadores seleccionados para integrar el grupo de estudio en la presente investigación representó únicamente en formas aproximada la cuarta parte del total del personal del Departamento de Papel Convertido expuesto a disolventes orgánicos (22.5%), y por tal razón, éste hallazgo debe ser analizado con cautela y tomando en consideración todos los elementos de juicio que permitan obtener inferencias significativas. Si hipotéticamente se transpolara ésta proporción (12%) a la totalidad del personal de éste departamento expuesto a disolventes orgánicos (111), se obtendría un total de aproximadamente 13 trabajadores que presentarían alteraciones significativas, el cual resultaría importante, sobre todo si se toma en consideración la trascendencia de éstas alteraciones, en su mayor parte con daño orgánico estructurado y de carácter irreversible.

Nuevamente para analizar éstos resultados, a fin de poder obtener una correlación significativa vinculada a los efectos tóxicos a largo plazo de los disolventes orgánicos, aún cuando el número de casos con probable daño resultó de poca cuantía, deben considerarse todos aquéllos factores que puedan interferir para ésta interpretación. Como se mencionó antes, el promedio de edad para los integrantes del grupo de estudio permite suprimir de éste análisis el envejecimiento y la declinación fisiológica que pudiera haber influido para obtener una alteración no vinculada a la acción tóxica de éstos agentes químicos.

Sin embargo, al efectuarse el análisis individual de los casos que mostraron alteración, no se encuentra que se traten de casos con una edad fuera del promedio en forma significativa, tratándose, incluso, de casos con edades comprendidas entre los 23 y los 26 años, por lo que la consideración an

terior es válida para ésta consideración individual.

Considerando también otros posibles factores vinculados a éstos hallazgos, es conveniente señalar que el promedio de antigüedad en el área (representativa del tiempo real de exposición) no se correlaciona con los reportes efectuados en otras investigaciones para evidenciar alteraciones neuroconductuales. El análisis individual de éstos casos considerando éste factor demuestra un tiempo de exposición, incluso, menor al promedio estimado, siendo de 10.5 meses para éstos 3 casos, razón que obliga a analizar otros posibles factores involucrados para explicar éstos resultados. De ésta manera, la escolaridad promedio al ser estimada en media (correspondiente a 8 años de estudio), no representa significancia, aún cuando la individual para éstos casos alterados fué ligeramente superior (9 años). Los antecedentes de exposición previa a disolventes orgánicos para uno de éstos casos fué de un año, probablemente a los de tipo halogenado (tricloroetileno), sin referencia específica sobre el tipo de exposición; para las toxicomanías éstas, -- coincidentemente, fueron referidas por éstos trabajadores con una baja frecuencia (tabaquismo y alcoholismo), habiéndose negado otras. De acuerdo a éstas unidades de análisis, puede concluirse quizá una alteración vinculada a la acción tóxica de los disolventes orgánicos en el personal que resultó con puntuaciones bajas en los resultados de las pruebas psicológicas aplicadas.

Agregado a lo anterior, deben considerarse los criterios de selección mencionados para la integración del grupo de estudio, que excluyeron a aquellos trabajadores con antecedentes de traumatismos craneo-encefálicos, alteraciones neuroconductuales previas, etc., que descartan en un momento dado otras posibles etiologías.

Agrupando los resultados obtenidos en las puntuaciones de cada prueba aplicada de acuerdo a los valores de referencia (Gráfica 3), se observa que éstos siguieron el perfil de una distribución normal, lo cual demuestra que la mayor representatividad en los resultados se encuentra ubicada en el área considerada como normal (valuaciones que corresponden a los parámetros de bajo y medio), independientemente de los factores analizados anteriormente que pudieran generar interferencias en los mismos; mientras que los extremos, en éste caso los resultados correspondientes a muy bajo y alto, de

acuerdo a los valores de referencia, se ubican aquéllos elementos que se apartan de la normalidad. Por ésta razón, los resultados obtenidos en éstos casos se consideran apartados de la normalidad y bastante significativos como indicadores de daño.

Habiéndose analizado los posibles factores de interferencia, y al no encontrarse ningún vínculo con éstos, se puede inferir que tales alteraciones en contradas pueden corresponder a una manifestación no evidente clínicamente de la acción tóxica de los disolventes orgánicos utilizados en el departamento estudiado, independientemente del tiempo real de exposición, y quizá involucrando factores propios a cada trabajador (idiosincracia).

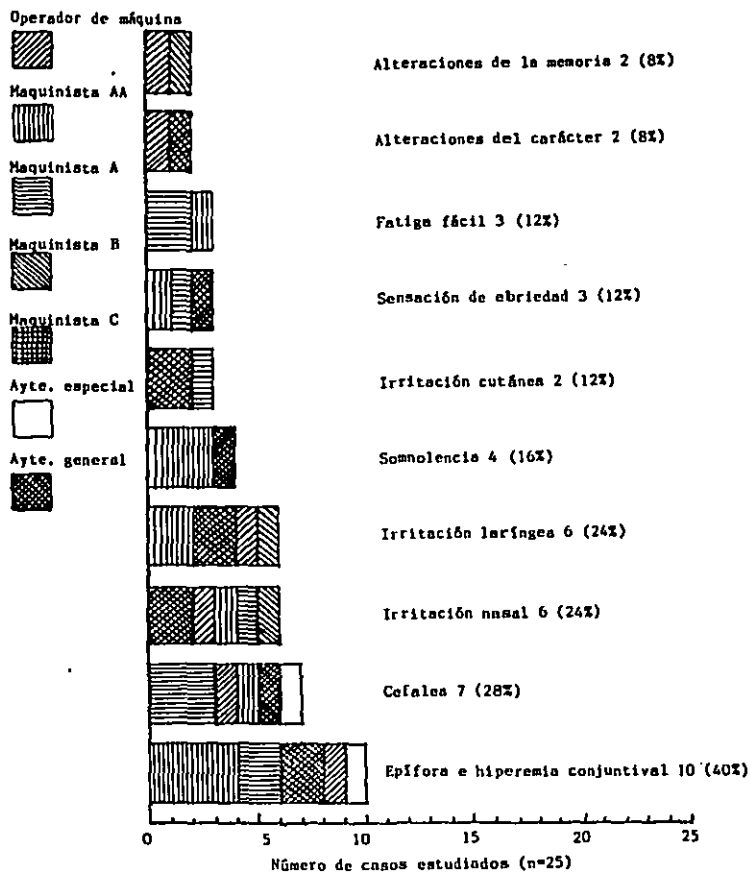
El análisis de los resultados obtenidos en cada elemento de la batería de pruebas psicológicas aplicadas en las diferentes categorías de trabajo del Departamento de Papel Convertido (Gráfica 4) demuestra que no existió un predominio homogéneo en los resultados para alguna categoría en particular, teniéndose una distribución dispersa y heterogénea, condición que no permite inferir alguna categoría con mayor riesgo consumado, ó en vías de manifestarse, derivado de la acción de los disolventes orgánicos. Puede observarse un discreto predominio en la categoría de los ayudantes generales, sin embargo, debe tenerse presente que de la muestra de estudio, éstos representaron casi la cuarta parte del total de los integrantes de la misma (23%), condición que como se señaló en su oportunidad, no fué considerada en el diseño original de la investigación, habiendo sido determinada en último caso por la empresa.

TABLA 4. SINTOMAS REFERIDOS POR LOS ELEMENTOS DEL GRUPO DE ESTUDIO VINCULADOS A LA EXPOSICION (INHALACION Y CONTACTO CUTANEO) A DISOLVENTES ORGANICOS, YA SEA EN FORMA AISLADA O COMO RESULTADO DE SUS MEZCLAS.

No. de caso	Cefalea	Epifora e hiperemia conjuntival	Irritación nasal	Irritación laríngea	Irritación cutánea	Sensación de ebriedad	Alteraciones del carácter	Somnolencia	Alteraciones de la memoria	Fatiga fácil
1	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-
2	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
4	-	+	+	+	-	-	-	+	-	-
5	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-
8	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
11	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+
12	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+
13	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-

TABLA 4. SINTOMAS REFERIDOS POR LOS ELEMENTOS DEL GRUPO DE ESTUDIO VINCULADOS A LA EXPOSICION (INHALACION Y CONTACTO CUTANEO) A DISOLVENTES ORGANICOS, YA SEA EN FORMA AISLADA O COMO RESULTADO DE SUS MEZCLAS.

No. de caso	Cefalea	Epifora e hiperemia conjuntival	Irritación nasal	Irritación laríngea	Irritación cutánea	Sensación de abriedad	Alteraciones del carácter	Somnolencia	Alteraciones de la memoria	Fatiga fácil
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-
18	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
19	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
24	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
25	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Totales (%)	7 28%	10 40%	6 24%	6 24%	3 12%	3 12%	2 8%	4 16%	2 8%	3 12%



Gráfica 1. Relación de síntomas referidos en las diferentes categorías de trabajo del grupo de estudio.

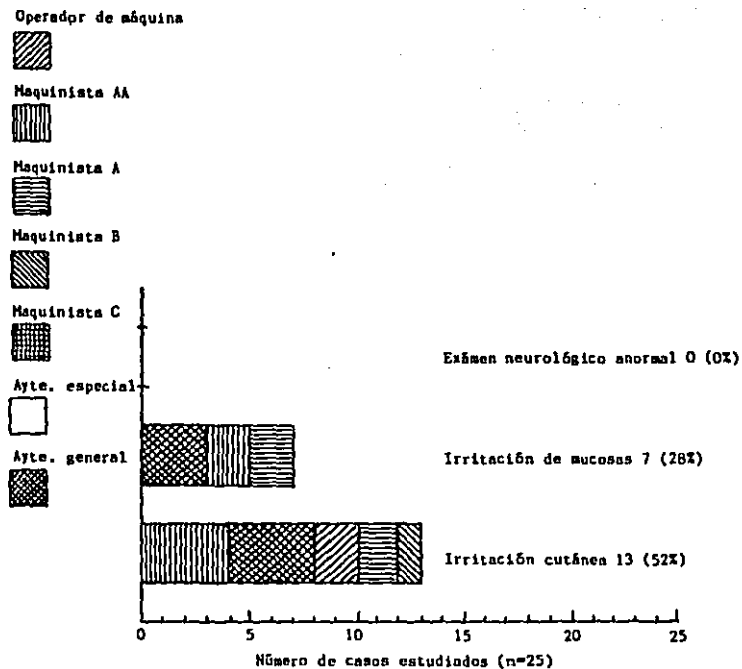
TABLA 5. SIGNOS DE LA EXPLORACION FISICA ENCONTRADOS EN LOS ELEMENTOS DEL GRUPO DE ESTUDIO VINCULADOS A LA EXPOSICION (INHALACION Y CONTACTO CUTANEO) A DISOLVENTES ORGANICOS, YA SEA EN FORMA AISLADA O COMO RESULTADO DE SUS MEZCLAS.

No. de caso	Irritación cutánea	Irritación de mucosas	Exámen neurológico
1	-	-	normal
2	+	-	normal
3	+	-	normal
4	+	-	normal
5	+	+ **	normal
6	-	-	normal
7	+	-	normal
8	-	+ *	normal
9	+	-	normal
10	-	-	normal
11	+	+ *	normal
12	+	+ *	normal
13	+	-	normal
14	-	-	normal
15	-	-	normal
16	-	+ *	normal
17	+	-	normal
18	-	-	normal
19	-	-	normal
20	-	+ *	normal

TABLA 5. SIGNOS DE LA EXPLORACION FISICA ENCONTRADOS EN LOS ELEMENTOS DEL GRUPO DE ESTUDIO VINCULADOS A LA EXPOSICION (INHALACION Y CONTACTO CUTANEO) A DISOLVENTES ORGANICOS, YA SEA EN FORMA AISLADA O COMO RESULTADO DE SUS MEZCLAS.

No. de caso	Irritación cutánea	Irritación de mucosas	Exámen neurológico
21	+	-	normal
22	+	-	normal
23	-	+ *	normal
24	-	-	normal
25	+	-	normal
Totales (%)	13 52%	7 28%	0 0%

* conjuntival.
 • orofaríngea.



Gráfica 2. Relación de signos encontrados en las diferentes categorías de trabajo del grupo de estudio.

TABLA 6. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS APLICADOS A LOS ELEMENTOS DEL GRUPO DE ESTUDIO (BIOMETRIA HEMATICA) PARA VALORAR TOXICIDAD DE DISOLVENTES ORGANICOS, YA SEA EN FORMA AISLADA O COMO RESULTADO DE SUS MEZCLAS.

No. de caso	Biometria Hemática					
	Hemoglobina (g/dl)	Hematocrito (ml/dl)	Leucocitos ($\times \text{mm}^3$)	Monocitos (%)	Reticulocitos (%)	Plaquetas ($\times \text{mm}^3$)
1	13.9	42	9000	0	0.8	200 000
2	16.2	46	7500	2	0.4	280 000
3	15.2	48	5700	1	0.2	208 000
4	14.8	45	14200	0	0.5	236 000
5	15.2	48	6200	0	0.6	300 000
6	15.2	47	7000	1	0.3	200 000
7	15.5	46	6200	3	0.8	360 000
8	17.2	52	5100	4	0.9	216 000
9	16.8	51	6800	3	0.9	208 000
10	16.3	51	7800	2	0.8	310 000
11	16.4	50	8900	1	0.5	276 000
12	16.6	50	10700	0	0.5	338 000
13	13.5	41	7800	0	0.4	214 000
14	16.7	50	6300	1	0.2	250 000
15	15.9	47	5900	2	0.6	300 000
16	15.5	47	5500	0	0.4	292 000
17	16.7	52	4000	2	0.8	260 000
18	15.2	48	9800	0	0.5	280 000
19	14.3	48	8200	0	0.3	270 000

TABLA 6. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS APLICADOS A LOS ELEMENTOS DEL GRUPO DE ESTUDIO (BIOMETRIA HEMATICA) PARA VALORAR TOXICIDAD DE DISOLVENTES ORGANICOS, YA SEA EN FORMA AISLADA O COMO RESULTADO DE SUS MEZCLAS.

No. de caso	Biometría Hemática					
	Hemoglobina (g/dl)	Hematócrito (ml/dl)	Leucocitos ($\times \text{mm}^3$)	Monocitos (%)	Reticulocitos (%)	Plaquetas ($\times \text{mm}^3$)
20	15.6	46	6150	4	0.2	250 000
21	15.5	50	7000	0	0.2	240 000
22	15.6	46	5200	0	0.6	380 000
23	16.6	48	7800	0	0.4	300 000
24	15.6	45	10000	0	0.8	275 000
25	16.5	50	6700	3	0.2	324 000
Promedio (\bar{x})	15.696	47.76	7418	1.16	0.512	270 680
Desviación estándar (s)	0.928	2.81	2168.375	1.37	0.238	49 694.668

Valores de referencia:

Hemoglobina 15-20 g/dl.

Hematócrito 45-60 ml/dl.

Leucocitos 5000-10000 $\times \text{mm}^3$.

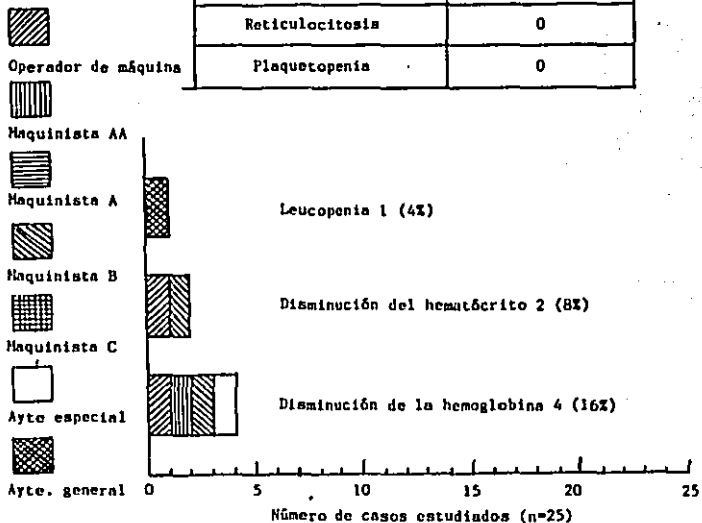
Monocitos 4-9%.

Reticulocitos 0.2-2%.

Plaquetas 150000-400000 $\times \text{mm}^3$.

TABLA 6A. RELACION DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO (BIOMETRIA HEMATICA) CON LOS PARAMETROS VINCULADOS A LA TOXICIDAD DE LOS DISOLVENTES ORGANICOS.

Parámetro vinculado a la toxicidad de los Disolventes Orgánicos	Número de casos
Disminución de la Hemoglobina	4
Disminución del Hematócrito	2
Leucopenia	1
Monocitosis	0
Reticulocitosis	0
Plaquetopenia	0



GRAFICA 2A. RELACION DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO (BIOMETRIA HEMATICA) CON LAS DIFERENTES CATEGORIAS DE TRABAJO DEL GRUPO DE ESTUDIO.

TABLA 7. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS APLICADOS A LOS ELEMENTOS DEL GRUPO DE ESTUDIO (BATERIA DE PRUEBAS PSICOLOGICAS) PARA VALORAR TOXICIDAD DE DISOLVENTES ORGANICOS, YA SEA EN FORMA AISLADA O COMO RESULTADO DE SUS MEZCLAS.

No. de caso	Batería de Pruebas Psicológicas				
	ESCALA DE MEMORIA DE WECHSLER		ESCALA DE INTELIGENCIA PARA ADULTOS (WAIS)		DESTREZA MANUAL
	Memoria de Dígitos (eg)	Aprendizaje asociado (porcentual)	Semejanzas (escalar)	Claves (escalar)	Prueba de Stroberg (percentilar)
1	10	55	12	9	25
2	7	36	7	6	25
3	6	47	7	10	25
4	7	41	9	13	75
5	9	25	10	9	50
6	6	33	10	10	25
7	6	52	6	6	25
8	6	36	9	7	5
9	7	36	9	7	25
10	6	40	8	7	25
11	9	38	9	8	-5
12	6	41	9	9	50
13	9	25	7	8	25
14	4	45	8	6	25
15	4	16	8	6	5
16	9	52	6	8	-5
17	10	41	11	6	-5

TABLA 7. RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS APLICADOS A LOS ELEMENTOS DEL GRUPO DE ESTUDIO (BATERIA DE PRUEBAS PSICOLOGICAS) PARA VALORAR TOXICIDAD DE DISOLVENTES ORGANICOS, YA SEA EN FORMA AISLADA O COMO RESULTADO DE SUS MEZCLAS.

No. de caso	Bateria de Pruebas Psicológicas				
	ESCALA DE MEMORIA DE WECHSLER		ESCALA DE INTELIGENCIA PARA ADULTOS (WAIS)		DESTREZA MANUAL
	Memoria de Dígitos (escalar)	Aprendizaje asociado (porcentual)	Semejanzas (escalar)	Claves (escalar)	Prueba de -- Stromberg (percentilar)
18	9	55	7	7	5
19	6	50	13	10	50
20	10	55	8	6	25
21	6	62	7	6	5
22	9	53	8	4	5
23	7	28	6	10	50
24	4	19	9	8	5
25	8	68	8	13	75
Promedio (\bar{x})	7.2	41.96	8.44	7.96	24.6
Desviación estándar (\bar{s})	1.892	13.21	1.781	2.207	22.09

Valores de referencia:

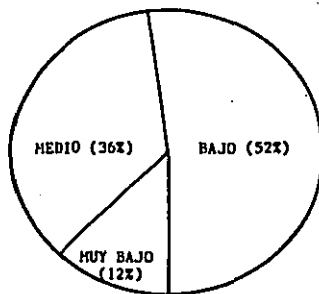
Puntaje escalar: 0-19 (promedio considerado: 9-10). Mayor de 11 = alto; 9 a 10 = medio; 6 a 8 = bajo; menor de 5 = muy bajo.

Puntaje porcentual: 0-100% (promedio considerado: 51-75%). Mayor de 76% = alto; 51 a 75% = medio; 26 a 50% = bajo; menor de 25% = muy bajo.

Puntaje percentilar: 0-100 (promedio considerado: 25-50). Mayor de 51 = alto; 26 a 50 = medio; 5 a 25 = bajo; menor de 5 = muy bajo.

TABLA 8. RESULTADOS DE LA BATERIA DE PRUEBAS PSICOLOGICAS APLICADAS, DE ACUERDO A VALORES DE REFERENCIA (REPRESENTATIVIDAD).

Memoria de Dígitos (escalar)	
Evaluación de acuerdo al valor de referencia	Número de casos
ALTO (mayor de 11)	0
MEDIO (9 a 10)	9
BAJO (6 a 8)	13
MUY BAJO (menor de 5)	3
TOTAL	25



Aprendizaje Asociado (porcentual)	
Evaluación de acuerdo al valor de referencia	Número de casos
ALTO (mayor de 76%)	0
MEDIO (51 a 75%)	8
BAJO (26 a 50%)	13
MUY BAJO (menor de 25%)	4
TOTAL	25

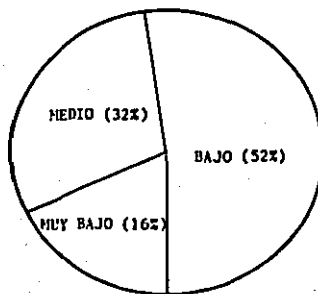
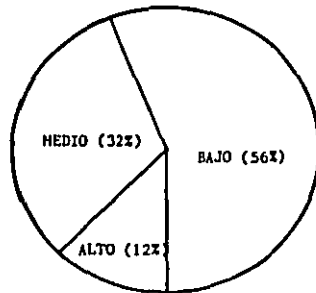


TABLA 8. RESULTADOS DE LA BATERIA DE PRUEBAS PSICOLOGICAS APLICADAS, DE ACUERDO A VALORES DE REFERENCIA (REPRESENTATIVIDAD).

Semejanzas (escalar)	
Evaluación de acuerdo al valor de referencia	Número de casos
ALTO (mayor de 11)	3
MEDIO (9 a 10)	8
BAJO (6 a 8)	14
MUY BAJO (menor de 5)	0
TOTAL	25



Claves (escalar)	
Evaluación de acuerdo al valor de referencia	Número de casos
ALTO (mayor de 11)	2
MEDIO (9 a 10)	7
BAJO (6 a 8)	15
MUY BAJO (menor de 5)	1
TOTAL	25

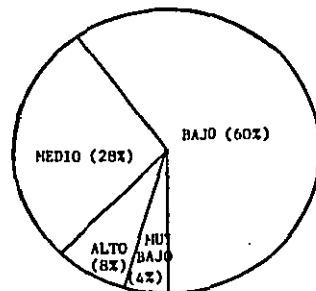


TABLA 8. RESULTADOS DE LA BATERIA DE PRUEBAS PSICOLÓGICAS APLICADAS, DE ACUERDO A VALORES DE REFERENCIA (REPRESENTATIVIDAD).

Prueba de Stromberg (percentilar)	
Evaluación de acuerdo al valor de referencia	Número de casos
ALTO (mayor de 51)	2
MEDIO (26 a 50)	4
BAJO (5 a 25)	16
MUY BAJO (menor de 5)	3
TOTAL	25

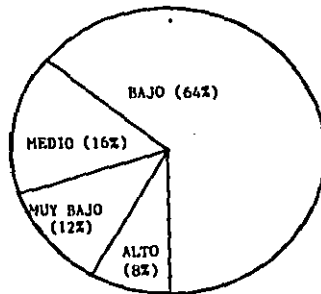


TABLA 9. RELACION DE RESULTADOS DE LA BATERIA DE PRUEBAS PSICOLOGICAS APLICADAS AL GRUPO DE ESTUDIO, DE ACUERDO A LOS VALORES DE REFERENCIA (COMPILACION).

Resultado de la evaluación de acuerdo a los valores de referencia	Batería de Pruebas Psicológicas					Promedio Global -- (todas las pruebas)
	ESCALA DE MEMORIA DE WECHSLER		ESCALA DE INTELIGENCIA PARA ADULTOS (WAIS)		DESTREZA MANUAL	
	Memoria de Dígitos (escalar)	Aprendizaje Asociado (porcentual)	Semejanzas (escalar)	Claves (escalar)	Prueba de Stromberg (percentilar)	
ALTO	0 0%	0 0%	3 12%	2 8%	2 8%	1.4 5.6%
MEDIO	9 36%	8 32%	8 32%	7 28%	4 16%	7.2 28.8%
BAJO	13 52%	13 52%	14 56%	15 60%	16 64%	14.2 56.8%
MUY BAJO	3 12%	4 16%	0 0%	1 4%	3 12%	2.2 8.8%
TOTALES	25 100%	25 100%	25 100%	25 100%	25 100%	25.0 100.0%

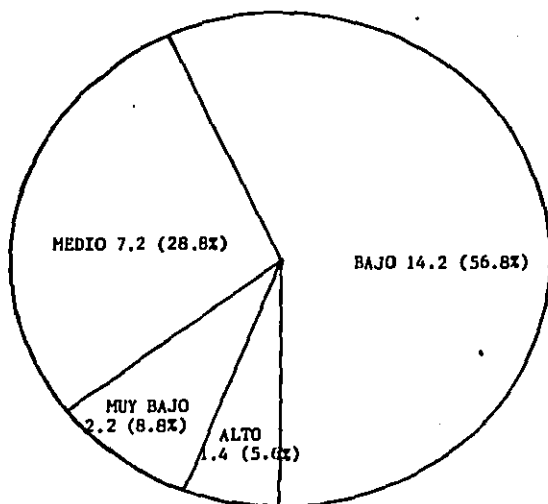
Valores de referencia:

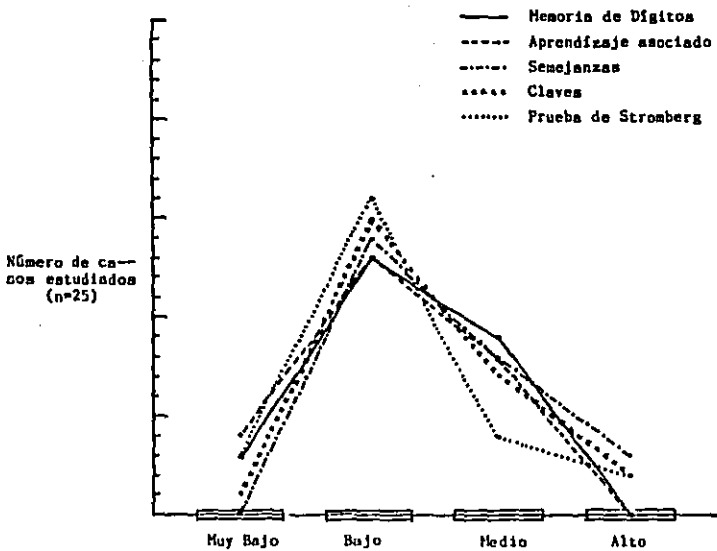
Puntaje escalar: 0-19 (promedio considerado: 9-10). Mayor de 11 = alto; 9 a 10 = medio; 6 a 8 = bajo; menor de 5 = muy bajo.

Puntaje porcentual: 0-100% (promedio considerado: 51-75%). Mayor de 76% = alto; 51 a 75% = medio; 26 a 50% = bajo; menor de 25% = muy bajo.

Puntaje percentilar: 0-100 (promedio considerado: 25-50). Mayor de 51 = alto; -- 26 a 50 = medio; 5 a 25 = bajo; menor de 5 = muy bajo.

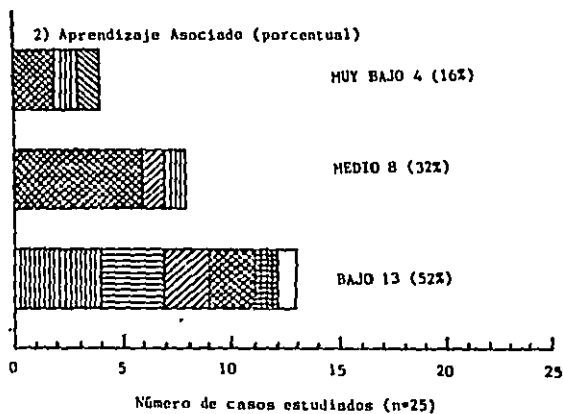
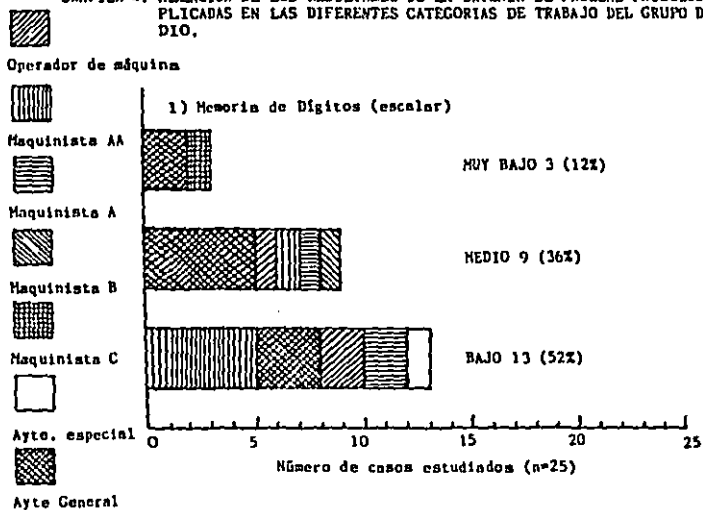
GRAFICA 2B. REPRESENTATIVIDAD DEL PROMEDIO GLOBAL OBTENIDO EN TODAS LAS PRUEBAS DE LA BATERIA PSICOLOGICA APLICADA AL GRUPO DE ESTUDIO Y DE ACUERDO A LOS VALORES DE REFERENCIA.



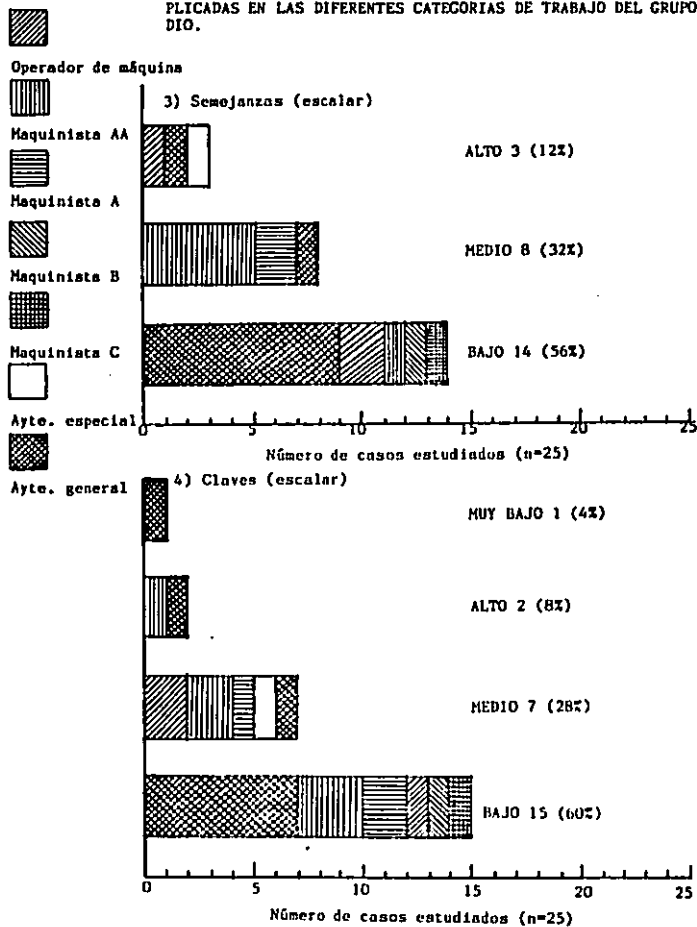


Gráfica 3. Distribución de los resultados de la Batería de Pruebas Psicológicas aplicadas al grupo de estudio, de acuerdo a los valores de referencia (Compilación).

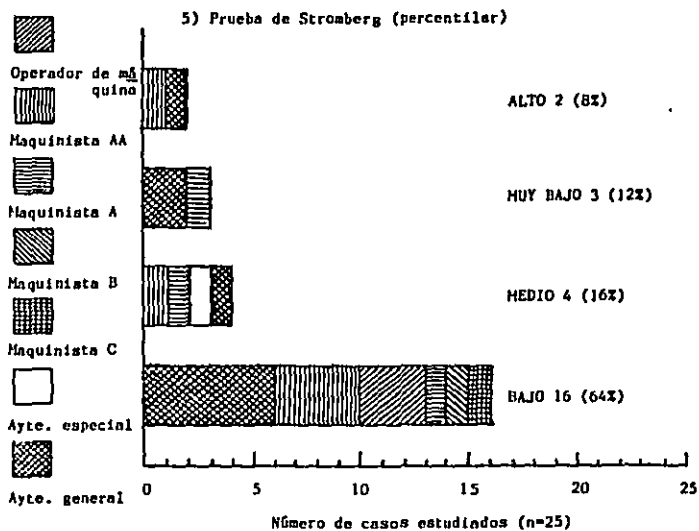
GRAFICA 4. RELACION DE LOS RESULTADOS DE LA BATERIA DE PRUEBAS PSICOLOGICAS APLICADAS EN LAS DIFERENTES CATEGORIAS DE TRABAJO DEL GRUPO DE ESTUDIO.



GRAFICA 4. RELACION DE LOS RESULTADOS DE LA BATERIA DE PRUEBAS PSICOLÓGICAS APLICADAS EN LAS DIFERENTES CATEGORÍAS DE TRABAJO DEL GRUPO DE ESTUDIO.



GRAFICA 4. RELACION DE LOS RESULTADOS DE LA BATERIA DE PRUEBAS PSICOLÓGICAS APLICADAS EN LAS DIFERENTES CATEGORIAS DE TRABAJO DEL GRUPO DE ESTUDIO.



6) SUGERENCIAS DE CONTROL.

A) AGENTE.

A nivel del agente es difícil que se puedan tomar medidas de control -- pues de los elementos que forman las mezclas de los disolventes orgánicos según se reporta en la literatura son los menos dañinos, como por -- ejemplo el acetato de etilo que hasta 1986 no se habían reportado efectos tóxicos de este agente. También ya se hizo la sustitución de la Metil etil cetona por Metil Isobutil Cetona y del Tricloroetileno por Percloroetileno que son menos tóxicos. Y así en el resto de los disolventes orgánicos usados, por lo que la sustitución ya no es operante, y por otro lado, no puede prescindirse de su uso dado el tipo de proceso que se sigue en la empresa, y para el cual son indispensables.

Con respecto al acetato de etilo en el monitoreo ambiental la concentración más elevada fue en el área de lavado de trolleys con una concentración del 159.37% con respecto al valor de referencia, y 74.81% en el -- área de Tecmos. El resto de las áreas monitoreadas no son significativas para este agente, ya que la concentración no excede del 14% del valor de referencia.

En el monitoreo personal los trabajadores más significativamente expuestos al acetato de etilo fueron el lavador de trolleys y el operador de -- la máquina Polytype con una concentración de 154% y 83.74% con respecto al valor de referencia. En los demás puestos monitoreados la exposición no sobrepasa el 26.31% del valor de referencia, por lo que no se considera significativa.

En cuanto a la Metil Iso Butil Cetona la exposición más importante fue -- en el área de la máquina 364 Polytype, con una concentración ambiental -- del 142% con respecto al valor de referencia, en las otras áreas la exposición no es importante, ya que no sobrepasa el 11.47% del valor de referencia.

En los monitoreos personales el lavador de trolleys se encontró a una --

a una concentración puntual de 122.10% con respecto al valor de referencia. El operador de la máquina Polytype y el operador de la Prensa 324 tuvieron una exposición moderada, correspondiente a un 26.68 % y 24.59% del valor de referencia, respectivamente. En el resto de los puestos monitoreados no se encontró una exposición significativa, ya que esta fue menor al 14.25%.

De los hidrocarburos alifáticos el de menor toxicidad es el n-hexano, -- por lo que la sustitución de éste agente no es factible.

Otro de los contaminantes encontrados en el monitoreo personal en mínima proporción (4.31 % con respecto al valor de referencia) fue en el ayudante de operador de la máquina 324 Prensa, siendo el tolueno, no siendo -- significativa la exposición a este agente y al no encontrarse dentro de las materias primas utilizadas, corresponde al Departamento de Control - de calidad el descubrir en cual de los productos se encuentra como contaminante para evitar su uso excesivo.

Los sonidos de gran magnitud, las vibraciones y las condiciones térmicas alteradas no son problema de gran magnitud ni gran trascendencia y en -- general se encuentran bien controlados.

B) HUESPED.

A nivel del huésped en general hay poca protección contra los disolventes orgánicos, ya que solamente se les proporciona respirador con cartucho intercambiable de carbón activado a los lavadores de trolleys al -- efectuar esta tarea, el uso del respirador al efectuar el lavado de los trolleys es continuo, pero el cartucho de carbón activado se cambia al -- inicio de la semana, por lo que cabría sugerir el uso de cartuchos nuevos para cada lavador de trolleys por día al efectuar esta tarea, en la que se consume de 1 a 2 horas por jornada.

El personal que se encarga del lavado de trolleys son los ayudantes generales, quienes son rotados del área cada 2 meses; sin embargo, valdría -- la pena llevar un control por medio del supervisor del área computando --

el tiempo y la frecuencia de exposición de los ayudantes generales en esta tarea, y de esta forma intentar evitar la exposición de los ayudantes generales más de una vez por semana evitando sobrepasar el valor ponderado en el tiempo (TWA) para las mezclas de disolventes orgánicos utilizados.

También sería conveniente el efectuar biometrías hemáticas en forma periódica en forma semestral.

Tomando en cuenta el valor de referencia del N-hexano en el monitoreo personal al lavador de trolleys este sobrepasa en un 276% dicho valor, al monitorear otros puestos de trabajo encontramos como contaminante al n-hexano en los siguientes puestos y con la siguiente proporción con respecto al valor de referencia:

Operador de Máquina 324	30%
Operador de Máquina 363	13%
Ayudante Especial Máquina 324	11%
Preparador de Lucas	8%
Ayudante de Operador Máquina 324	3%

Por lo anterior, sería conveniente dotar a los trabajadores que ocupan estos puestos de respiradores con cartucho de carbón activado intercambiable en forma periódica y hacer una campaña para promover su uso en forma intermitente en los momentos en los que la exposición es sensorialmente más intensa, y de ser posible efectuar biometrías hemáticas en forma periódica buscando leucopenia, monocitosis, reticulocitosis, disminución en la cifra de hemoglobina y plaquetopenia.

Se hace necesario además, recomendar al Servicio Médico el desarrollo y aplicación de una batería de subpruebas psicológicas similares a las aplicadas y reportadas en el desarrollo de este estudio al personal expuesto a disolventes orgánicos durante el desempeño de sus labores. A manera de estudio paraclínico complementario para detectar daño precoz a nivel de sistema nervioso central y sistema nervioso periférico originado por la exposición continua y repetida a disolventes orgánicos en for-

ma aislada o de mezclas. Esta sugerencia está basada en la bibliografía consultada y reportada en el cuerpo de este presente trabajo, en la cual se menciona la sensibilidad e importancia de estas pruebas para detectar en forma precoz daño a nivel del sistema nervioso central y periférico - como consecuencia de la exposición a disolventes orgánicos, y puesto que el daño a estos niveles es irreversible y de graves consecuencias tanto para el trabajador como para la empresa, se justifica esta sugerencia. Asimismo permitirá al Servicio Médico aplicar las medidas pertinentes al caso para evitar que el daño avance y se torne irreparable.

Sensibilizar al personal del Servicio Médico de los riesgos que entraña la exposición a disolventes orgánicos en cuanto a sus efectos a diferentes niveles del organismo, tanto en la forma aguda como en la crónica, - con el fin de que puedan ser detectados oportunamente durante el exámen periódico, orientando la interrogación y la exploración física a este -- respecto.

Evitar la exposición de trabajadores con problemas neurológicos, psiquiátricos y hematológicos previos, investigando en forma exhaustiva estos - aspectos durante la práctica del exámen de ingreso, con el fin de colocar y mantener a los trabajadores en un puesto acorde a sus facultades - físicas y mentales.

Detectar los casos de alcoholismo periódico y/o toxicomanías con el fin de evitar que el daño que provoca el abuso de éstos se vea sinergizado - por la exposición a disolventes orgánicos.

Durante las diferentes visitas a la planta de producción pudimos constatar que debido al proceso continuo del papel convertido no es posible hacer un receso para tomar los alimentos, por lo que estos son ingeridos - sin dejar de laborar y dentro del área de trabajo por lo que aumenta el tiempo de exposición y el riesgo de sufrir intoxicaciones agudas y repetidas por la inhalación de disolventes orgánicos, por lo que se deben de tomar medidas técnico - administrativas a este respecto, de conveniencia para ambas partes sin lesionar los intereses de éstos trabajadores, en virtud de que el tiempo destinado a la toma de alimentos se les paga como tiempo laborado extra.

Se recomienda utilizar crema protectora para la piel a los trabajadores de ésta área antes y después de la jornada laboral para evitar el contacto directo de los disolventes con la piel. Además promover el baño y -- cambio de ropa posterior a la jornada de trabajo.

En forma preventiva dotar al personal de protección auditiva para las -- áreas en donde se detectaron en forma sensorial sonidos de gran magnitud (Área de Tecmos, Polytype e Impresora 324) en el Departamento de Papel - Convertido.

C) MEDIO AMBIENTE.

En los muestreos ambientales del área de Papel Convertido se encontró -- como contaminantes al n-hexano en cantidades menores a las que se mencionan como de referencia, siendo más importante para el n-hexano en el -- área de lavado de trolleys durante el lavado activo de piezas metálicas llegando a un 85% del valor de referencia en el monitoreo ambiental, sin embargo en el monitoreo personal no se menciona este contaminante; mientras que en el área de prensas, grabadoras, laqueadoras, enceradoras y - cortadoras se reporta en un 56% del valor de ¹referencia en el monitoreo ambiental, mientras el monitoreo personal de un maquinista A, operador de una cortadora, rebasó un 204% el valor de referencia.

La explicación de la presencia del n-hexano como contaminante inicialmente fue difícil de explicar, ya que no se mencionó en ningún momento como materia prima, o como componente de las pinturas utilizadas en forma directa del proveedor; sin embargo, su presencia como contaminante se explica como disolvente de uso en pegamentos y adhesivos o como resultado de la elevación de la temperatura en los plásticos utilizados en el proceso (polietileno y terphano).

De acuerdo a lo anterior se desprende que en el área de lavado de tro -- lleys al remover los residuos y lavar las piezas metálicas con disolvente recuperado, el adhesivo se evapora de ésta forma contaminando el área.

En lo referente al área de la máquina 364 (Polytype), no obstante de contarsse con adecuados sistemas de inyección y extracción de aire, a fin de a

batir la concentración de contaminantes presentes en ésta área de trabajo, representados fundamentalmente por vapores de disolventes orgánicos, se reportan concentraciones de metil isobutil cetona que rebasan significativamente el valor del parámetro de referencia, razón que motiva a suponer que, independientemente a cualquier factor agregado (inoperancia del sistema al momento de efectuar el monitoreo ambiental, mayor temperatura ambiental -- que motivara una mayor evaporación de éstos agentes químicos, mayor carga de trabajo, etc.), este sistema no resulta óptimo para su función en 100%.

Si a éstas consideraciones se agrega el hecho de que para las áreas restantes del Departamento de Papel Convertido se carece de éste sistema de control, es lógico suponer que teóricamente podrían encontrarse concentraciones igualmente significativas de contaminantes en las mismas.

Sin embargo, los resultados obtenidos del monitoreo ambiental de éstas áreas, no demuestran una concentración significativamente elevada que pueda vincularse a la consideración anterior, excepto para el área de las máquinas 353 y 354 (Tecmos), en donde debe mencionarse que para ésta área en teoría se esperaba una concentración mayor, debido a la acción conjunta de otro de los agentes identificados en ésta área, como lo constituyen las condiciones térmicas alteradas, que influyen en los resultados obtenidos incrementando la magnitud de la concentración al aumentar la evaporación de los disolventes orgánicos utilizados en los procesos de ésta área; hecho que se demostró prácticamente con los resultados obtenidos, al menos para el caso del acetato de etilo.

Por tal razón, se recomienda, como medida adicional de control para disminuir la concentración de éstos agentes químicos, implementar mejores sistemas de ventilación en aquéllas áreas en que únicamente se cuenta con extracción y ventilación natural (prensas, lavado de Trolleys, y Tecmos), agregado a esto debe considerarse como alternativa de control adicional la implementación y adecuación de sistemas de ambientación de la temperatura, a fin de abatir la concentración de vapores de disolventes orgánicos por disminución de su evaporación.

En igual forma, para éstas áreas bajo techo en las que se manejan disolventes orgánicos en diferentes procesos cuyas operaciones involucran el mane-

jo de éstos agente químicos en forma manual y en recipientes abiertos, se sugiere que éstos deban ser cubiertos convenientemente, y que, además en la medida de que esto pueda ser posible el suministro de éstas materias primas se efectuó por sistemas cerrados a éstas áreas.

De acuerdo a los resultados obtenidos del monitoreo ambiental en el área de preparación de lacas (formulación) ó polvorín, se observa la influencia que ejerce el tratarse de una área física al descubierto en la totalidad de sus instalaciones, ya que por el tipo y naturaleza de los procesos y operaciones efectuados en ésta área cabría esperar un elevado índice de contaminación, el cual no se reportó en los resultados obtenidos como significativo.

Para ésta área como medidas de control adicionales se sugiere que para la operación de mezcla de lacas se contara con un sistema de condensación de vapores en los recipientes en que se efectúa ésta, y como medida alternativa una barrera mecánica entre el operador y los recipientes, a fin de desviar de la zona respiratoria el flujo de los vapores de los disolventes orgánicos utilizados.

7) CONCLUSIONES FINALES Y COMENTARIOS.

Del estudio del medio ambiente efectuado en la Empresa Almexa Aluminio S.A. de C.V., se desprenden las siguientes conclusiones:

Se trata de una empresa de grandes dimensiones respecto al área física, dedicada a la transformación del aluminio, ubicada en la clase IV grado medio de la clasificación de empresas del IMSS.

Se dedica a la producción de productos y subproductos, derivados del aluminio, como parte del corporativo Aluminio S.A.

Cuenta con un número aproximado de trabajadores de 1'300, de los cuales la gran mayoría son del sexo masculino, mientras que para las áreas de producción lo son en su totalidad.

De los antecedentes de la empresa, podemos inferir que ha sufrido grandes e importantes cambios tanto en el área física como en maquinaria, procesos de producción, capacitación del trabajador, el desarrollo de programas encaminados a la prevención de riesgos de trabajo, encabezados por los Servicios de Prevención de daños, de los que destaca el Servicio de Seguridad e Higiene. Los cambios más importantes se han generado en los últimos años, en que se formó como Consorcio Corporativo, eliminando (suponemos que por sugerencia de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología) aquellos procesos que entrañaban mayor contaminación ambiental y de áreas de trabajo, por citar algunos: la recuperación del aluminio a partir de papel convertido por incineración, en el que se generaban humos tóxicos por la combustión de lacas y solventes y el proceso de fundición y refusión del aluminio.

En el primer caso el proceso se eliminó por completo siendo sustituido por el método de enterrar en basureros industriales el desperdicio de papel con vertido periódicamente.

Los otros dos procesos el de fundición y refusión fueron transferidos a la planta que existe en el estado de Veracruz, eliminando de esta forma importantes agentes a los que se encontraban expuestos los trabajadores, como -- condiciones térmicas alteradas, monóxido de carbono y polvos y humos de alu

minio.

Alcoa Aluminio, S.A., desde que inició su actividad productiva hace 43 años ha sido una empresa en la que los cambios, modificaciones, instalaciones y proyectos de expansión han sido concienzudamente estudiados y planeados. La distribución de las áreas de trabajo es secuencial al proceso que tiene la transformación del aluminio desde que llega como materia prima hasta convertirse en producto terminado.

Las instalaciones de las áreas de trabajo no son en ningún lugar improvisadas o añadidas al azar a la construcción original, todas siguen no sólo un mismo estilo de construcción, sino que también siguen lineamientos de seguridad para optimizar recursos.

La limpieza y el orden de las áreas de trabajo son sorprendentes. La delimitación de áreas, la forma de estibar, las conexiones eléctricas, paredes, techos, áreas de ventilación, se encuentran en buenas condiciones. No hay desniveles dentro de las instalaciones de la planta, excepto para entrar o salir de la misma, y para este efecto se construyeron rampas con la inclinación adecuada para el tránsito de los montacargas.

Otra de las medidas de seguridad es que las áreas en donde entraña mayor riesgo el proceso se encuentran debidamente aisladas, como en el caso de la Planta de Alpaste, en donde el acceso es restringido, la planta se encuentra aislada del resto de las áreas de producción y cuentan con medidas estrictas de ingreso. El área de Papel Convertido se encuentra contigua al de Papel Natural pero debidamente aislado por muros y puertas metálicas que permanecen cerradas. En el área de lavado de Trolleys este se encuentra igualmente aislado y con uno de los muros hecho de piso a techo con malla de acero, por lo que la ventilación es prácticamente al aire libre; con este aislamiento se evita la contaminación a áreas contiguas en donde no se manejan disolventes orgánicos o donde su concentración es menor.

Los señalamientos y carteles de seguridad son adecuados y oportunos y se encuentran colocados en sitios estratégicos.

Los cursos de capacitación al personal del área de producción se encuentran

encaminados a mejorar los métodos de producción, el buen manejo de la maquinaria y herramientas, así como de las materias primas.

Se llevan a cabo también Programas encaminados a prevenir accidentes de trabajo y a detectar Enfermedades de Trabajo. Esto predominantemente se lleva a cabo por el Servicio de Seguridad e Higiene, quién coordina las labores del Servicio Médico. Así, nos dimos cuenta que éste último, sólo lleva a cabo básicamente labores de medicina asistencial, elabora exámenes médicos de ingreso y periódicos, en los cuales no se hace incapié en los diferentes antecedentes del personal; no se toman finalmente en cuenta para ubicar a cada trabajador en el puesto más conveniente para él, de acuerdo a los resultados arrojados por los exámenes practicados.

También pudimos constatar que al renovarse los contratos mensuales de los trabajadores eventuales, se les efectúa el examen médico de ingreso completo, desperdiciando recursos humanos, técnicos y económicos, disminuyendo la calidad de los exámenes practicados ya que los trabajadores eventuales son en números redondos 300.

Se planeó estudiar el Departamento de Papel Convertido, en el cual se manejan predominantemente disolventes orgánicos, principalmente en forma de mezclas, agentes que se decidió estudiar por encima de otros, debido a las repercusiones a la salud que se presentan en los trabajadores que manejan este tipo de sustancias, y que además desde el punto de vista sensorial, son el agente que predomina.

Se determinó estudiar una muestra representativa de la exposición a disolventes orgánicos de acuerdo al puesto, antigüedad en el mismo, antigüedad en la empresa, antigüedad en el área, edad, escolaridad y hábitos tabaquico e ingestión de bebidas alcohólicas, antecedentes de enfermedades neurológicas, psicológicas, uso de medicamentos psicotrópicos u otras toxicomanías; sin embargo no fué posible obtener la muestra con la uniformidad deseada y se trabajó con una muestra de 25 trabajadores determinados por la empresa.

Se practicó un examen médico que incluyó, un interrogatorio general enfocado a investigar la existencia de enfermedad o lesión previa del sistema nervioso central y del sistema nervioso periférico, toxicomanías, sintomatología asociada con intoxicación aguda y crónica por inhalación y contacto cu-

táneo con disolventes orgánicos. Contenía además un exámen clínico, encaminado a poner de manifiesto y/o descartar alteraciones a nivel de piel y mucosas, sistema nervioso central y sistema nervioso periférico. Como complemento de éstos, se aplicaron varias subpruebas psicológicas, agrupadas en una batería, específicas para evidenciar alteraciones en el sistema nervioso central y periférico ocasionadas por la exposición a disolventes orgánicos.

Se desprendió de lo anterior que los resultados obtenidos, van de acuerdo a lo reportado por la bibliografía escrita y publicada más recientemente. Y en donde no hubo congruencia, es de suponerse que se debió al hecho de la dispersión en los resultados, influenciados por grandes diferencias en la homogeneidad de la muestra estudiada, por otro lado no fué posible contar con un grupo de trabajadores que fungiera como grupo control.

Con los resultados obtenidos en el presente estudio podemos concluir que de acuerdo a los objetivos formulados, se identificaron aquellos signos y síntomas derivados de la exposición, tanto por inhalación como por contacto cutáneo, a disolventes orgánicos, en el personal del Departamento de Papel -- Convertido, en quienes las manifestaciones de irritación a diferentes niveles predominaron como signos y síntomas propios de las intoxicaciones agudas y repetidas, sobre los de la exposición prolongada (intoxicación crónica). Al considerar el promedio de antigüedad, en el área y en la empresa para los integrantes del grupo de estudio puede establecerse una razón que explique esta consideración, de acuerdo a esto, las manifestaciones de intoxicación crónica en este personal fueron significativamente menores y no evidenciadas clínicamente a través del interrogatorio y la exploración física dirigida, ni aún con un tipo de investigación paraclínica de mayor especificidad como lo constituyen las pruebas psicológicas agrupadas en una batería. Por tal razón, y de acuerdo a la proporcionalidad existente en el grupo de estudio para los diferentes puestos y categorías de trabajo, el personal expuesto a disolventes orgánicos de este Departamento con mayor predominio de alteraciones es el que se ubica en el área de producción, particularmente en el área de lavado de trolleys y de prensas, situación que se correlaciona con los resultados obtenidos en la determinación cuantitativa de la concentración de estos contaminantes, tanto en el medio ambiente de trabajo, como a nivel personal, así como por la naturaleza y tipos de proce

sos que se efectúan en las mismas.

En lo que respecta a la evaluación de la toxicidad de estos agentes químicos en otros compartimientos orgánicos, el exámen sanguíneo tampoco demostró una alteración significativa en el personal expuesto de estas áreas, ya que los resultados no fueron específicos a esta acción, pudiendo considerarse - debido a la falta de correlación con otros parámetros, siendo aislados y no concluyentes de daño.

Como se mencionó, los resultados de las pruebas psicológicas en promedio no revelaron alteraciones vinculadas a una exposición crónica, ya que sólo una minoría de casos mostró alteraciones significativas a este nivel, ya que la mayoría se encontró en un promedio de bajo a medio, cuyos resultados se encuentran en el área considerada como normal en la curva de distribución obtenida para los integrantes del grupo de estudio, cuyo perfil es el de la - distribución normal. Similarmente se corroboró que el personal del Departamento de Papel Convertido perteneciente a las áreas de prensas, lavado de trolleys, y en menor proporción de preparación de lacas, fué el que resultó con mayor afectación. Al confrontarse con el promedio de escolaridad del -- grupo de estudio, no fué posible atribuir esta condición a los resultados - mencionados, así como a otros posibles factores, tales como daño previo, an tecedentes de exposición previa o toxicomanías, razón por la que puede concluirse, al menos para esta baja representatividad en el grupo de estudio, - un vínculo con la exposición a disolventes orgánicos.

De esta manera, las alteraciones identificadas es este personal, aún cuando requirieron de un auxiliar paraclínico de alta especificidad y poco utilizado en nuestro medio, fueron reveladoras de la existencia de alteraciones -- neuroconductuales, no identificadas a través del interrogatorio y la exploración dirigidos.

Al transpolar el número de casos que revelaron alteraciones a este nivel, - con los de la totalidad del personal expuesto perteneciente al Departamento de Papel Convertido, se observa una baja incidencia, misma que debe ser tomada en consideración en el establecimiento de mejores condiciones en esta área de trabajo, aún cuando estas se consideran acordes, de acuerdo a lo ya

expuesto con anterioridad.

En forma adicional y para interpretar adecuadamente esta condición deben tomarse en consideración los siguientes factores:

- 1) La aplicación de la batería de pruebas psicológicas se efectuó al inicio de la jornada de trabajo, previa a la exposición al agente de estudio.
- 2) La carencia de un grupo de control que permitiera confrontar, en igualdad de circunstancias (apareamiento de características en ambas poblaciones de estudio) los resultados obtenidos, a fin de obtener una adecuada representatividad en los mismos.
- 3) El envejecimiento y la declinación fisiológica, que aunque no se considera un factor relevante para los casos detectados con alteración neuroconductual, en el presente estudio debe ser tomado en cuenta a éste respecto.
- 4) La verosimilitud en los datos proporcionados por los integrantes del grupo de estudio referentes a antecedentes de exposición previa a disolventes orgánicos, toxicomanías y demás parámetros seleccionados.
- 5) El error implícito de las pruebas seleccionadas para la batería psicológica utilizada en este estudio, así como la aplicación de las mismas por el examinador, que aún cuando se trató de que existiera uniformidad y continuidad en su aplicación, por razones fuera del control del estudio, no fué posible ejercer en su totalidad.
- 6) La susceptibilidad individual del trabajador, que ante igualdad de condiciones para varios casos, la respuesta puede ser completamente diferente y no apegarse a los resultados esperados.
- 7) El tiempo de exposición, el cual en promedio para la totalidad de los casos que integraron el grupo de estudio fue bajo y quizá poco significativo para valorar exposición prolongada que justifique la presencia de intoxicaciones crónicas en éste personal, aún cuando se obser-

va una franca dispersión en este parámetro debida a la total heterogeneidad en las características del grupo de estudio, que como se mencionó, no fué posible abatirla.

- 8) Los hábitos alimentarios del personal estudiado, que independientes de la escolaridad y a cualquier otro factor vinculado a los resultados de las diferentes pruebas psicológicas utilizadas en poblaciones de estudio, juegan un papel preponderante para valorar integralmente la medición efectuada.
- 9) La carencia de un monitoreo biológico adecuado a la naturaleza de los agentes químicos estudiados, así como al tipo de interacción establecido con el huésped, que permita confrontar los resultados obtenidos del monitoreo ambiental y/o personal, a fin de contar con una mayor representatividad en esta interacción; determinándose con mayor precisión el nivel de acción del contaminante a nivel orgánico, eliminando en gran medida el factor de la susceptibilidad individual ya comentado, y con lo cual se determinaría con mayor precisión el nivel real de exposición.
- 10) Agregado a lo anterior, debe mencionarse que sólo fue valorado el personal laboral del Departamento de Papel Convertido perteneciente al segundo turno de trabajo, y por tanto, los resultados obtenidos en el presente estudio deben limitarse al mismo, y no pueden ser referidos a la totalidad de este personal, no siendo por tal razón completamente representativos.
- 11) La falta de interés observada en los integrantes del grupo de estudio al carecer de una ganancia secundaria con el desarrollo del estudio.

Con éstas consideraciones se concluye que, de acuerdo con los objetivos trazados las principales alteraciones en la salud encontradas en el personal laboral del Departamento de Papel Convertido a disolventes orgánicos (inhalación y contacto cutáneo), de acuerdo a los resultados obtenidos, se encontraron representadas por alteraciones irritativas a diferentes niveles (piel y mucosas), así como por una baja incidencia en alteraciones neuroconductuales, estas últimas, aún cuando fueron poco representativas por su ba-

ja incidencia, son de mayor relevancia debido a su trascendencia.

Por otra parte, los resultados obtenidos del monitoreo ambiental y personal pueden considerarse significativos y congruentes con las alteraciones evidenciadas en el personal de las áreas que reportaron mayores concentraciones, mismas que como también se mencionó con anterioridad, aún cuando son de escasa cuantía, cobran una importante relevancia. Habiéndose considerado ya en un punto previo, mediante la eliminación de otros factores causales la correlación existente entre esas determinaciones y los hallazgos clínicos y paraclínicos del personal expuesto a disolventes orgánicos, es necesario enfatizar la relación de causalidad para justificar éstos hallazgos.

Cabe señalar que agregado a las consideraciones anteriores, la empresa ha promovido recientemente un plan de retiro para el personal con una antigüedad mayor a los 20 años laborados, el cual al cobrar vigencia hace aproximadamente 12 meses suprimió del estudio a aquellos trabajadores que con esta antigüedad pudieran ser portadores de alteraciones derivadas de la exposición crónica a disolventes orgánicos.

Se elaboraron tablas e interpretación de las mismas que contienen los resultados correspondientes, obtenidos de la aplicación del examen médico, subpruebas psicológicas y exámenes de laboratorio.

Además se elaboraron recomendaciones de control a los tres niveles de la tríada ecológica (agente, medio ambiente y huésped), para mejorar las condiciones de exposición a agentes, básicamente encaminados a prevenir enfermedades de trabajo, que es en lo que se encuentran más deficientes y desubicados los responsables de la salud de los trabajadores, específicamente los responsables del área médica, quienes por deficiencias en los programas académicos de las diferentes Universidades del país no se concientiza adecuadamente a los estudiantes de Medicina sobre los riesgos a los que los trabajadores de las industrias se encuentran expuestos. Por lo que sería ideal el capacitar a los integrantes del Servicio Médico sobre los aspectos médico-legales, de higiene y de seguridad y de prevenir los riesgos de trabajo en forma oportuna, que entraña esta rama multidisciplinaria de la Medicina, cuyo objetivo final es adecuar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo.

La experiencia vivida en la empresa nos dió la oportunidad de desenvolvernos en el ámbito de la iniciativa privada, lo cual es de capital importancia y validez para el Especialista en Medicina del Trabajo, que no habíamos tenido la oportunidad de vivir por más de una jornada de trabajo en el tiempo que duró nuestro adiestramiento en la Especialidad por el plan de estudios de post-grado en el que se ve contemplado el estudio de campo al final del segundo año.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alluisi, E.A.: Optimum uses of psychobiological sensorimotor, and performance measurement strategies. *Hum. Factors*. 17: 309-320, 1975.
- 2.- Antti-Poika, M.: Prognosis of symptoms in patients with diagnosed chronic organic solvent intoxication. *Int Arch Occup Environ Health*. 51: 81-89, - 1982.
- 3.- Antti-Poika, M.: Overall prognosis of patients with diagnosed chronic organic solvent intoxication. *Int Arch Occup Environ Health*. 51: 127-138, - 1982.
- 4.- Arenberg, D.: Verbal learning and retention. *Gerontologist*. 7 ; 10-13, - 1967.
- 5.- Arlien-Soborg, A.; Bruhn, P.; Gyldensted, C. y Melgaard, B.: Chronic painters syndrome: Chronic toxic encephalopathy in house painters. *Acta Neurol Scand*. 60: 149-156, 1979.
- 6.- Axelson, O.; Hane, M. y Hogstedt, C.: A case-referent study on neuropsychiatric disorders among workers exposed to solvent. *Scand J Work Environ Health*. 2: 14-20, 1976.
- 7.- Baker, L. E.; Feldman, G. R.; White, F. R.; Preston, H. J.; Dinse, G. E. y Berkey, S.C.: Monitoring neurotoxins in industry: Development of a neurobehavioral test battery. *Journal of Occupational Medicine*. 25-2: 125-130, 1983.
- 8.- Baker, L. E.; Fine, J. L.: Solvent neurotoxicity: the current evidence. - *Journal of Occupational Medicine*. 28-2: 126-129, 1986.
- 9.- Birren, J. E.; Riegel, K.F. y Morrison, D.F. Age differences in response speed as a function of controlled variations of stimulus conditions: Evidence of general speed factor. *Gerontologia*. 6: 1-18, 1962.

- 10.- Brewer, C. y Perret, L.: Brain damage due to alcohol consumption: An air-encephalographic, psychometric and electroencephalographic study. *Br J Addict.* 66: 10-182, 1971.
- 11.- Chalupa, B.: Neurotic manifestations in the course of trichloroethylene - intoxication (in Czechoclovakian). *Prac. Lék.* 4: 254-264, 1953.
- 12.- Chapman, L. F. y Wolff, H.G.: The cerebral hemispheres and the highest integrative functions on man. *Arch Neurol (Chicago).* 1: 357-424, 1959.
- 13.- Cohen, J.: The factorial structure of the WAIS between early adulthood - and old age. *J Consult Clin Psychol.* 21: 283-290, 1957.
- 14.- Corso, J. F.: Sensory processes and age effects in normal adults. *J Gerontol.* 26: 90- 105, 1971.
- 15.- Cronbach, L. J. y Meehl, P. E.: Construct validity in psychological tests *Psychol Bull.* 52: 392-429, 1955.
- 16.- Damstra, T.: Environmental chemicals and nervous system dysfunction. *Yale Biol Med.* 51: 457-468, 1978.
- 17.- Davis, L.J. y Swenson, W.M. Factor analysis of the Wechsler Memory Scale. *J Consult Clin Psychol.* 35: 430, 1970.
- 18.- Fiserova, B.V.: Toxicokinetics of organic solvents. *Scand J Work Environ Health.* 11 suppl 1: 7-21, 1985.
- 19.- Franks, H.M.; Hensley V.R.; Hensley, W. J.; Starmer, G. A. y Teo, R. K. - C. The relationship between alcohol dosage and performance decrement in - humans. *J Stud Alcohol.* 37: 287-297, 1976.
- 20.- Gamberal, F.: Behavioral toxicology: A new field of job health research. *Ambio.* 4: 43-46, 1975.

- 21.- Gamberale, F.: Use of behavioral performance test in the assessment of --- solvent toxicity. Scand J Work Environ Health. 11 suppl 1: 65-74, 1985.
- 22.- Goldstein, G. y Shelly, C. H.: Similarities and differences between psychological deficit in aging and brain damage. J Gerontol. 30: 448-455, 1975.
- 23.- Gustafson, C. y Tagesson, C.: Influence of organic solvent mixtures on biological membranes. British Journal of Industrial Medicine. 42: 591-595, --- 1985.
- 24.- Guillemin, P. M.: Air contamination exposure measurements of organic solvents.- Past and present. Scand J Work Environ Health. 11 suppl 1: 33-43, 1985.
- 25.- Hänninen, H.: Psychological test methods: Sensitivity to long-term chemical exposure at work. Neurobehav Toxicol. 1 suppl 1: 157-161, 1979.
- 26.- Hänninen, H.; Eskelinen L.; Husman, K. y Nurminen, M.: Behavioral effects of long-term exposure to a mixture of organic solvents. Scand J Work Environ Health. 4: 240-255, 1976.
- 27.- Hane, M.; Axelson, O.; Blume, J.; Hogstedt, C.; Sundell, L. y Ydreborg, -- B.: Psychological function changes among house painters. Scand J Work Envi ron Health. 3: 91-99, 1977.
- 28.- Härkönen, H; Lindström, K.; Seppäläinen, A. M.; Asp, S. y Hernberg, S.: Ex posure-response relationship between styrene exposure and central nervous functions. Scand J Work Environ Health. 4: 53-59, 1978.
- 29.- Husman, K.: Symptoms of car painters with long-term exposure to a mixture of organic solvents. Scand J Work Environ Health. 6: 19-32, 1980.
- 30.- Juntunen, J.; Hupli V.; Hernberg, S; y Luisto, M.: Neurological picture of organic solvent poisoning in industry: A retrospective clinical study of 37 patients. Int Arch Occup Environ Health. 46: 219-231, 1980.

- 31.- Klove, H. y White, P. T.: The relationship of degree of electroencephalographic abnormality to distribution of Wechsler-Bellevue scores. *Neurology* 13: 423-430, 1963.
- 32.- Knave, B.; Anshelm-Olson, B.; Elofssosn, S.; Gamberale, F.; Isaksson, A.; Mindus, P.; Perason, H. E.; Struve, G.; Wennberg, A. y Westerholm, P.: - Long-term exposure to jet fuel: II. A cross-sectional epidemiologic investigation on occupationally exposed industrial workers with special referen- ce to the nervous system. *Scand J Work Environ Health*. 4: 19-45, 1978.
- 33.- Lajer, M.: Investigation of symptoms in house painters at their work sites *Ugeskr Laeg*. 138: 1225-1230, 1976.
- 34.- Linsdtröm, K. y Martelin, T.: Personality and long term exposure to orga- nic solvents. *Neurobehav Toxicol*. 2: 89-100, 1980.
- 35.- Linsdtröm, K.: Changes in psychological performances of solvent-poisoned and solvent-exposed workers. *Am J Ind Med*. 1: 69-84, 1980.
- 36.- Linsdtröm, K.: Behavioral effects of long-term exposure to organic sol- vents. Institute of Occupational Health, Helsinki. pp. 1-31, 1982.
- 37.- Linsdtröm, K.: Psychological performances of workers exposed to various -- solvents. *Work Environ Health*. 10: 151-155, 1973.
- 38.- Maizlish, N.A.; Langolf, C.D.; Whitehead, L.W.; Fine, L.J.; Albers, J.W.; Goldberg, J. y Smith, P.: Behavioural evaluation of workers exposed to mix- tures of organic solvents. *British Journal of Industrial Medicine*. 42: 579-590, 1985.
- 39.- Matsushita, T.; Arimatsu, Y.; Ueda, A.; Satoh, K. y Nomura, S.: Haematolo- gical and neuromuscular response of workers exposed to low concentration - of toluene vapor. *Ind Health*. 13: 115-121, 1975.
- 40.- Melamed, S.; Wooller, K.K. y Crawford, W.A.: Behavioral toxicology in occu- pational health. *Med J Aust*. 1: 227-230, 1979.

- 41.- Mello, N.K.: Behavioral toxicology: A developing discipline. *Fed Proc.* 34-(9): 1832-1938, 1975.
- 42.- Mølhave, L. y Løjer, M.: Organic solvents in the air inspired by house painters. *Ugeskr Laeg.* 138: 1230-1235, 1976.
- 43.- Orbaek, P.; Risberg, J.; Rosén, I.; Haeger, A.B.; Hagstadius, S.; Hjortsborg, V.; Regnell, G.; Kohnström, S.; Suensson, K. y Welünder, H.: Effects of long-term exposure to solvents in the paint industry. *Scand J Work Environ Health.* 11:supp 2: 2-28, 1985.
- 44.- Pedersen, M.L.; Kasmussen, M.J.: The haematological and biochemical pattern in occupational organic solvent poisoning and exposure. *Int Arch Occup Environ Health.* 51: 113-126, 1982.
- 45.- Prigatano, G.P.: Wechsler memory scale: A selective review of the literature. *J Clin Psychol.* 34: 816-832, 1978.
- 46.- Priv Doz, A.J.: Biological monitoring of workers exposed to organic solvents - Past and present. *Scand J Work Environ Health.* 11 suppl 1: 45-52, 1985.
- 47.- Russell, E.W.: WAIS factor analysis with brain damaged subjects using criterion measures. *J Consult Clin Psychol.* 39: 133-139, 1972.
- 48.- Russell, E.W.: Three patterns of brain damage on the WAIS. *J Clin Psychol.* 35: 611-620, 1979.
- 49.- Savolainen, H.: Some aspects of the mechanisms by which industrial solvents produce neurotoxic effects. *Chemo-biol Interactions.* 18: 1-10, 1977.
- 50.- Scheffers, M.L.T.; Jongeneelen, J.F. y Bragt, C.P.: Development of effect-specific limit values (ESLV's) for solvent mixtures in painting. *Ann Occup Hyg.* 29-2: 191-199, 1985.
- 51.- Seppäläinen, A.M.: Neurotoxic effects of industrial solvents. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 34: 702-703, 1973.

- 52.- Seppäläinen, A.M.; Linsdtröm, K. y Martelin, T.: Neurophysiological and -- psychological picture of solvent poisoning. *Am J Ind Med.* 1: 31-42, 1980.
- 53.- Seppäläinen, A.M.; Husman, K. y Martenson, C.: Neurophysiological effects of long-term exposure to a mixture of organic solvents. *Scand J Work Environ Health.* 4: 304-314, 1978.
- 54.- Seppäläinen, A.M.: Neurophysiological aspects of the toxicity of organic -- solvents. *Scand J Work Environ Health.* 11 suppl 1: 61-64, 1985.
- 55.- Spencer, S.P.; Schaumburg, H.H.: Organic solvent neurotoxicity. *Scand J -- Work Environ Health.* 11 suppl 1: 53-60, 1985.
- 56.- Wahlberg, E.J.: Skin permeability and disorders due to industrial exposi-- tion to industrial solvents. *Scand J Work Environ Health.* 11 suppl 1: 96-- 97, 1985.

Libros Consultados:

- 1.- Matheson, D.: Industrial Solvents. In: *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*, Third edition, International Labour Organisation Edit., Switzer-- land, 1983, pp. 2085-2088.
- 2.- Pérez, T.M.A. y Barberis, Y.V.: Disolventes orgánicos utilizados en la in-- dustria. Los disolventes orgánicos en relación con su actividad neurotóxica. En: *El Síndrome Orgánico Cerebral por Disolventes Orgánicos*. 1a Edición, Jefatura de Publicaciones del IMSS Edit., México, D.F., 1984, pp. 5-6.
- 3.- Morales, N.E.: Identificación de Factores Psicosociales. En: *Factores Psico-- sociales en el Ambiente de Trabajo*. 1a. Edición, Departamento de Publicacio-- nes y Documentación del IMSS Edit., México, D.F., 1986, pp. 21-27.