



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No. 32 "DR. MARIO MADRAZO
NAVARRO"

PREVALENCIA DE SINTOMATOLOGIA NEUROLOGICA INDUCIDA POR
DISOLVENTES ORGÁNICOS EN TRABAJADORES DE LA PLANTA DE
REPRODUCCIONES GRÁFICAS DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
EN EL AÑO 2018

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL TRABAJO
Y AMBIENTAL**

P R E S E N T A

MÉDICO CIRUJANO: MARIANA CASTRO GRANADOS

ASESORES

DR. JUAN CARLOS TINAJERO SÁNCHEZ
DR. JUAN MATÍAS PÉREZ ALONSO

CD. UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO

MARZO 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

FIRMAS DE AUTORIZACIÓN

DRA. CLAUDIA VERONICA BARRERA CARDENAS
Coordinador clínico de Educación e Investigación
Hospital General de Zona No. 32 Dr. "Mario Madrazo Navarro"

DR. JUAN CARLOS TINAJERO SÁNCHEZ
Médico Especialista en Medicina del Trabajo
División de Salud en el Trabajo,
Hospital General de Zona No. 32 Dr. "Mario Madrazo Navarro"
Profesor Titular del Curso de Especialización en Medicina del Trabajo y Ambiental

DR. JUAN MATÍAS PÉREZ ALONSO
Médico Especialista en Neurología Pediátrica
Hospital General de Zona 1-A "Venados"



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

**Comité Local de Investigación en Salud 3605.
H GRAL ZONA -MF- NUM 8**

Registro COFEPRIS 17 CI 09 818 051

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 CEI 018 2818072

FECHA Sábado, 02 de marzo de 2019

Dr. Juan Carlos Tinajero Sánchez

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **PREVALENCIA DE SINTOMATOLOGÍA NEUROLÓGICA INDUCIDA POR DISOLVENTES ORGÁNICOS EN TRABAJADORES DE LA PLANTA DE REPRODUCCIONES GRÁFICAS DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL EN EL AÑO 2018**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2019-3605-085

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Carlos Ernesto Castillo Herrera
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3605

Instituto Mexicano del Seguro Social

IMSS

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, el pilar fundamental de mi vida, por su amor incondicional y apoyo durante mi camino hacia la superación.

A mi HIJA, esa parte de mí, porque su presencia es mi motivación, mi inspiración día a día y por el gran amor que le tengo.

A mis asesores por su esfuerzo y dedicación, orientación, conocimientos, paciencia y motivación.

A todos mis profesores que intervinieron en mi formación académica.

ÍNDICE

1.-	Resumen.....	6
2.-	Introducción.....	7
3.-	Marco Teórico.....	9
	3.1 Industria de las Artes gráficas.....	9
	3.2 Disolventes orgánicos.....	10
4.-	Justificación.....	18
5.-	Planteamiento del Problema.....	19
	5.1 Pregunta de investigación.....	19
6.-	Hipótesis.....	19
7.-	Objetivos.....	20
	7.1 Objetivo general.....	20
	7.2 Objetivos específicos.....	20
8	Material y métodos.....	21
	8.1 Diseño de estudio.....	21
	8.2 Ubicación espacio temporal.....	21
	8.3 Universo de trabajo.....	21
	8.4 Ámbito Geográfico.....	21
	8.5 Criterios de Selección.....	21
	8.6 Recolección de datos.....	22
9.-	Variables.....	24
10.-	Tamaño de la muestra.....	30
11.-	Análisis Estadístico.....	30
12.-	Logística.....	31
	12.1 Recursos Humanos.....	31
	12.2 Recursos Materiales.....	31
	12.3 Recursos Financieros.....	31
	12.4 Factibilidad.....	31
13.-	Consideraciones Éticas.....	32
14.-	Resultados.....	33
15.-	Discusión.....	44
16.-	Conclusiones.....	47
17.-	Bibliografía.....	48
18.-	Anexos.....	51
	18.1 Cuestionario de Información General.....	51
	18.2 Instrumento Cuestionario Q16.....	54
	18.3 Consentimiento Informado.....	56
	18.4 Estudio de Higiene Ambiental.....	58
	18.5 Carta de Responsabilidad.....	68

1.- RESUMEN

PREVALENCIA DE SINTOMATOLOGIA NEUROLOGICA INDUCIDA POR DISOLVENTES ORGÁNICOS EN TRABAJADORES DE LA PLANTA DE REPRODUCCIONES GRÁFICAS DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL EN EL AÑO 2018.

Castro- Granados Mariana¹, Tinajero-Sánchez Juan Carlos², Pérez Alonso Juan Matías³

¹ Medico residente 3er año, especialidad de Medicina del Trabajo y Ambiental, Hospital General de Zona No. 32 "Dr. Mario Madrazo Navarro". ² Especialista en medicina del trabajo, Jefe de la División de Salud en el Trabajo, Titular del Curso de Especialización en Medicina del Trabajo y Ambiental, Hospital General de Zona No. 32 "Dr. Mario Madrazo Navarro". ³ Especialista en Neurología Pediátrica, Hospital General de Zona 1-A "Venados"

Introducción. Los disolventes orgánicos (DO) se encuentran ampliamente distribuidos en el mercado, gracias a sus propiedades físico químicas que favorecen los procesos industriales, sin embargo, existen efectos tóxicos agudos y crónicos los cuales son generados ante una baja exposición por periodos prolongados, uno de los órganos más vulnerables es el cerebro, donde se generan síntomas neurotóxicos.

Pregunta de Investigación. ¿Cuál es la prevalencia de la sintomatología neurológica inducida por disolventes orgánicos en trabajadores de la Planta de Reproducciones Gráficas del Instituto Mexicano Del Seguro Social?

Hipótesis de trabajo. Los trabajadores de la planta de Reproducciones Gráficas del Instituto Mexicano del Seguro Social presentan síntomas neurológicos subjetivos inducidos por disolventes orgánicos que predisponen daños a la salud.

Objetivo. Evaluar los síntomas neurológicos subjetivos inducidos por disolventes orgánicos en trabajadores expuestos a disolventes orgánicos.

Material y métodos. Se realizó un estudio observacional, descriptivo, prospectivo, transversal en el que se entrevistó a 30 trabajadores de la Planta de Reproducciones Gráficas del IMSS, utilizando el cuestionario Q16 y de información general para determinar la prevalencia de síntomas neurológicos en el año 2018.

Análisis Estadístico: Frecuencias absolutas y relativas, medidas de tendencia central y dispersión, prueba estadística χ^2 , "t" Student en el programa Stata 14.

Resultados: La muestra fue de 30 trabajadores, el 10% presentó datos de neurotoxicidad por disolventes, de los cuales el 100% fueron hombres. Las áreas de presentación fueron Prensas y Terminado.

Palabras clave: disolvente orgánico, encefalopatía crónica, imprenta.

2.- INTRODUCCIÓN

En varias oportunidades, la Organización Mundial de la salud (OMS) ha llamado la atención sobre la exposición a sustancias químicas en los lugares de trabajo, y las enfermedades y accidentes resultantes de esta situación. Entre la gran cantidad de productos químicos utilizados en el mundo los disolventes orgánicos ocupan un papel relevante ya que son compuestos con múltiples usos industriales y representan un factor de riesgo para los trabajadores que laboran con ellos. (1,2).

En la industria de las artes gráficas se utilizan los disolventes orgánicos en todas las operaciones de limpieza y desengrase de las máquinas y accesorios, cuyas actividades pueden ser desarrolladas por áreas de mantenimiento o bien por los operadores de las máquinas.

Además los disolventes orgánicos son el componente de mayor cantidad en las tintas, las cuales se evaporan durante el proceso de secado, liberándose al ambiente laboral. En la industria de las artes gráficas los disolventes orgánicos más utilizados son el acetato de etilo, tolueno, xileno, metil-etilcetona e hidrocarburos alifáticos pesados. (3)

En México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el Sistema Nacional de Clasificación de ocupaciones (SINCO 2011) incluye a la industria de artes gráficas dentro de la división 7: Trabajadores artesanales, grupo principal 73: artesanos y trabajadores en la elaboración de productos de madera, papel, textiles y de cuero y piel, subgrupo 732: Artesanos y trabajadores en la elaboración de productos de papel, cartón y trabajos de impresión, bajo un grupo unitario con clave 7322 que engloba: Corrector de imprenta, Empastador de libros, Encuadernador, Fotograbador, Impresor, Impresor de publicidad, Impresor de serigrafía, Impresores, Linotipistas, Fotograbadores y Encuadernadores, Litógrafo, Operador de máquina de imprenta, Operador de máquina impresora, Prensista y Serigrafista. (4)

En el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) México 2013, incluye a la industria de artes gráficas dentro del sector 32 de Industria Manufacturera, subsector 323 Impresión e Industrias conexas, rama 3231 Impresión e industrias conexas, sub-rama 32311 Impresión y 32312 Industrias conexas a la impresión, clase 323111 Impresión de libros, periódicos y revistas, 323119 Impresión de formas continuas y otros impresos y 323120 Industrias conexas a la impresión.

Los Censo Económicos captaron 21 458 unidades económicas dedicadas principalmente a alguna de las actividades consideradas como artes gráficas, las cuales representaron 4.9% del total de las industrias manufactureras. Estos establecimientos dieron empleo directo a 182 816 personas representando el 3.9% del total de la ocupación de las industrias manufactureras, en estas industrias el total de personas ocupadas son 65% hombres y 35% mujeres, siendo estas proporciones similares en las industrias de las artes gráficas.

Los micro establecimientos de las artes gráficas representaron el 89.5% de estas unidades, las cuales emplearon 33.8% del personal ocupado de esta industria y su producción representó el 12.8%. (5,6)

En la industria los disolventes orgánicos se pueden encontrar en pinturas, tintas, adhesivos, selladores, agentes de limpieza, etc. Los disolventes de uso común incluyen alcoholes (metanol, etanol, isopropanol, glicoles), hidrocarburos aromáticos (tolueno, xileno), mezclas de disolventes (turpentina), espíritus blancos, disolventes clorados (cloruro de metileno), glicol éteres / ésteres y cetonas

La evidencia de los efectos adversos crónicos en el cerebro relacionado con la exposición ocupacional a solventes comenzó a surgir a principios de la década de 1960 cuando la neuropsicología finlandesa Helena Haininen publicó una serie de casos de intoxicación por disulfuro de carbono en la fabricación de caucho.

Desde entonces, numerosos estudios epidemiológicos y transversales han demostrado que la exposición ocupacional a largo plazo a diversos disolventes orgánicos se asocia con daños irreversibles en el SNC, incluido el deterioro del rendimiento neuropsicológico asociado con un síndrome de cambio de personalidad, pérdida de memoria y déficits neurológicos denominados encefalopatía crónica inducida por solventes, síndrome psicoorgánico, neurotoxicidad por solventes o encefalopatía tóxica crónica. (7,8)

Existen múltiples solventes con diferentes sustancias constituyentes que podrían conducir a diferentes mecanismos de acción y diferentes efectos funcionales, sin embargo se sugiere que la mielina, con un alto contenido de lípidos, es el objetivo de los efectos lipófilos y la neurotoxicidad de los solventes.

El desarrollo de la encefalopatía crónica inducida por disolventes suele ser gradual con la exposición continua, más de 5 a 10 años de exposición diaria a solventes en el trabajo, cerca de los límites de exposición ocupacional, se considera el "estándar de oro" para la exposición suficiente para el desarrollo de Encefalopatía crónica. Sin embargo, en caso de una exposición muy alta pero con una duración corta puede considerarse como una exposición acumulativa suficiente. Estudios recientes sobre los efectos neuronales en abusadores expuestos a concentraciones extremadamente altas de disolventes mostró una disfunción cerebral grave y daño estructural difuso en la sustancia blanca cerebral subcortical.

Los síntomas que incluyen alteraciones en la memoria y concentración son el sello distintivo de la encefalopatía crónica inducida por disolventes, siendo muy común que los síntomas se presenten antes del cese de la exposición y que generalmente no progresen después del cese de la misma.

La evaluación de este ente clínico requiere un equipo multidisciplinario debido al cuadro clínico no específico y un diagnóstico diferencial bastante extenso, por lo que la detección y evaluación de pacientes con sospecha de encefalopatía crónica inducida por solventes es compleja, lo que puede ser una de las razones de falta de reconocimiento.

La encefalopatía crónica inducida por solventes conduce a la discapacidad y reduce la capacidad para el trabajo, por lo que el examen dirigido de las poblaciones potencialmente expuestas es totalmente rentable y justificado, por lo que se deben incluir en el proceso evaluaciones diagnósticas multidisciplinarias con caracterización de la exposición y pruebas neuropsicológicas a fin de detectar enfermedades profesionales que a menudo no son reconocidas. (9)

3.- MARCO TEORICO

3.1 INDUSTRIA DE LAS ARTES GRÁFICAS

La historia de esta industria se inicia en China en el siglo XI, con el desarrollo de la imprenta la cual consistía en tallar bloques de madera a mano para entintar y estampar en papel. A finales del XV, Johannes Gutenberg inventó los tipos móviles y la prensa, desarrollando así la técnica de impresión que ahora se utiliza en el mundo entero y se introduce por primera vez el término de artes gráficas para agrupar los oficios relacionados con la impresión. Desde entonces, las artes gráficas han experimentado un crecimiento espectacular y pasado de la sencilla impresión de texto en papel a la de texto y otros originales artísticos en papel y otros materiales (soportes). (10)

Hay cuatro técnicas básicas de impresión con las que se asocian numerosos riesgos para la seguridad, la salud y el medio ambiente.

Tipografía o impresión con formas en relieve: Esta técnica se basa en la confección de imágenes, por lo común letras o figuras, elevadas en relación con un fondo o área que no se imprime en las planchas de diversos materiales, principalmente metal y plástico. La tinta se aplica a las partes elevadas, que a continuación se ponen en contacto con el papel o el soporte que vaya a recibir la imagen, mediante la aplicación de presión sobre el papel. La impresión con formas en relieve generalmente cilíndricas constituidas por placas flexibles de caucho o similares suele llamarse flexografía o impresión flexográfica y las tintas habitualmente empleadas en este método son tintas fluidas con disolventes orgánicos, aunque se han desarrollado nuevas tintas que secan por endurecimiento a la luz ultravioleta (UV) o por intervención de otros agentes químico-físicos.

Huecograbado: En esta técnica la imagen se corta en la superficie de una plancha o un cilindro grabados. La plancha se baña en tinta y el exceso se elimina con una cuchilla. A continuación se pone en contacto con el papel o el soporte de que se trate para transferir la imagen. Suelen utilizarse tintas a base de disolventes, el más común de los cuales es el tolueno.

Impresión planográfica o litográfica. Se basa en el empleo de materiales con propiedades diferentes, en la cual lo que se va a imprimir y los blancos quedan al mismo nivel, en la forma que se utilizará para imprimir se crean zonas que aceptan el agua con avidez o que la repelen, las zonas receptoras de tinta llevan la imagen, mientras que las afines al agua corresponden al fondo no impreso, es decir la tinta se adhiere sólo a determinadas zonas, y de ahí se transfiere al papel o a otro soporte.

En muchos casos, esta última operación se realiza con ayuda de una superficie intermedia llamada mantilla, que entra en contacto con el papel. Este proceso de transferencia es la impresión en offset, que se utiliza en muchas aplicaciones de impresión, publicación y envasado. En resumen la impresión en offset consiste en una impresión indirecta en la que la plancha matriz en lugar de imprimir directamente sobre el papel lo hace sobre una mantilla que transmite la imagen sobre el papel. En la impresión planográfica o litográfica suelen utilizarse tintas a base de disolventes.


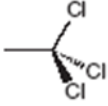

Serigrafía y Permeografía: estas técnicas se valen de un estarcido montado sobre una pantalla de malla fina, la tinta se aplica a las zonas abiertas de la pantalla y se presiona con una raedera sobre las partes abiertas y el estarcido. De este modo, la tinta atraviesa las partes abiertas y se aplica al soporte situado bajo la malla. En serigrafía se utilizan tintas a base de disolventes o de agua; la elección depende sobre todo del soporte impreso. Como la cobertura serigráfica suele ser más gruesa de lo normal, las tintas son también más viscosas que en otras técnicas de impresión. Durante el proceso de cualquiera de estas técnicas se distinguen 3 etapas: pre-prensa, impresión y encuadernación. (3, 10,11)

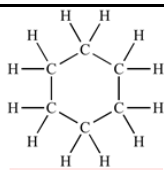
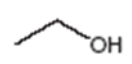
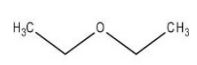
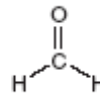
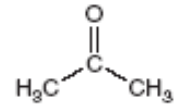
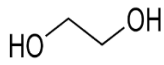
3.2 DISOLVENTE ORGÁNICO

El término disolvente indica “material usado para disolver otro material”, es un líquido que tiene la capacidad de disolver, suspender o extraer otros materiales, son compuestos orgánicos basados en el elemento químico Carbono, generalmente no se encuentran en estados puros, la mayoría de estos se presentan en mezclas, son poco polares debido a su bajo peso molecular, altamente volátiles, escasamente miscibles en agua y poseen un coeficiente de partición que permite determinar de modo cualitativo su alta liposolubilidad corporal. (11. 12,)

a) Clasificación

Los disolventes orgánicos con base al número y configuración de carbonos se clasifican de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro 2.1 Clasificación de los disolventes orgánicos de acuerdo a su estructura química				
Grupo	Estructura química características	Ejemplos	Representación	
Hidrocarburos alifáticos	Cadenas lineales o ramificadas de carbono e hidrogeno	Hexano, Heptano		n-Hexane
Hidrocarburos halogenados	Hidrocarburos con un átomo de algún halogenado que reemplaza uno o más átomos de hidrogeno	1,1,1-tricloroetano (TCE), Cloroformo, Fluorotil		1,1,1 Trichloroethane
Hidrocarburos aromáticos	Estructuras que contienen 6 átomos de carbono con un átomo de hidrogeno por carbono. Contiene 3 dobles ligaduras y varias formas resonantes	Benceno, tolueno, xileno, etil-benceno, propil-benceno (aquilbencenos)		Benzene

Hidrocarburos cíclicos	Anillos de hidrocarburos saturados o insaturados	Ciclohexano. Ciclopropano	 <p>Ciclohexane</p>
Oxigenados Alcoholes	Estructuras que contienen un solo grupo hidroxilo (-OH)	Etanol, Metanol	 <p>Ethanol</p>
Oxigenados Esteres	Contienen una ligadura C-O-C	Dietyl éter, Isopripil éter.	 <p>Diethyl ether</p>
Oxigenados Aldehídos	Son compuestos con un grupo carbonilo (-CO) con doble unión C=O, al final de una cadena de un hidrocarburo	Formaldehído, acetaldehído	 <p>Formaldehyde</p>
Oxigenados Cetonas	Contienen un grupo carbonilo entre la estructura del hidrocarburo	Acetona; Metil, etil-cetona, Ciclohexanona	 <p>Acetone</p>
Oxigenados Éteres de glicol	Contienen dos grupos hidroxilo (-OH)	Butilglicol, Etilen glicol	 <p>Etilen Glicol</p>

Fuente: Adaptado de Avances recientes en la investigación de los mecanismos celulares de acción de los disolventes de abuso 2003 (13)

b) Usos

Los disolventes son uno de los productos químicos industriales ampliamente utilizados en el ámbito empresarial bajo una gran variedad de denominaciones comerciales y químicas, principalmente en las industrias petroquímica, siderúrgica, maderera, automotriz, pintura, calzado, plásticos - caucho, imprentas, cuero, lavado en seco, fraccionamiento hidráulico, entre otros.

Los usos más importantes incluyen: limpieza y desengrasado de piezas de maquinaria, metales, plásticos y textiles, limpieza en seco, constituyente de pinturas, barnices, ceras, abrillantadores de zapatos y suelos, tintas, adhesivos, combustibles para motores, anticongelantes, productos farmacéuticos y conservantes de tejidos, se usan en el proceso de fabricación de gomas artificiales, cueros, plásticos, textiles y explosivos, forman parte de fórmulas terapéuticas, desinfectantes, pesticidas,

plaguicidas, herbicidas y su aplicación como agente tensoactivo, plastificante, conservante, portador de otras sustancias y como lubricante.(14,15)

Las principales actividades, los procesos donde se usan y los tipos de disolventes utilizados se detallan de forma esquemática en el siguiente cuadro:

Cuadro 2.2 Principales industrias y uso de disolventes		
Tipo de actividad	Proceso	Principales disolventes
Alimentaria	Extracción de aceites y grasas	Ciclohexano y sulfuro de carbono
Siderurgia	Limpieza y desengrasante de piezas	Tricloroetileno y cloruro de metileno
	Refrigeración en procesos de corte	Hidrocarburos alifáticos
Calzado	Disolventes de colas y pegamentos	Mezcla de hexanos
Plásticos y caucho	Disolvente de materias primas y de transformación	Dimetilformamida, cloroformo y acetona
Madera	Disolventes de lacas y barnices	Trementina, tolueno
Cosmética	Dispersante	Alcohol etílico, alcohol isopropílico y cloroformo
Farmacéutica	Síntesis de fórmulas	
Pinturas	Diluyente	Tolueno, acetatos, cetonas
Limpieza en seco	Disolvente de sustancias orgánicas	Tetracloroetileno
Artes gráficas	Solución de mojado, limpieza de equipos y rodillos	Alcohol isopropílico

Fuente: Exposición laboral a disolventes, comisiones obreras de Madrid 2008 (15)

c) Daños a la salud

En los años setenta y ochenta, existió una conciencia creciente de un patrón consistente de síntomas especialmente en los países nórdicos, de que había un patrón distinto en los síntomas y quejas reportadas por los trabajadores relacionados con la exposición a largo plazo a los solventes.(7,8) La evidencia de los efectos cerebrales adversos crónicos relacionados con la exposición a solventes ocupacionales comenzó a surgir a principios de los años 1960 cuando la neuropsicóloga finlandesa Helena Hänninen publicó un artículo sobre el perfil de rendimiento psicológico en las intoxicaciones ocupacionales. Ella propuso este "síndrome psico-orgánico" o "síndrome de disolvente orgánico" como una nueva enfermedad profesional. (18)

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) y los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) han considerado que diversos disolventes orgánicos son carcinogénicos, teratogénicos y neurotóxicos. Los centros para el control y la prevención de Enfermedades (CDC) por medio de un boletín estimó que más de 9,8 millones de trabajadores estadounidenses estaban expuestos a disolventes en el lugar de trabajo, y cuyas exposiciones ocurrían comúnmente con desengrasantes y/o agentes de limpieza, pinturas, pegamentos, productos de la industria de impresión, productos agrícolas y en la producción de otros compuestos, por lo tanto la exposición ocupacional a disolventes orgánicos es muy frecuente y se asocia con deterioro cognitivo. Los fabricantes, en la industria de la pintura y la tinta, reconocieron el riesgo de en una etapa temprana y fueron los primeros en introducir programas de detección para sus trabajadores. (16,18, 19)

La neurotoxicidad se define como la capacidad de los agentes químicos, biológicos o físicos para producir cambios funcionales o estructurales adversos en el sistema nervioso central y/o periférico. (16,17)

El término clínico utilizado para los pacientes que experimentan síntomas clínicos subjetivos significativos que se atribuyen a la exposición prolongada a largo plazo a los solventes es la encefalopatía crónica inducida por disolventes, también llamada encefalopatía tóxica crónica. En 1985 se celebraron dos talleres internacionales para clasificar y realizar el diagnóstico: La Organización Mundial de la Salud (OMS) y Talleres de Raleigh, ambos identificaron tres etapas de impedimentos: la primera (Tipo I / 1) tiene síntomas subjetivos más leves y no hay resultados objetivos, los síntomas son reversibles con la eliminación de la exposición, la segunda etapa (Tipo II / 2A y B) tiene algunos resultados clínicos y objetivos que pueden o no ser reversibles; y la tercer etapa (Tipo III / 3) tiene fuertes resultados clínicos y objetivos que indican una encefalopatía clínicamente evidente y es probable que sea irreversible.(16)

Tabla 2.3. Sistemas de clasificación para encefalopatía crónica inducida por disolventes según los talleres de la OMS y Raleigh

CRITERIOS OMS	CRITERIOS DE RALEIGH
<p>Tipo I Síndrome afectivo orgánico</p> <p>Fisiopatología: poco clara. Curso: Días a semanas, sin secuelas. Manifestaciones clínicas: depresión, irritabilidad, pérdida de interés en actividades diarias Función SNC reducida: Ninguna</p> <p>Tipo II Encefalopatía tóxica crónica leve</p> <p>Fisiopatología: poco clara Curso: inicio insidioso, duración semanas a meses, variable de reversibilidad Manifestaciones clínicas: fatiga, trastornos del estado de ánimo, quejas de memoria, quejas de atención</p> <p>Función SNC reducida: función psicomotora (velocidad, atención, destreza); memoria de corto plazo; otras anomalías comunes</p> <p>Tipo III Encefalopatía tóxica crónica grave</p> <p>Fisiopatología: poco clara, a menudo asociada con daño estructural del SNC. Curso: inicio insidioso, duración indefinida, generalmente irreversible. Manifestaciones clínicas: Pérdida de habilidades intelectuales de suficiente severidad para interferir con el funcionamiento social u ocupacional; deterioro del pensamiento abstracto; Alteración de juicio; Otras alteraciones de la función cortical; cambio de personalidad</p> <p>Reducción de la función del SNC: tipos de anomalías similares a la encefalopatía tóxica leve; déficits funcionales más pronunciados y generalizados; Algunas alteraciones neurofisiológicas y neurorradiológicas de las pruebas.</p>	<p>Tipo 1 El paciente se queja de síntomas inespecíficos como fatiga, deterioro de la memoria, dificultad en concentración y pérdida de iniciativa. Estos síntomas son reversibles si se interrumpe la exposición y no hay evidencia objetiva de disfunción neuropsiquiátrica.</p> <p>Tipo 2A Cambio de personalidad o estado de ánimo sostenido, hay un cambio marcado y sostenido en la personalidad que involucra fatiga, labilidad emocional, control de impulsos y estado de ánimo y motivación en general.</p> <p>Tipo 2B Deterioro en la función intelectual. Existe dificultad en la concentración, deterioro de la memoria y disminución de la capacidad de aprendizaje. Estos síntomas van acompañados de evidencia objetiva de deterioro. También puede haber signos neurológicos menores. La reversibilidad completa del Tipo 2B es cuestionable.</p> <p>Tipo 3 Demencia. En esta condición, el marcado deterioro global en el intelecto y la memoria suele ir acompañado de signos neurológicos y hallazgos neurorradiológicos. Esta condición es, en el mejor de los casos, poco reversible, pero generalmente no es progresiva, una vez que la exposición ha cesado.</p>

Fuente: Chronic solvent-induced encephalopathy: European consensus of neuropsychological characteristics, assessment, and guidelines for diagnostics 2012. (8)

El sello de la encefalopatía crónica inducida por disolventes es la disfunción cognitiva cuya caracterización requiere una evaluación neuropsicológica, esta es una de las piedras angulares en el diagnóstico y procedimiento de diagnóstico diferencial para encefalopatía crónica inducida por disolventes con síntomas no específicos que se asemejan a las características clínicas de muchas condiciones no profesionales. En muchos países, ha habido renuencia a utilizar métodos neuropsicológicos en la salud ocupacional. Por lo tanto, la existencia de la llamada 'enfermedad de los pintores' fue considerada como 'pseudo-enfermedad neurotóxica' por algunos científicos y médicos. Esto hace hincapié en que la evaluación de los pacientes con sospecha de encefalopatía crónica inducida por disolventes requiere un enfoque multidisciplinario sobre los criterios cognitivos y neuropsicológicos. (18)

Los efectos tóxicos de los solventes pueden ser generales o específicos, lo que a su vez depende de la estructura química de los mismos, de la magnitud y frecuencia de exposición, de la susceptibilidad individual, de la interacción con otros factores como tabaquismo, alcohol, estado nutricional y con otras enfermedades del huésped como diabetes mellitus, uremia, etc. El tabaquismo, por ejemplo, aumenta los niveles de benceno, tolueno, metilbenceno y xileno en las personas ocupacionalmente expuestas a estos solventes. Existiendo así muchos factores complejos que determinan el resultado de un individuo después de la exposición a un disolvente orgánico, las exposiciones agudas de alto nivel pueden conducir a delirio, depresión respiratoria y / o muerte, mientras que las exposiciones crónicas de bajo nivel a la multitud de disolventes disponibles tienen resultados predecibles menos definidos.

Los disolventes afectan la memoria de trabajo, nivel de atención, y velocidad de procesamiento, principalmente debido a su capacidad lipófila e hidrófila, y a la capacidad subsiguiente de ser absorbidos por tejido graso y membranas celulares.

Estos compuestos orgánicos al ser inhalados tienden a producir inicialmente un estado de euforia, posteriormente depresión del sistema nervioso central y efectos anestésicos, semejando la intoxicación por etanol, los pacientes expuestos a disolventes orgánicos con frecuencia se encuentran como síntomas agudos: cefalea, mareos, alteraciones del estado de ánimo con depresión y ansiedad, irritabilidad, fatiga, disminución de la atención y concentración, alteraciones de la memoria, disminución de los reflejos, confusión, náusea, vómitos cuyos efectos son reversibles, en casos graves se presenta estupor, coma y muerte. (17,19, 20)

Cuando la exposición perdura en el tiempo a niveles más elevados, pueden aparecer diferentes cuadros clínicos, siendo característicos: encefalopatías, síndromes cerebelosos, parkinsonianos o neuropatías periféricas.

Las alteraciones hemisféricas corticales y subcorticales implican: cambios emocionales como inestabilidad emocional con cambios en la conducta, personalidad o carácter, alteraciones en la afectividad, ansiedad y depresión, irritabilidad, disminución de la atención y de la concentración, fatiga, disminución de la memoria especialmente de la memoria reciente. (21)

El tolueno es un hidrocarburo aromático, líquido, incoloro y de olor agradable, sus vapores son más densos que el aire, por lo que es más fácil de inhalar. Es un inhibidor neuronal asociado con daño progresivo del sistema nervioso central y periférico y pérdida de la memoria. En pacientes con abuso crónico de tolueno puro se han

documentado lesiones en la sustancia blanca del tallo cerebral y cerebelo, y especialmente en abusadores de thinner se pueden encontrar lesiones difusas en la sustancia blanca con atrofia cerebral incluyendo atrofia hipocámpica y adelgazamiento del cuerpo calloso. Las alteraciones del tallo cerebral y cerebelo clínicamente implican ataxia cerebelosa y temblores severos y persistentes, secundarios a la exposición a tolueno, especialmente en abusadores de solventes, aunque también se han descrito ocasionalmente en trabajadores con exposición ocupacional. En estos pacientes se pueden observar alteraciones de los movimientos oculares (opsoclonus y dismetría ocular), conjuntamente con alteraciones de la marcha y de la estación de pie.

Las alteraciones en la médula espinal y el sistema nervioso periférico que se han descrito son un cuadro similar a la esclerosis lateral amiotrofia, más frecuentemente se observan cuadros de neuropatía periférica especialmente en personas expuestas al hidrocarburo alifático n-hexano, mientras que el disulfuro de carbono, pueden originar trastornos psíquicos, polineuritis sensitivo motriz, neuritis óptica retrobulbar o síndrome del pálido-estriado. (20)

Una revisión reciente encontró que la encefalopatía crónica inducida por disolventes era más probable con al menos 10 años de exposición diaria, pero mucho más probable después de 20 años de exposición y en los trabajadores mayores de 45 años, aunque algunos casos incipientes pueden identificarse después de tres años de exposición. (17, 19)

Se ha demostrado que la detección por etapas de la encefalopatía crónica por disolventes mediante una encuesta, seguida de exámenes clínicos, detecta a trabajadores sintomáticos expuestos a una enfermedad profesional incluso en países industrializados con exposición a dosis prolongadas pero relativamente bajas.

Se han elaborado cuestionarios para vigilar los efectos tempranos de las exposiciones neurotóxicas en las poblaciones trabajadoras, sin embargo en el procedimiento de validación se ha descrito únicamente el

Cuestionario 16 (Q16), este cuestionario se desarrolló para monitorear la prevalencia de los efectos/síntomas en el Sistema Nervioso Central entre los trabajadores expuestos a disolventes, aunque también se ha utilizado con éxito sobre los trabajadores expuestos a otros agentes neurotóxicos, la notable relación exposición-respuesta indica que el cuestionario es útil para la comparación de grupos con diferentes exposiciones a disolventes orgánicos. El cuestionario contiene 16 preguntas cortas con Sí o No como alternativas de respuesta sobre los síntomas de los trabajadores expuestos a disolventes orgánicos. (21)

El reconocimiento de estos trabajadores conduce a la reducción de su exposición al disolvente, que es probable que reduzca el progreso de los efectos adversos del cerebro si permanecen en el trabajo.

La relación bien conocida entre la exposición a solventes orgánicos y alteraciones en el sistema nervioso, hace que la detección temprana de alteraciones neuropsicológicas o neurofisiológicas en trabajadores expuestos a disolventes orgánicos sea una prioridad. La detección precoz de estas alteraciones permite tomar decisiones preventivas antes de que se produzcan lesiones irreversibles por solventes orgánicos. (17,22)

Por lo que se ha sugerido disminuir así la sub-detección y reconocimiento tardío de la encefalopatía crónica por disolventes, cuando la capacidad de trabajo ya está marcadamente reducida.

Cuadro 2.4 Disolventes orgánicos neurotóxicos

PRODUCTO QUÍMICO	PARÁMETROS BIOLÓGICOS NOM-047-SSA-2011	METABOLITO	LMP NOM-10-STPS-1999	FUENTES DE EXPOSICIÓN	INDUSTRIAS CON RIESGO	EFFECTOS CRÓNICOS
Tricloroetileno	Orina =15 mg/l <hr/> Sangre=0.5 mg/l	Ácido tricloroacético en orina <hr/> Tricloroetanol en sangre <hr/> Tricloroetileno en sangre	100 ppm	Desengrasado; galvanización, pintura; impresión	Industria metalúrgica, gráfica	Encefalopatía, polineuropatía, afectación trigeminal, pérdida de audición.
N-hexano	Orina= 0.4mg/l	2,5 hexanodiona en orina	50 ppm	Encolado; impresión; revestimientos plásticos	Industria del cuero y del calzado; industria gráfica; pintores; laboratorios.	Polineuropatía: encefalopatía crónica.
Metil butil cetona	Orina =0.4 mg/l	2,5 hexanodiona en orina	5 ppm			
Metil etil cetona	Orina =2 mg/l	Metil etil cetona en orina	200 ppm			
Tolueno	Orina=0.5 mg/l <hr/> Sangre=0.05 mg/l	o-Cresol en orina <hr/> Tolueno en sangre	50 ppm	Impresión; desengrasado; galvanización	Industria gráfica, electrónica	Encefalopatía, disfunción cerebelosa, polineuropatía, pérdida de audición; polineuropatía, trastornos visuales.
Xileno	Orina=1.5 g/g creatinina	Ácidos metilhipúricos en orina	100 ppm	Impresión; pinturas; técnicas histológicas de laboratorio	Industria gráfica, de los plásticos, laboratorios de histología	Encefalopatía crónica; trastornos visuales; pérdida de audición.
Estireno	Orina=400 mg/g creatinina <hr/> Sangre=2 mg/l	Ácido mandélico más ácido fenilgloxílico en orina <hr/> Estireno en sangre venosa	50 ppm	Polimerización; moldeado	Industria de los plásticos y en la producción de fibra de vidrio.	Encefalopatía crónica; polineuropatía; pérdida de audición.
Fuente: NOM-010-STPS-1999, Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral/Enciclopedia de la OIT 2012/Norma Oficial MEXICANA NOM -047-SAA1-2011, Salud ambiental-índices biológicos de exposición para el personal ocupacionalmente expuesto a sustancias químicas.						

4.- JUSTIFICACION

El manejo de sustancias químicas a nivel mundial es de aproximadamente 600.000 sustancias, tal como lo señala la Organización Mundial de la Salud, la misma menciona también que de ellas, alrededor de 800 son neurotóxicas y los solventes conforman parte de ellas, por lo que es importante estudiar los efectos que producen los mismos, en las diferentes industrias donde son usados. (14)

Dentro de las ocupaciones con mayor riesgo de exposición a disolventes orgánicos se encuentran los pintores en aerosoles, pulverizadores de pinturas e impresores, siendo evidente una exposición ocupacional de bajo a mediano nivel pero con una importante latencia. (23)

En los datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía se da a conocer que la industria de las artes gráficas en México representa el 3.9% del total de ocupación de las industrias manufactureras y genera un empleo directo a 182 816 trabajadores potencialmente expuestos a disolventes orgánicos que pueden generar un impacto negativo a la salud de carácter neurológico, con repercusiones en días de incapacidad temporal para el trabajo, pérdida de años de vida productivos y el desarrollo de probables secuelas valiables. (6) Es necesario desde este punto de vista epidemiológico, establecer la relación que existe entre la exposición a disolventes orgánicos y la aparición de síntomas neurológicos, que nos permita aclarar la asociación entre la exposición y sus efectos, para de este modo, identificar y reconocer enfermedades de origen laboral.

En México se han realizado escasos estudios relacionados a la presencia de alteraciones neurológicas y cognitivas por exposición a disolventes industriales en trabajadores mexicanos, los cuales recalcan las nulas herramientas en población hispanohablante, por lo que el objetivo de este estudio es determinar el efecto negativo de la exposición a solventes en estos trabajadores, mediante la aplicación de un instrumento de bajo costo, que ayude a definir la presencia o no de sintomatología neuroconductual que muchas veces es imperceptible por los servicios médicos de empresa, profesionales de la salud e inclusive por el mismo trabajador.

Para tal fin los trabajadores ocupacionalmente expuestos deben tener un protocolo de estudio que incluya exámenes médicos periódicos a fin de identificar síntomas tempranos de daño en el sistema nervioso central y evitar repercusiones en la capacidad para el trabajo por presentar síntomas cognitivos que limiten la formación profesional o impidan la reincorporación laboral, por lo tanto es conveniente plantear un enfoque preventivo integrado con la reducción de la exposición y la detección de los efectos tempranos para la salud a fin de evitar excluir a trabajadores del campo laboral.(23, 24.)

5.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

5.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la prevalencia de la sintomatología neurológica inducida por disolventes orgánicos en trabajadores de la Planta de Reproducciones Gráficas del Instituto Mexicano Del Seguro Social?

6.- HIPÓTESIS

Hi: Los trabajadores de la planta de Reproducciones Gráficas del Instituto Mexicano del Seguro Social presentan síntomas neurológicos subjetivos inducidos por disolventes orgánicos que predisponen daños a la salud.

Ho: Los trabajadores de la planta de Reproducciones Gráficas del Instituto Mexicano del Seguro Social no presentan síntomas neurológicos subjetivos inducidos por disolventes orgánicos que no predisponen daños a la salud.

7.- OBJETIVOS

7.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la prevalencia de la sintomatología neurológica inducida por disolventes orgánicos en trabajadores de la planta de Reproducciones Gráficas del Instituto Mexicano del Seguro Social.

7.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

-Evaluar los síntomas neurológicos subjetivos inducidos por disolventes orgánicos en trabajadores de la planta de Reproducciones Gráficas del Instituto Mexicano del Seguro Social.

- Determinar los síntomas neurológicos subjetivos más frecuentes que presentan los trabajadores de la planta de Reproducciones Gráficas del Instituto Mexicano del Seguro Social.

- Establecer medidas preventivas en la planta de Reproducciones Gráficas del Instituto Mexicano del Seguro Social para evitar los síntomas neurológicos inducidos por la exposición a disolventes orgánicos.

8.- MATERIAL Y METODOS

8.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

- De acuerdo al tipo de estudio: descriptivo
- De acuerdo a la manipulación de la variable: observacional
- De acuerdo al tiempo de estudio: transversal
- De acuerdo a la secuencia temporal: prospectivo

8.2. UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL

El presente estudio se realizó en el periodo del 01 de Enero de 2018 al 28 de Febrero del 2019.

8.3. UNIVERSO DE TRABAJO

Todos los trabajadores que se encontraron laborando en el mes de Enero en la planta de reproducciones gráficas del Instituto Mexicano del Seguro Social, fueron elegibles para participar en el estudio, de todas las áreas de trabajo.

8.4 ÁMBITO GEOGRÁFICO

Planta de Reproducciones Gráficas del Instituto Mexicano del Seguro Social.

8.5 CRITERIOS DE SELECCION

- **Criterios de inclusión**

Trabajadores de la planta de Reproducciones Gráficas del Instituto Mexicano del Seguro Social.

Trabajadores con antigüedad mínima de 1 mes.

Trabajadores de cualquier sexo.

Trabajadores que aceptaron participar mediante la firma de consentimiento informado.

- **Criterios de no Inclusión**

Trabajadores de la planta de Reproducciones Gráficas del Instituto Mexicano del Seguro Social que no aceptaron participar en el estudio.

- **Criterios de Exclusión**

- Trabajadores de la planta de Reproducciones Gráficas del Instituto Mexicano del Seguro Social que no respondió de forma completa el cuestionario.
- Trabajadores con antigüedad menor de 1 mes.

8.6 RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizó un estudio transversal en trabajadores de la Planta de Reproducciones gráficas de IMSS en la ciudad de México, donde se realizan actividades de impresión de los formatos utilizados por el Instituto Mexicano del Seguro Social, por ejemplo formatos de Referencia/contra referencia, solicitud de estudios de laboratorio y gabinete, trípticos informativos de diferentes enfermedades, hoja de control de consulta y credenciales institucionales.

Con base en el estudio del medio ambiente y el diagnóstico situacional del proceso salud enfermedad de los trabajadores de la Planta de Reproducciones Gráficas del Instituto Mexicano del Seguro Social se estableció la exposición a disolventes orgánicos. Se anexo reporte de estudio de fecha Octubre 2018.

Procedimiento

-Para la realización del trabajo de campo, se visitó la oficina del Director General de la Planta de Reproducciones Gráficas con la finalidad de brindarle la información pertinente del presente estudio y solicitar el apoyo para la aplicación del cuestionario Q-16 a los trabajadores.

-Se citó a todos los trabajadores en las instalaciones de la Planta de reproducciones Gráficas para extender la invitación para participar en el proyecto, donde se les explicó la finalidad del mismo, los alcances del estudio, así como los riesgos y beneficios de participar en el presente estudio.

-A los trabajadores que aceptaron participar, se les otorgó carta de consentimiento informado y una explicación detallada del carácter de confidencialidad de la información. Se solicitó llenarlos personalmente y colocar firma autógrafa.

-Se les explicó a todos los participantes cada uno de los reactivos del cuestionario de síntomas neurotóxicos y del cuestionario de información general a fin de que no existieran dudas en la auto aplicación de ambos cuestionarios.

-Se citó a todos los trabajadores en las instalaciones de la Planta de Reproducciones gráficas en el comedor, en un horario de 08:00 a 10:00 am, donde se les entregó a cada uno de ellos un cuestionario de información general y cuestionario de síntomas neurotóxicos Q-16, se les asignó a cada trabajador un folio consecutivo y lápices.

-Se resolvieron dudas de ambos cuestionarios.

-Se recogieron n ese mismo día uno a uno todos los cuestionarios de los trabajadores que aceptaron participar.

-Los cuestionarios fueron revisados y validados por el médico residente de tercer año Mariana Castro Granados con la finalidad de que todos los reactivos fueran debidamente contestados, sin dejar respuestas en blanco, de cumplir con todos los reactivos se archivaron temporalmente los dos cuestionarios para su posterior análisis estadístico.

El orden de los cuestionarios fue el siguiente: el primer cuestionario será de información general y posteriormente el cuestionario de síntomas neurotóxicos (Q16)

- A) Cuestionario de información general contiene datos sociodemográficos con variables como edad, género, estado civil, escolaridad, antigüedad, puesto de trabajo que desempeña, antecedentes personales patológicos especificando enfermedades crónicas, consumo de alcohol, tabaco u otra droga de carácter ilícito o medicamentos, antecedentes laborales de exposición a disolventes orgánicos y antecedentes de traumatismo craneoencefálico.
- B) Cuestionario de Síntomas subjetivos de neurotoxicidad (Q-16) se construyó basado en la experiencia desarrollada en Suecia por Hogstedt y Cols en 1984 con el propósito de tamizaje de poblaciones expuestas a disolventes orgánicos, por lo que con este cuestionario se puede facilitar la detección temprana de personas que sufren efectos a causa de su exposición a disolventes orgánicos.. El cuestionario Q-16 contiene dieciséis preguntas validadas acerca de síntomas de neurotoxicidad, cuya validez fue evaluada investigando el poder de las preguntas o discriminando entre grupos de expuestos y no expuestos, además, por la comparación de grupos con y sin “síndrome psicoorgánico” o cuando se quiere comparar grupos con diferentes exposiciones a disolventes. Estudios sugieren que el cuestionario es un instrumento sensible para detectar grupos con alta exposición, para realizar valoraciones médicas cuando cuatro o más síntomas son reportados por jóvenes de hasta veintiocho años de edad o cuando seis o más síntomas son reportados por mayores de veintiocho años.

9.- VARIABLES

Encefalopatía crónica inducida por disolventes

- Definición conceptual Término clínico utilizado para los pacientes que experimentan síntomas clínicos subjetivos significativos que se atribuyen a la exposición prolongada a largo plazo a los solventes.
- Definición operacional: se medirá de acuerdo al reporte del cuestionario Q-16 con síntomas afirmativos compatibles con los criterios de la Organización Mundial de la Salud.
- Tipo de variable. Cualitativa
- Escala de medición. Nominal Politómica
- Categoría de la variable: síndrome afectivo orgánico/ encefalopatía toxica crónica leve/ encefalopatía toxica crónica grave

Síntomas de neurotoxicidad por exposición a disolventes orgánicos

- Definición conceptual La neurotoxicidad se define como la capacidad de los agentes químicos, biológicos o físicos para producir cambios funcionales o estructurales adversos en el sistema nervioso central y/o periférico, los pacientes expuestos a disolventes orgánicos con frecuencia presentan síntomas como: cefalea, mareos, náusea, vómitos, alteraciones del estado de ánimo con depresión y ansiedad, irritabilidad, fatiga, alteraciones en la memoria de trabajo y reciente , concentración, nivel de atención, y velocidad de procesamiento, disminución de los reflejos, confusión, cambios emocionales como inestabilidad emocional con cambios en la conducta, personalidad o carácter, alteraciones en la afectividad, ansiedad, depresión, irritabilidad y fatiga.
- Definición operacional. Se medirá de acuerdo al reporte de 6 o más síntomas afirmativos de acuerdo al cuestionario de síntomas neurotóxicos (Q-16).
- Tipo de variable. Cualitativa
- Escala de medición. Nominal Dicotómica
- Categoría de la variable: No/ Si

Exposición a disolventes orgánicos

- Definición conceptual: Situación laboral en la que el trabajador entra en contacto directa o indirectamente a la acción de los disolventes orgánicos.
- Definición operacional. Situación laboral en la que el trabajador entra en contacto directa o indirectamente a la acción de los disolventes orgánicos.
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala de medición. Nominal Dicotómica
- Categoría de la variable: Si / No

Edad

- Definición conceptual: es el periodo de tiempo que una persona ha vivido desde su nacimiento
- Definición operacional: Se preguntará la edad en años cumplidos a cada trabajador de la planta de Reproducciones del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Tipo de variable: Cuantitativa
- Escala de medición: Discreta
- Categoría de la variable: 24 a 29 años, 30 a 34 años, 35 a 39 años, 40 a 44 años, 45 a 49 años, 50 a 55 años

Estado civil

- Definición conceptual: atributo de la personalidad que se refiere a la posición que ocupa una persona en relación con la familia
- Definición operacional: Relación legal al momento de la entrevista
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala de medición: Nominal, politómica
- Categoría de la variable: Soltero (a), Casado (a), Viudo (a), Divorciado (a), Unión Libre.

Sexo

- Definición conceptual: condición orgánica, masculina o femenina de los humanos. Conjunto de personas pertenecientes a un mismo sexo
- Definición operacional: Se determinara por el fenotipo al momento de la entrevista
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala de medición: Nominal, dicotómica
- Categoría de la variable: Masculino o Femenino

Escolaridad

- Definición conceptual: Número de años que en promedio, aprobaron las personas de 15 años y más edad en el Sistema Educativo Nacional, estos son: básico, medio superior y superior.
- Definición operacional: periodo transcurrido en años desde que inicia actividades académicas al momento de la entrevista.
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala de medición: Nominal, politómica
- Categoría de la variable: Primaria, Secundaria, Bachillerato, Carrera técnica. Licenciatura, Maestría, Doctorado.

Antigüedad en el puesto de trabajo

- Definición conceptual: tiempo transcurrido desde que comenzó a laboral en el puesto de trabajo de estudio hasta la fecha de la entrevista.
- Definición operacional: se preguntara y se anotara el tiempo que refiera el trabajador.
- Tipo de variable: Cuantitativa
- Escala de medición: Continua
- Categoría de la variable: 6 a 11 meses, 1 a 4 años, 5 a 9 años. 10 a 14 años y más de 15 años.

Antecedentes personales patológicos

- Definición conceptual: Circunstancia o enfermedad personal al estado actual.
- Definición operacional: Se anotará el antecedente que refiera el trabajador de importancia para síntomas neurotóxicos.
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala de medición: Nominal, politómica
- Categoría de la variable: diabetes mellitus, hipertensión arterial, migraña, dislipidemia, cáncer, depresión, ansiedad, polineuropatía, traumatismo de cráneo, otro, ninguno.

Consumo de medicamentos

- Definición conceptual: ingesta de sustancias que sirven para curar o prevenir una enfermedad, reducir sus efectos sobre el organismo o aliviar un dolor físico.
- Definición operacional: Se preguntara a cada trabajador el consumo de medicamentos
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala de medición: Nominal
- Categoría de la variable: Ninguno, antidepresivos, ansiolíticos, anti gástricos, otros.

Peso

- Definición conceptual: es la medida de la masa corporal expresada en kilogramos.
- Definición operacional: Se empleara una báscula para adulto mecánica de doble lectura de peso, se medirá el peso al momento de la entrega del cuestionario.
- Tipo de variable: cuantitativa
- Escala de medición: Continua
- Categoría de la variable: medido en kilogramos

Talla

- Definición conceptual: es la altura que tiene un individuo en posición vertical desde el punto más alto de la cabeza hasta los talones en posición “firmes”
- Definición operacional: se medirá con un estadímetro portátil en centímetros, al momento de entregar la encuesta
- Tipo de variable: Cuantitativa
- Escala de medición: Continua
- Categoría de la variable: medido en metros

Índice de masa corporal

- Definición conceptual: índice sobre la relación entre el peso y la altura.
- Definición operacional: se calculará dividiendo el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros. (Kg/m²)
- Tipo de variable: Cuantitativa
- Escala de medición: continua
- Categoría de la variable: Menos de 18.5 (peso insuficiente) de 18.5 a 24.9 (peso normal), de 25.0 a 29.9 (sobrepeso). De 30.0 a 34.9 (obesidad tipo I). De 35.0 a 39.9 (obesidad tipo II) de 40.00 o más (obesidad tipo III)

Puesto de trabajo

- Definición conceptual: Es el conjunto de funciones (tareas u obligaciones) en una posición definida en la estructura organizacional y se integra por todas las actividades que desempeña un trabajador.
- Definición operacional: se preguntara y se anotara el puesto de trabajo que desempeñe y refiera el trabajador.
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala de medición: Nominal, politómica
- Categoría de la variable: Diseñador/ Operador de máquina de impresión/revelador/Operador de máquinas de compaginado/operador de máquinas rotativas guillotiner/ encargado de almacén/encargado de seguridad.

Área de trabajo

- Definición conceptual: es un área discreta que es destinada para el desarrollo de las actividades laborales, que permiten organizar el entorno al ejecutar más de una actividad simultáneamente.
- Definición operacional: se preguntara y se anotara el área de trabajo que refiera el trabajador.
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala de medición: Nominal, politómica
- Categoría de la variable: Pre-prensa/compaginado/impresión/formas continuas/almacén de bobinas/ carga y descarga/ almacén general/ contabilidad/ recepción/ cocineta/ vestíbulo y oficinas administrativas.

Tabaquismo

- Definición conceptual: Enfermedad crónica causada por la adicción a la nicotina.
- Definición operacional: Índice tabáquico cálculo de número de paquetes de cigarrillos consumidos por año, de acuerdo al consumo diario referido por el trabajador: grado leve de tabaquismo (menos de 5 paquetes por año), Grado moderado de tabaquismo (de cinco a 15 paquetes por año) y Grado intenso de tabaquismo (más de 15 paquetes año).
- Tipo de variable: cualitativa
- Escala de medición: ordinal
- Categoría de la variable: Leve / Moderado y Severo.

Alcoholismo

- Definición conceptual: Trastorno conductual crónico manifestado por ingestas repetitivas de alcohol, excesivas que se sustenta en el abuso y la dependencia del alcohol, que acaba interfiriendo en la salud o las funciones económicas y sociales del consumidor.
- Definición operacional: Se preguntara a cada trabajador el consumo de alcohol.
- Tipo de variable: cualitativa
- Escala de medición: Nominal Dicotómica
- Categoría de la variable: Si / No

Ingesta de drogas ilícitas

- Definición conceptual: ingesta de drogas que generan un estado psicofísico que se caracteriza por el uso repetido de una o varias sustancias psicoactivas, al grado de que el consumidor se encuentra periódica o permanentemente intoxicado, con una compulsión por consumir la sustancia de su preferencia y le resulta difícil o imposible interrumpir o modificar el consumo.
- Definición operacional: Se preguntara a cada trabajador el consumo de sustancias ilícitas (drogas)
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala de medición: Nominal
- Categoría de la variable: Ninguno, marihuana, cocaína, anfetaminas, inhalantes, heroína u otras.

Equipó de protección personal

- Definición conceptual: Elementos de uso individual destinados a dar protección al trabajador frente a eventuales riesgos que puedan afectar su integridad durante el desarrollo de sus labores.
- Definición operacional: Se preguntara a cada trabajador el uso de equipo de protección personal.
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala de medición: Nominal, politómica
- Categoría de la variable: Ninguno, Respirador N95, Cubreboca, Respirador con filtro para vapores orgánicos, Guantes, Uniforme, Botas de seguridad, Tapones auditivos o Lentes de seguridad.

10.- TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para fines de este estudio cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de sintomatología neurológica inducida por disolventes la muestra abarco por conveniencia el total de trabajadores de la Planta de Reproducciones Gráficas del Instituto Mexicano del Seguro Social en el año 2018.

11.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables se sometieron a un análisis descriptivo univariado, mediante frecuencias absolutas y relativas, medidas de tendencia central y dispersión, rango, media, desviación estándar, proporciones o porcentajes.

Las variables categóricas fueron comparadas usando la prueba de χ^2 y para las variables cuantitativas la prueba "t" Student.

Para la captura de datos se utilizó el software Excel y para el análisis se usó el programa estadístico Stata v. 14.0.

12.- LOGÍSTICA

12.1. RECURSOS HUMANOS

- Personal médico que incluyó a la alumna tesista incorporada al presente estudio, médico residente de tercer año de Medicina del Trabajo y Ambiental del Hospital General de Zona No 32 del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Personal médico que incluyó a un asesor especialista en Medicina del Trabajo del Hospital General de Zona No 32 del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Personal médico que incluyó a un asesor especialista en Neurología Pediátrica del Hospital General de Zona 1-A “Venados”

12.2. RECURSOS MATERIALES

- Hojas para recolección de datos
- Hojas con cuestionario de información general impresos.
- Cuestionarios impresos de síntomas subjetivos de neurotoxicidad (Q16)
- Bolígrafos
- Lápices
- Una computadora con Microsoft Office Excel
- Hojas blancas

12.3. RECURSOS FINANCIEROS

- Los consumibles fueron aportados por el propio investigador
- El presente trabajo no recibió financiamiento por parte de ninguna institución, asociación o industria.

12.4. FACTIBILIDAD

Debido a que se utilizaron recursos materiales aportados por el médico residente, aunado a que las instalaciones y recursos humanos fueron los propios con los que cuenta el Instituto Mexicano del Seguro Social, este estudio se pudo desarrollar en las instalaciones de la Planta de Reproducciones Gráficas del Instituto Mexicano del Seguro Social.

13.- CONSIDERACIONES ÉTICAS

Conforme a lo establecido en la Declaración de Helsinki este estudio fue diseñado con base en los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, adoptada por la 18 asamblea médica mundial Helsinki, Finlandia, junio de 1964 y enmendado por la 64 asamblea médica mundial Fortaleza, Brasil, octubre de 2013. Es una investigación que no implica riesgo alguno para la salud de los pacientes, por lo que solo requirió el consentimiento informado firmado por el paciente (25).

De acuerdo al Código de Núremberg, se aplicó el consentimiento informado, el cual representó la decisión del trabajador de participar o no en el estudio, lo que implicó la capacidad legal para dar su consentimiento: estar en una situación tal que pudo ejercer su libertad de escoger, sin la intervención de cualquier elemento de fuerza, fraude, engaño, coacción o algún otro factor coercitivo o coactivo; y que tuvo el suficiente conocimiento y comprensión del asunto en sus diversos aspectos para la toma de una decisión consiente.

Los resultados de la historia clínica y cuestionario de síntomas Neurotóxicos (Q16) fueron de carácter confidencial y a la empresa se le otorgó un reporte final de los datos obtenidos con la finalidad de aplicar las medidas necesarias para el control de la exposición ante las alteraciones encontradas en el estado de salud del trabajador. El participante fue notificado verbalmente de los resultados obtenidos en caso de no presentar síntomas neurotóxicos; en caso de presentar síntomas severos se notificó por escrito con la finalidad de que sea valorado ante el IMSS siempre y cuando así lo desee el trabajador. (26)

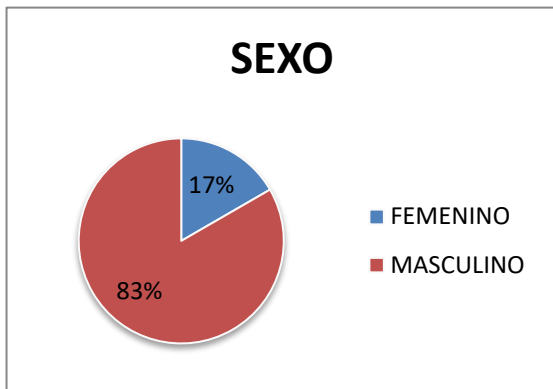
De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud en su apartado de recomendaciones éticas y de seguridad para la investigación en salud con seres humanos, la información fue obtenida de fuentes primarias mediante cuestionario de información general, se informó al trabajador la opción de aplicar el Cuestionario de síntomas Neurotóxicos (Q16), a los participantes que aceptaron se les otorgo una carta de consentimiento informado como principio del respeto hacia los participantes para la toma de decisión basada en la comprensión adecuada de lo que la investigación implicó y de ser aplicable el investigador proporcionó la información pertinente de la evolución del estudio a los participantes. (27)

De conformidad con el reglamento de Ley General de Salud en materia de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos título segundo, capítulo I, artículo 17, fracción II: este proyecto de investigación se realizó en trabajadores de la planta de Reproducciones Graficas del Instituto Mexicano del seguro Social de cualquier edad y sexo, sin importar enfermedades concomitantes, por lo que se consideró este estudio como un riesgo mínimo a la salud ya que la recolección de datos fue mediante expedientes con carácter anónimo y mediante un folio.

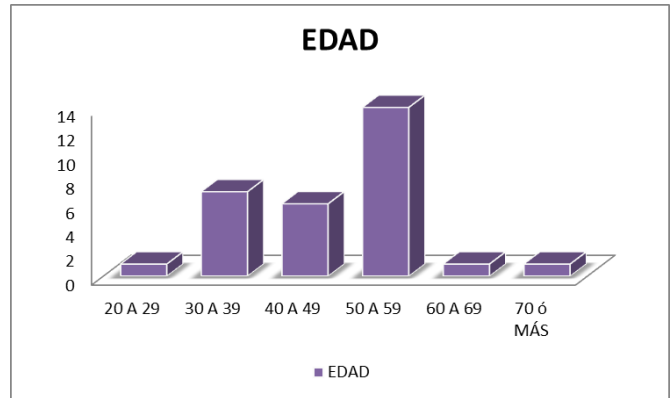
Se anexa la carta de responsabilidad por parte de la alumna Mariana Castro Granados, quien se compromete a guardar la confidencialidad de la información que se obtenga de la empresa para fines de realización de esta tesis. (28)

14.- RESULTADOS

En el periodo de estudio, se aplicaron 30 cuestionarios que representa el 100% de los trabajadores de la Planta de Reproducciones del Instituto Mexicano del Seguro Social, no se presentaron excluyentes en este análisis, por lo que la muestra final fue de 30 trabajadores participantes dentro del estudio, de los cuales 25 fueron hombres (83%) y 5 mujeres (17%), con una media de edad de 47.4 años, con la mínima de 26 años y la máxima de 78 años, datos representados en las gráficas 1 y 2.

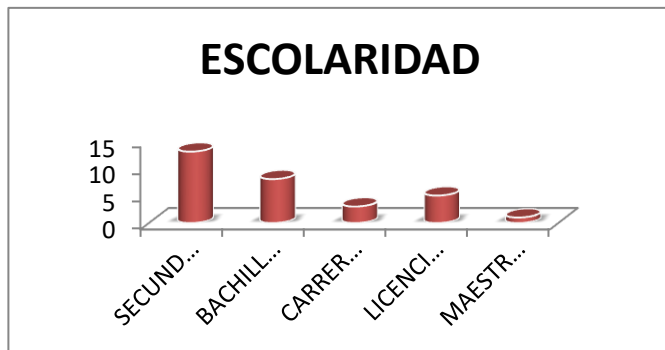


Gráfica 1. Distribución de participantes por Sexo.

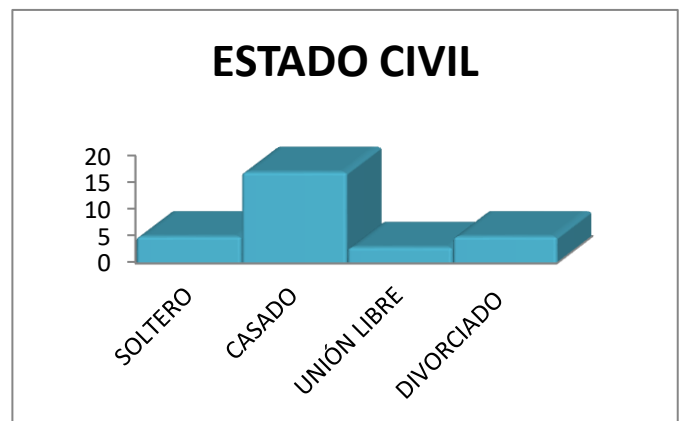


Gráfica 2. Distribución de participantes por grupos de edad.

La población en estudio tuvo un estado civil predominante casado con un 57% (17), la escolaridad representativa de la muestra fue secundaria con un 43% como se representan en las gráficas 3 y 4.

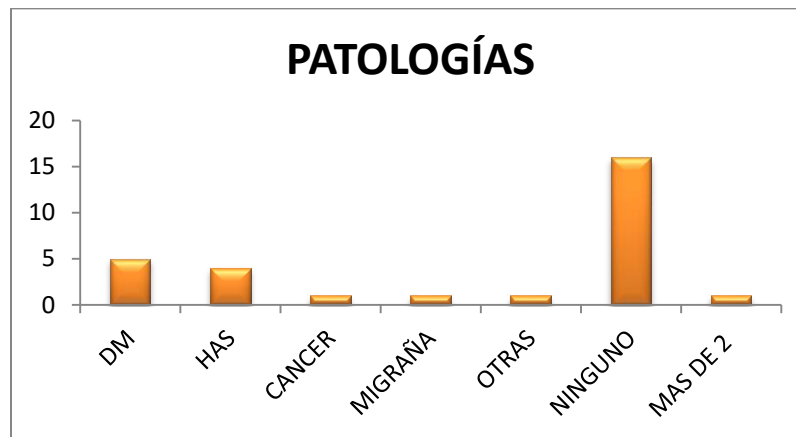


Gráfica 3. Distribución de participantes por su Escolaridad



Gráfica 4. Distribución de participantes por su Estado Civil.

Con respecto al estado nutricional de los participantes tomando como medida el IMC se reporta un estado de sobrepeso con un 43%, con un peso medio de 79 kg. Dentro del cuestionario de antecedentes generales se investigó la presencia de Antecedentes Personales Patológicos encontrándose que el 17% (5) presento DM II, 13% (4) HAS, y con un 3% (1) respectivamente patologías como cáncer y migraña, resaltando que el 53% (16) no cuenta con este tipo de antecedentes personales patológicos. Ante el reporte de consumo de medicamento de forma crónica se encontró que el 17% (5) lo realiza.



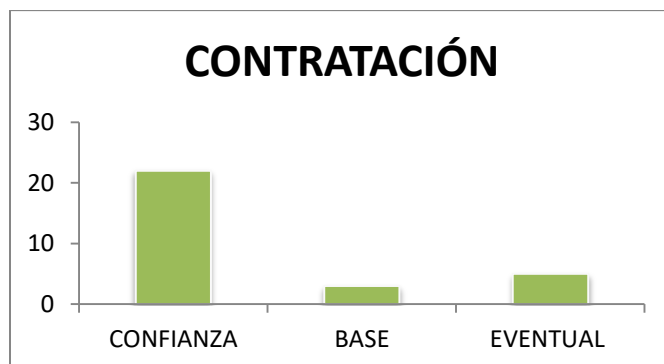
Gráfica 5 Distribución de participantes con presencia de Patologías

Otros antecedentes importantes que se interrogaron dentro del cuestionario fueron los siguientes: el 60% (18) presentó alcoholismo, aunque el 50% (15) reportó que solo una vez al mes bebe más de seis copas y sin evidencia de llegar al estado de embriaguez. Para el caso del tabaquismo activo, solo el 23% (7) reportó fumar, no obstante el 70% (21) reportó hacerlo en algún momento de su vida, no existen reportes sobre consumo de drogas tanto actual como previo. Tabla 1.

	Total de observaciones	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta
Alcoholismo	30	60%	18
Más de seis copas			
No	30	27%	8
Más de una vez	30	23%	7
Una vez al mes	30	50%	15
Embriaguez	30	0%	0
Fuma	30	23%	7
Fumó	30	70%	21
Drogas actuales	30	0%	0
Drogas alguna vez	30	0%	0

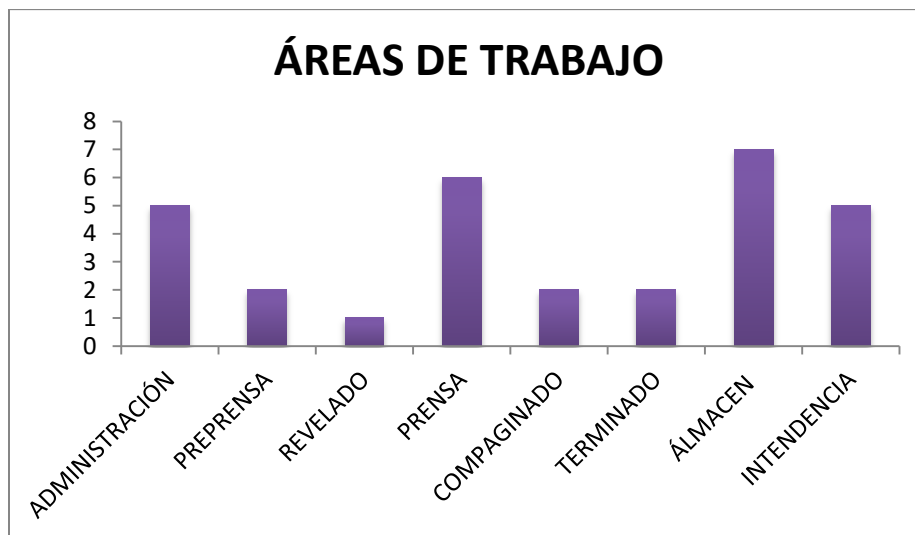
Tabla 1. Frecuencias por Toxicomanías.

En temas contractuales el 73% (22) son de Confianza, el 10% (3) cuentan con una Base y el 17% (5) tiene contratación Eventual. Gráfica 6.



Gráfica 6. Distribución de participantes por tipo de contratación

Por otro lado con base en las áreas de trabajo la distribución de los trabajadores fue la siguiente: Almacén con un 23% (7), área de prensas/ Impresión represento el 20% (6), seguido de área de administración e Intendencia con un 17%(5), mientras que las áreas de pre-prensa, compaginado y terminado representan un 7% respectivamente. Gráfica 7.

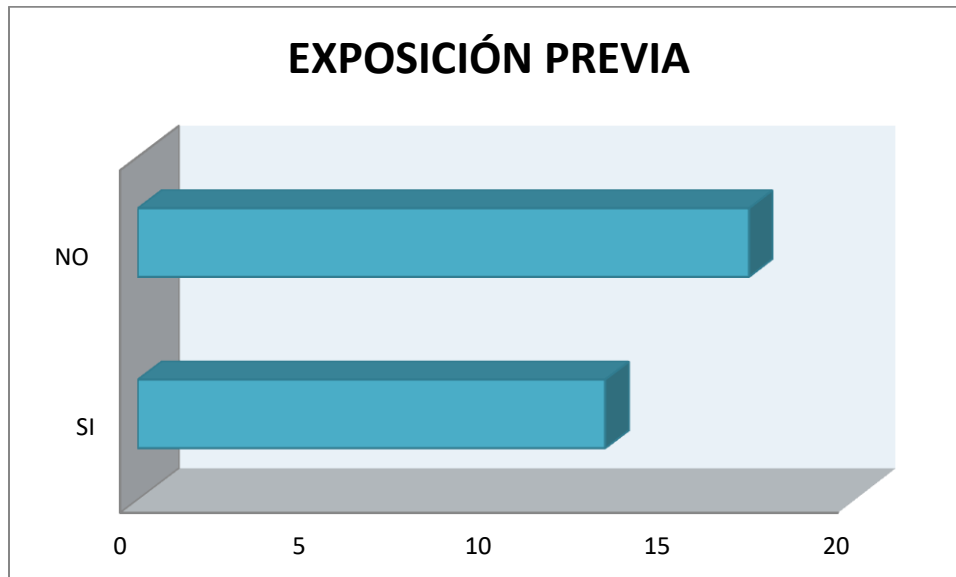


Gráfica 7. Distribución de participantes por áreas de trabajo

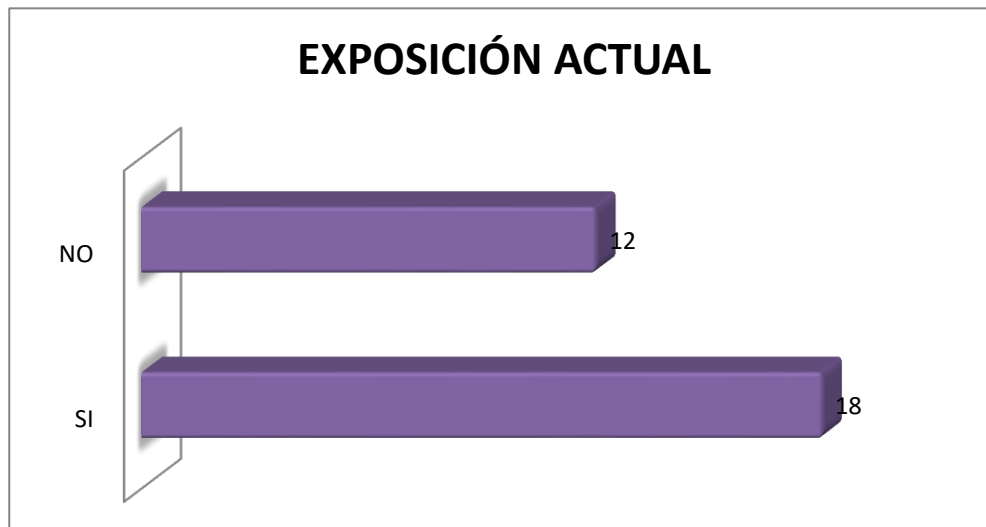
Dentro del reporte de antecedentes laborales se encontró lo siguiente: el 60% expresa que cuenta con exposición a disolventes en su trabajo contra un 43% (13) que reporta antecedentes de exposición previa y solo en 27 % reporto brindar EPP. Tabla 2.

	Total de observaciones	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta
Exposición previa	30	43%	13
Exposición a disolventes	30	60%	18
Utiliza protección	30	27%	8

Tabla 1: Frecuencias absolutas y relativas de la muestra por antecedentes laborales



Gráfica 8. Distribución de participantes con exposición previa a disolventes

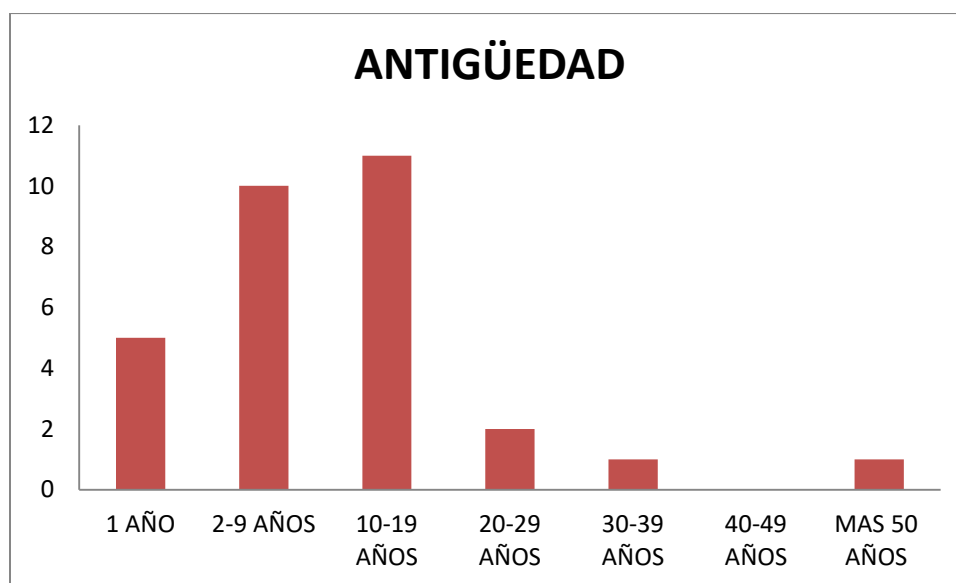


Gráfica 9. Distribución de participantes con exposición actual a disolventes

Con respecto a la antigüedad 11.7 años fue la antigüedad promedio, el promedio de trabajos de los participantes fue de tres empleos, las horas que laboran es de 40 horas a la semana. Tabla 3 y Gráfica 10.

	Media	Mínimo	Máximo	Desviación Estándar
Antigüedad	11.77	1	59	11.73
Número de Empleos	3.33	1	5	1.47
Horas laboradas	40.67	40	60	3.65

Tabla 3. Media de antecedentes laborales.



Gráfica 10. Distribución de participantes por antigüedad.

Propiamente en la presencia de los síntomas neurológicos inducidos por disolventes orgánicos detectados por el cuestionario de tamizaje Q16 se observa en la tabla 4 que el 37% de los pacientes dijo ser olvidadizo, el 30% que los amigos le comentan que es olvidadizo, solo el 10% dijo tener dificultad para concentrarse, el 17% siente en ocasiones como presión en el pecho, el 13% dificultad para hacer actividades que debe realizar, y el 33% siente a menudo punzadas dolorosas, adormecimientos u hormigueo en alguna parte del cuerpo. En este sentido se estimó que de los 30 pacientes solo el 10% (3) presenta Neurotoxicidad al contestar 6 ítems de forma afirmativa del cuestionario.

Tabla 4. Resultados del cuestionario Q16

	Total de observaciones	Frecuencia relativa si	Frecuencia absoluta si
1 ¿Es olvidadizo (a)?	30	37%	11
2 ¿Le han dicho sus familiares y/o amigos que es olvidadizo (a)?	30	30%	9
3 ¿A menudo se le olvida realizar actividades que considera importantes con frecuencia?	30	7%	2
4 ¿Le es difícil entender las noticias programas o novelas que ve en TV o escucha en la radio?	30	7%	2
5 ¿Tiene a menudo dificultad para concentrarse?	30	10%	3
6 ¿Se siente a menudo enojado (a) sin motivo?	30	0%	0
7 ¿Se siente a menudo abatido (a) o triste sin motivo?	30	3%	1
8 ¿Le cuesta decidirse realizar actividades que Ud. sabe debe realizar?	30	13%	4
9 ¿Se siente anormalmente cansado?	30	10%	3
10 ¿Siente a veces como una presión en el pecho?	30	17%	5

11 ¿Ha sentido de pronto como que se va a caer al estar de pie o caminando?	30	17%	5
12 ¿Siente a menudo punzadas dolorosas, adormecimientos u hormigueo en alguna parte del cuerpo?	30	33%	10
13 ¿Le resulta difícil abrocharse los botones?	30	7%	2
14 ¿Siente que ha perdido fuerza en sus brazos o en sus piernas?	30	17%	5
5 ¿Ahora siente menos que antes en sus manos o pies?	30	10%	3
16 ¿A menudo se despierta, costándole luego conciliar el sueño?	30	13%	4
Q16 con Neurotoxicidad	30	10%	3

Al realizarse la relación y comparación de variables encontramos lo siguiente: con respecto al sexo se encontró que el 100 % de los 3 participantes con datos compatibles de neurotoxicidad por disolventes es del sexo masculino., mientras que ninguna mujer presento datos compatibles de Neurotoxicidad con una p no significativa (NS).

Se relacionó la presencia de antecedentes personales patológicos de los participantes con neurotoxicidad y se encontró que no existía un antecedente de importancia con una $p < 0.053$. Otra variable en la que se puede encontrar significancia estadística es que el todos los pacientes con migraña presentaron datos de Neurotoxicidad con un valor de $p 0.001$.

Con respecto a la comparación al área de trabajo se encontró significancia estadística en participantes con datos de neurotoxicidad en las áreas de Prensa y Terminado al presentar una p con valores de 0.034 y $p 0.053$ respectivamente, lo que es compatible con el uso de disolventes durante el proceso de impresión.

La variable exposición previa a Disolventes en participantes con presencia de síntomas por Neurotoxicidad represento un 67% (2) con un valor de p no significativa (NS), sin embargo la exposición actual a Disolventes en pacientes con datos de Neurotoxicidad representó el 100% con un valor $p 0.146$ que representa no significancia. Tabla 5.

Tabla 5. Principales diferencias entre las frecuencias de los pacientes con y sin Neurotoxicidad

Variables	Frecuencia relativa con Neurotoxicidad	Frecuencia absoluta con Neurotoxicidad	Frecuencia relativa sin neurotoxicidad	Frecuencia absoluta sin neurotoxicidad	Chi cuadrado (P<0.05)
Sexo					
Femenino	0%	0	19%	5	0.432
Masculino	100%	3	81%	22	0.432
Estado Civil					
Soltero	0%	0	19%	5	0.432
Casado	67%	2	56%	15	0.724
Unión Libre	0%	0	11%	3	0.559
Divorciado	33%	1	15%	4	0.432
Escolaridad					
Secundaria	67%	2	41%	11	0.407
Bachillerato	0%	0	30%	8	0.287
Carrera Técnica	33%	1	7%	2	0.167
Licenciatura	0%	0	19%	5	0.432
Maestría	0%	0	4%	1	0.745
IMC					
21 a 25	33%	1	37%	10	0.904
26 a 30	67%	2	41%	11	0.407
Más de 31	0%	0	22%	6	0.379
Alcoholismo					
Más de seis copas					
No	33%	1	26%	7	0.792
Más de una vez	33%	1	22%	6	0.679
Una vez al mes	33%	1	52%	14	0.559
Embriaguez					
Fuma	33%	1	22%	6	0.679
Fumó	100%	3	67%	18	0.247
Drogas actuales					
Drogas alguna vez	0%	0	0%	0	
Exposición previa					
Exposición a disolventes	67%	2	41%	11	0.407
Utiliza protección	100%	3	56%	15	0.146
Medicamento					
Ninguno	0%	0	30%	8	0.287
Ninguno	100%	3	81%	22	0.432
Otro medicamento	0%	0	19%	5	0.432

APP					
Ninguno	0%	0	59%	16	0.053
DM	33%	1	15%	4	0.432
HAS	33%	1	11%	3	0.299
MIGRAÑA	33%	1	0%	0	0.001
Cancer	0%	0	4%	1	0.745
Otras	0%	0	4%	1	0.745
Más de 2 patologías	0%	0	7%	2	0.640
Contrato					
Eventual	0%	0	19%	5	0.432
Base	0%	0	11%	3	0.559
Confianza	100%	3	70%	19	0.287
Área de trabajo					
Administración	0%	0	19%	5	0.432
Pre-prensa	0%	0	7%	2	0.640
Revelado	0%	0	4%	1	0.745
Prensa	67%	2	15%	4	0.034
Compaginado	0%	0	7%	2	0.640
Terminado	33%	1	4%	1	0.053
Almacén	0%	0	26%	7	0.331
Limpieza	0%	0	19%	5	0.432

En la asociación de del Cuestionario Q16 y la presencia o ausencia de Neurotoxicidad se encontró que los síntomas que presentaron asociación estadística fueron: ¿A menudo se le olvida realizar actividades que considera importantes con frecuencia? con un valor p 0.053, ¿Le es difícil entender las noticias programas o novelas que ve en TV o escucha en la radio? con un valor p 0.000, ¿Ha sentido de pronto como que se va a caer al estar de pie o caminando? con un valor p 0.013, ¿Siente a menudo punzadas dolorosas, adormecimientos u hormigueo en alguna parte del cuerpo? Con un valor p 0.009, ¿Le resulta difícil abrocharse los botones? y ¿Siente que ha perdido fuerza en sus brazos o en sus piernas? Con valor de p 0.053 y 0.013 respectivamente. Tabla 6.

Las diferencias para las variables cuantitativas, edad, peso, talla, etc. fueron analizadas con la prueba t-Student, no obstante no se logró tener significancia estadísticas. Los resultados completos se muestran en la Tabla 7.

Tabla 6. Principales diferencias en Cuestionario Q16 entre las frecuencias entre los pacientes con y sin Neurotoxicidad

Variables	Frecuencia relativa con Neurotoxicidad	Frecuencia absoluta con Neurotoxicidad	Frecuencia relativa sin neurotoxicidad	Frecuencia absoluta sin neurotoxicidad	Chi cuadrado (P<0.05)
1 ¿Es olvidadizo (a)?	67%	2	33%	9	0.271
2 ¿Le han dicho sus familiares y/o amigos que es olvidadizo (a)?	67%	2	26%	7	0.154
3 ¿A menudo se le olvida realizar actividades que considera importantes con frecuencia?	33%	1	4%	1	0.053
4 ¿Le es difícil entender las noticias programas o novelas que ve en TV o escucha en la radio?	67%	2	0%	0	0.000
5 ¿Tiene a menudo dificultad para concentrarse	33%	1	7%	2	0.167
6 ¿Se siente a menudo enojado (a) sin motivo?	0%	0	0%	0	
7 ¿Se siente a menudo abatido (a) o triste sin motivo?	0%	0	4%	1	0.745
8 ¿Le cuesta decidirse realizar actividades que Ud. sabe debe realizar?	33%	1	11%	3	0.299
9 ¿Se siente anormalmente cansado?	33%	1	7%	2	0.167
10 ¿Siente a veces como una presión en el pecho?	33%	1	15%	4	0.432
11 ¿Ha sentido de pronto como que se va a caer al estar de pie o caminando?	67%	2	11%	3	0.013
12 ¿Siente a menudo punzadas dolorosas, adormecimientos u hormigueo en alguna parte del cuerpo?	100%	3	26%	7	0.009

Variables	Frecuencia relativa con Neurotoxicidad	Frecuencia absoluta con Neurotoxicidad	Frecuencia relativa sin neurotoxicidad	Frecuencia absoluta sin neurotoxicidad	Chi cuadrado (P<0.05)
13 ¿Le resulta difícil abrocharse los botones?	33%	1	4%	1	0.053
14 ¿Siente que ha perdido fuerza en sus brazos o en sus piernas?	67%	2	11%	3	0.013
15 ¿Ahora siente menos que antes en sus manos o pies?	33%	1	7%	2	0.167
16 ¿A menudo se despierta, costándole luego conciliar el sueño?	67%	2	7%	2	0.003

Tabla 7 Principales diferencias entre las frecuencias entre los pacientes con y sin Neurotoxicidad

Variables	Con Neurotoxicidad	Sin Neurotoxicidad	P-valor t-Student
	Media	Media	
Edad	53	47	0.415
Peso	72	81	0.364
Talla	167	169	0.688
Número de cigarros	1	1	0.484
Años de fumador	10	4	0.287
Edad de inicio fumar	7	7	0.982
Años sin fumar	2	6	0.500
Edad de inicio drogas	0	0	
Tiempo sin consumir drogas	0	0	
Antigüedad con medicamentos	10	12	0.828
Número de Empleos	3	3	0.686
Horas laboradas	40	41	0.745

15.- DISCUSIÓN

Los disolventes orgánicos son productos líquidos de uso comercial e industrial con propiedades para disolver o dispersar sustancias de naturaleza orgánica, cuentan con diversos usos industriales: pinturas, pigmentos, explosivos, pesticidas, tintas de impresión entre otros, pero en la mayoría de los casos se realizan mezclas entre varios solventes para obtener mejores resultados. Los solventes orgánicos son sustancias volátiles y se evaporan en diversas proporciones. (Thomas. P, 1999)

Los trabajadores con exposición prolongada a disolventes industriales, tienen riesgo de daño neurotóxico, ya sea en la estructura, función o ambos.

Existe evidencia en la literatura (Pérez Zamora et al 2016) que los efectos crónicos incluyen cambios neurofisiológicos como la disminución de conducción del nervio, denervación, desmielinización, alteración en los pares craneales, sobre todo cambios en la latencia de las vías visuales, hipoacusia, disfunción auditiva central, y daño en la visión a color, producen además encefalopatía tóxica crónica, demencia, “síndrome del pintor”, neurotoxicidad, hiperreactividad psicósomática por sensibilidad química múltiple, alteraciones neuroconductuales, y disfunción cognitiva, síndrome psico-orgánico, atrofia cortical cerebral, del cerebelo y tallo cerebral.

Existen pocos estudios que evalúen las alteraciones neurológicas presentes en trabajadores con exposición a disolventes en población mexicana y aunque existe controversia acerca de las alteraciones neuropsicológicas a esta exposición crónica, algunos autores no han encontrado diferencias significativas o han reportado alteraciones leves en tareas aisladas. (Pérez Zamora et al 2016).

Este estudio se elaboró con la finalidad de identificar los síntomas neurológicos originados en trabajadores de la Planta de Reproducciones Graficas del Instituto Mexicano del Seguro Social con exposición laboral a disolventes orgánicos mediante la aplicación del Cuestionario de Tamizaje Q16, por medio de 16 ítems que permiten evaluar disfunción cognitiva, síndrome psico-orgánico, alteraciones de memoria y alteraciones en la conducción nerviosa. En apoyo se realizó un estudio de medio ambiente donde se hace presente la exposición a disolventes orgánicos, específicamente Benceno, Tolueno y Xileno, documentándose exposición en el área de prensas, por el uso de tintas en las máquinas de impresión y en actividades propias de limpieza de rodillos con gasolina.

Como lo describe Mata Moreno et al 2015 en la industria de la Impresión los disolventes orgánicos son utilizados en la dilución de la tinta y limpieza de rodillos, dato que se relacionó con el puesto de trabajo y el desempeño de las actividades que se realizan durante la jornada demostradas por medio del estudio Ambiental en los Prensistas de esta Planta de Reproducciones Graficas. En el caso de esta exposición respiratoria ocupacional a disolventes orgánicos volátiles en los talleres de Imprenta se reconoce que la mayor exposición ocurre en dos procesos:

primero en el secado de la impresión ya que los solventes de las tintas se liberan en la atmosfera de trabajo y en segundo lugar cuando los vapores son liberados al ser utilizados directamente para lavar la tinta seca de los equipos, por lo que los resultados de esta investigación coincide con estudios anteriores en los cuales las tareas de limpieza representan una exposición de riesgo que se demuestra que el puesto de trabajo con mayor riesgo "Prensista", recalcando la utilización de formulaciones colectivas conocidas como "Thinner" y "Gasolina" al tener un contacto directo con estas.

Otra área que demostró asociación significativa con la presencia de datos de Neurotoxicidad fue la de Terminado donde se emplea un pegamento a temperaturas elevadas con la consiguiente emisión de vapores, cuya composición química no fue posible determinar, por lo que sería conveniente realizar un estudio ambiental de vapores para determinar la presencia de disolventes presentes en el pegamento.

Un estudio realizado en trabajadores de la impresión de género masculino en Hong Kong (Yu IT et al, 2004), revelo que la exposición a las mezclas de disolventes estaba asociada significativamente con el número total de síntomas neurológicos y con el predominio de síntomas específicos del sistema nervioso, en nuestro estudio la asociación total de síntomas fue visible en 3 trabajadores de una muestra total de 30, al cumplir el criterio de 6 ítems afirmativos para datos de Neurotoxicidad por medio del cuestionario Q16, sin embargo cabe mencionar que se presentaron participantes que reportaron síntomas afirmativos en un número total en rango de 1 a 5 ítems, lo que representa que este tamizaje permitirá facilitar la detección temprana de personas que sufren efectos a causa de su exposición a disolventes orgánicos.

Dentro de los síntomas que se reportaron con mayor frecuencia son: alteraciones de la memoria, atención, y de desmielinización, los cuales fueron evaluados con las siguientes preguntas: ¿Es olvidadizo? con una frecuencia absoluta de 11, ¿Le han dicho sus familiares y/o amigos que es olvidadizo? con una frecuencia de 9, ¿Siente a menudo punzadas dolorosas, adormecimientos u hormigueo en alguna parte del cuerpo? con frecuencia de 10, mientras que con 5 afirmaciones se reportaron ¿Siente a veces como una presión en el pecho?, ¿Siente que ha perdido fuerza en sus brazos o en sus piernas?.

Con los resultados, esta intervención es la pauta para confirmar la correlación entre exposición a disolventes y el desarrollo de síntomas neurológicos, ya que las alteraciones cognitivas detectadas en los trabajadores expuestos a disolventes genera la necesidad de contar con medidas preventivas que permitan reducir tal exposición para evitar daños en los diferentes sistemas, principalmente al sistema nervioso central, pues en el caso de la exposición laboral crónica a disolventes, se podría calificar como enfermedad profesional que afecta la productividad y el bienestar del individuo, de su familia, de la empresa, del instituto y finalmente del país.

Con base en lo anterior es imprescindible contar con medidas preventivas en la Planta como lo son: adecuadas formas de manejo y almacenamiento de las sustancias químicas, monitorización del ambiente laboral para no exceder los valores máximos permisibles, dotar con equipo de protección personal, como mascarillas, guantes y uniforme, de acuerdo a las normas oficiales vigentes, imprescindibles para evitar o minimizar el contacto ya que en este estudio se destacó la falta de equipo de protección personal en el área de prensas, solo se reportó dicho equipo de protección en el personal de limpieza.

16.- CONCLUSIONES

Mediante este estudio se pudo constatar que la exposición crónica a disolventes orgánicos aun a bajas concentraciones probablemente favorece la presencia de manifestaciones neurológicas y que a su vez pueden ser reflejo de alteraciones en funciones cognitivas como lo señala la literatura.

Es posible realizar vigilancia epidemiológica de la neurotoxicidad en trabajadores expuestos a mezclas de DO a través de evaluaciones sencillas como la aplicación del cuestionario Q16 para una detección precoz y optimizar modelos de trabajo haciendo hincapié en tareas de limpieza por medio de un mecanismo que evite el contacto directo trabajador-solvente, mejorando las condiciones laborales y calidad de atención a los trabajadores institucionales.

17.- BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Organización Mundial de la Salud. Ambientes de trabajo saludables: un modelo para la acción para empleadores, trabajadores, autoridades normativas y profesionales Ginebra: OMS; 2010. [Internet]. [Citado julio 2018] URL disponible en: https://www.who.int/phe/publications/healthy_workplaces/es/
- 2.- Palma M, Briseño L, Idrovo ÁJ, y Varona M. Evaluación de la exposición a solventes orgánicos en pintores de carros de la ciudad de Bogotá. Biomédica 2015; 35 (Supl 2): 66-76.
- 3.- Amorós V, Gallardo A, García R. Guía de tintas y disolventes. Federación de servicios de la Unión de Trabajadores. España 2001; 1-96.
- 4.- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones SINCO 2011. México; 2011. 1-293
- 5- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN) [en línea]. México 2013 [Internet]. [Citado el 14 julio 2018]. URL disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/clasificadores/SCIAN/SCIAN_2013/scian2013.pdf
- 6.- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas a propósito de las artes gráficas [en línea]. México 2012. [Internet]. [Citado el 14 julio 2018]. URL disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/estudios/economico/a_proposi_de/ArtesGrafics.pdf
- 7.- Spee T, Van Valen E, Van Duivenbooden C and Van Der Laan G. A screening programme on chronic solvent-induced encephalopathy among Dutch painters. NeuroToxicology [serial on the Internet]. 2012. [citado octubre 2018] Vol.33: 727-733.
- 8.- Van Valen E, Van Thriel Ch, Akila R et al. Chronic solvent-induced encephalopathy: European consensus of neuropsychological characteristics, assessment, and guidelines for diagnostics. NeuroToxicology [serial on the Internet]: 2012. [Citado octubre 2018] Vol.33: 710-726.
- 9.- Chronic Solvent induced Encephalopathy: A step forward. Editorial Elsevier. NeuroToxicology [serial on the Internet]: 2012. [Citado octubre 2018] Vol. 33 :897-901.
- 10.-Richardson D. Industria de las artes gráficas, fotografía y reproducción. Enciclopedia de la organización internacional del trabajo, [internet] España 2012. [Citado octubre 2018]. URL disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/85.pdf>

- 11.- Rios Ruiz Y. Alteraciones en la memoria en trabajadores expuestos a disolventes orgánicos en una empresa de artes gráficas. [Tesis Especialidad]. México, Distrito Federal. Universidad Nacional Autónoma de México; 2013.
- 12.- Gutiérrez Escamilla M.A. Los disolventes orgánicos y su exposición ocupacional. [Tesis Licenciatura]. México, Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; 2007.
- 13.- Páez Martínez N, López Rubalcava C y Cruz SL. Avances recientes en la investigación de los mecanismos celulares de acción de los disolventes de abuso. Salud mental, México. [Internet], Octubre 2003. [Citado julio 2018] Vol. 26 (5):43-50.
- 14.- Sánchez-Pinto B. J., Prado-León L., León-Cortés S. González-Baltazar R. y Preciado-Serrano M. de L. Trabajadores de la industria petrolera y síntomas en el sistema nervioso por exposición a diferentes niveles de solventes. Rev.sal.jal, Ecuador [Internet] 2017. [Citado agosto 2018] Vol. 4 (1): 26-31.
- 15.- Mancheño Potenciano M.C., Izquierdo García M.A., Exposición laboral a disolventes. CCOO de Madrid (Madrid) [Internet]. 2008. [citado septiembre 2018] URL disponible en:
http://www.cancerceroeneltrabajo.ccoo.es/comunes/recursos/99924/pub44957_Exposicion_laboral_a_disolventes.pdf
- 16.- Robin A. Hurley, Katherine H. Taber. Occupational Exposure to Solvents: Neuropsychiatric and Imaging Features. The Journal of neuropsychiatry and Clinical Neurosciences [internet]: febrero 2015. [Citado julio 2018] Volumen 27:1-6
- 17.-Ramos Gustavo. Neurotoxicidad por solventes orgánicos -Aspectos neurológicos y neurofisiológicos. Acta Neurol Colomb [Internet] 2004. [Citado julio 2018] Vol. 20(4) ,190-202
- 18.- Gert Van Der L, Markku S and Van Valen E. Solvent-induced encephalopathy in the Netherlands and Finland. Occupational Medicine [internet] 2015, [Citado agosto 2018] Vol. 65: 609-611.
- 19.- Sabbath E. L, Gutierrez L-A., Okechukwu C. A. Time may not fully attenuate solvent-associated cognitive deficits in highly exposed workers. Neurology [Internet] 2014 [Citado septiembre 2018] Vol. 82; 1716-1723
- 20.- Vicente-Herrero T, Capdevila García L., Terradillos García M, Ramírez Iñiguez de la Torre M, et al, Neurotóxicos laborales y contingencia profesional. Comparativa hispano-mexicana. Arch Neurocién (Mex) [Internet] 2015 [Citado noviembre 2018] Vol. 20(2): 137-147;
- 21.- Lundberg I, Hogberg M, Michelsen H, Nise G y Hogstedt C. Evaluation of the Q16 questionnaire on neurotoxic symptoms and a review of its use. Occup Environ Med. [Internet] 1997 [Citado julio 2018] 54(5): 343–350.

- 22.- Furu H, Sainio M, Ahonen G, Hyvärinen H and Kaukiainen A. Cost of detecting a chronic solvent encephalopathy case by screening. *NeuroToxicology*. [Internet] 2014 [Citado septiembre 2018] Vol 45, 253–259
- 23.- Furu H, Sainio M, Hyvärinen H, Akila R, Bäck B et al. Detecting chronic solvent encephalopathy in occupations at risk. *NeuroToxicology*. [Internet] 2012 [Citado septiembre 2018] Vol. 33:734–741
- 24.- Pérez Zamora I., Ostrosky-Shejet F y López Portillo A. Alteraciones cognitivas por exposición a disolventes industriales en trabajadores mexicanos. *Archivos en medicina Familiar*. [Internet] 2016 [Citado diciembre 2018] Vol.18 (2), 31-40.
- 25.- Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos Adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964 y enmendada por la 64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013. [Internet]. [Citado el 14 diciembre 2018]. URL disponible en: <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-investigacion/fd-evaluacion/fd-evaluacion-etica-investigacion/Declaracion-Helsinki-2013-Esp.pdf>
- 26.- Tribunal Internacional de Núremberg 1947, Código de Núremberg [Internet]. [Citado el 14 diciembre 2018]. URL disponible en: <http://www.conbioeticamexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatividad-internacional/2.INTL.Cod.Nuremberg.pdf>
- 27.- Pautas y orientación operativa para la revisión ética de la investigación en salud con seres humanos. Organización Mundial de la Salud. [Internet]. [Citado el 14 diciembre 2018]. URL disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2013/Etica-pautas2013.pdf>
- 28.- Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud [en línea]. México: Diario Oficial de la Federación; 1984. [Internet]. [Citado el 14 diciembre 2018]. URL disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlgsmis.html>

18.- ANEXOS

18.1 CUESTIONARIO DE INFORMACIÓN GENERAL

“PREVALENCIA DE SINTOMATOLOGIA NEUROLOGICA INDUCIDA POR DISOLVENTES ORGÁNICOS EN TRABAJADORES DE LA PLANTA DE REPRODUCCIONES GRÁFICAS DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL EN EL AÑO 2018”.

Instrucciones: encierre la respuesta que es correcta para usted o escríbala sobre la línea según corresponda. POR FAVOR NO DEJE PREGUNTAS SIN CONTESTAR, NO CONTESTE NADA EN EL AREA DE CODIFICACIÓN.

FECHA:	HORA:	FOLIO:
--------	-------	--------

		Codificación
1 ¿Cuántos años tiene? Años cumplidos _____		
2 ¿A qué sexo pertenece? Femenino (0) Masculino (1)		
3 ¿Cuál es su estado civil? Soltero (0) Casado (1) Unión libre (2) Divorciado (3) Viudo (4)	4. ¿Cuál es su escolaridad? Primaria (1) Secundaria (2) Bachillerato (3) Carrera técnica (4) Licenciatura (5) Maestría (6)	
5. Peso _____ kg	6. Talla _____ cm	7. IMC: _____
8. ¿Actualmente consume bebidas alcohólicas? SI (1) NO (0)		
9. ¿Qué tan frecuente consumió 6 o más copas en una ocasión, durante el último año? Considerando una copa “una lata de cerveza o una copa de vino o un coctel o una copa de licor fuerte” Nunca (0) Más de una vez al mes (1) Una vez al mes (2) Una vez a la semana (3) Todos los días o casi todos los días (4)		
10. ¿Cuándo consume bebidas alcohólicas llega a la embriaguez? SI (1) NO (0)		
11. ¿Actualmente fuma? SI (1) NO (0) Si su respuesta en SI continúe y omita la pregunta 15 Si su respuesta en NO pase a la pregunta 15		
12. ¿Cuántos cigarrillos fuma al día? _____		
13. ¿Cuántos años tiene de fumar? _____		

14. si fuma 5 o más cigarrillos al día ¿A qué edad inicio a fumar esta cantidad? _____		
15. ¿Alguna vez fumo? SI (1) NO (0)		
16. ¿Hace cuantos años dejo de fumar? _____		
17. ¿Cuándo fumaba cuantos cigarros fumaba al día? _____		
18. ¿Consume drogas actualmente? SI (1) NO (0)		
19. ¿Ha consumido drogas alguna vez? SI (1) NO (0)		
20. ¿A qué edad inicio el consumo? _____		
21. ¿Qué tipo de drogas ha consumido? Inhalantes (0) Marihuana (1) Cocaína (2) heroína (3) anfetaminas(4) otras especifique (5)		
22. Si dejo de consumir, ¿hace cuánto que no consume? _____		
23. Marque si usted consume alguno de estos medicamentos: Ninguno (0) Antidepresivos (1) Ansiolíticos (2) Otro (especifique) _____		
24.- ¿Ha tomado algún medicamento el día de hoy) SI (1) NO (0) Especifique _____		
25. ¿Cuenta con antecedentes patológicos de importancia? Ninguno (0) Diabetes Mellitus (1) Hipertensión arterial sistémica(2) Migraña (3) Cáncer (4) Dislipidemia (5) Depresión (6) Epilepsia (7) Traumatismos de cráneo (8) Otras (especifique) (9)		
26. Antigüedad en años en la empresa : _____ Total de años		
27. ¿Cuál es su tipo de contratación? Eventual (0) Base (1) Confianza (2)		
28. Número de empleos	1 2 Más de 3	
29. Enumere las empresas en las que ha trabajado por orden cronológico y menciones si estuvo expuesto a disolventes orgánicos	1.- _____ 2.- _____ 3.- _____ 4.- _____ 5.- _____	
30. Número de horas laboradas por semana _____ Total de hora		

31. ¿Cuál es su puesto de trabajo? _____		
32. ¿Cuál es su área de trabajo? _____		
33. ¿Ha estado expuesto a disolventes orgánicos en su trabajo? SI (1) NO (0)		
34. ¿Utiliza EPP en su trabajo? SI (1) NO (0)	35. ¿Cuál? Especifique _____	
36. ¿Utiliza uniforme? SI (1) NO (0)	37. ¿Cuál? Especifique _____	
38. ¿Dónde lava su uniforme? Empresa (0) Casa (1) Lavandería(2)		

18.2 INSTRUMENTO

CUESTIONARIO Q16

EVALUACION DE ALTERACIONES NEUROCONDUCTUALES / SINTOMAS NEUROTOXICOS EN TRABAJADORES EXPUESTOS A DISOLVENTES ORGANICOS		
CUESTIONARIO -16 (Q-16) Con base en cuestionario-16 Sueco por Hogstedt y Cols en 1984		CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN Toda información proporcionada se maneja con carácter estrictamente CONFIDENCIAL
FECHA DE APLICACIÓN	HORA	EVALUADOR

IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJADOR

FOLIO:		
Género Masculino <input type="radio"/> Femenino <input type="radio"/>	Edad _____	-Anote el código personal (FOLIO), fecha y hora en que se realiza la prueba. -El presente cuestionario tiene el propósito de registrar sus malestares y dolencias. Señale si ha sentido estos malestares para cada reactivo hay dos opciones. Señale con una X la situación que más se aplique a su caso. SI (1) NO (2)

Características y descripción de la prueba

Evalúa: síntomas neurotóxicos por exposición a disolventes orgánicos

Equipos y materiales: papel y lápiz.

Duración: aproximadamente 5 minutos

- Este cuestionario se construyó basado en la experiencia desarrollada en Suecia por Hogstedt (1984) con el propósito de tamizaje de poblaciones expuestas a solventes orgánicos.
- También ha sido utilizado para comparar la cantidad y el tipo de síntomas neuropsicológicos entre grupos con diferentes niveles de exposición.
- Este instrumento ha sido probado en poblaciones expuestas a mercurio, plomo, solventes e insecticidas.
- Si una persona del grupo resulta con demasiados síntomas, es aconsejable referirlo para una evaluación completa.
- Es un instrumento que consisten 16 preguntas de carácter dicotómicas SI o NO.

Aplicación:

- Anote el código personal (FOLIO) fecha y hora en que se realiza la prueba
- Es un cuestionario auto-aplicable, por lo que debe responder las 16 preguntas con un SI o NO
- Se recomienda que tanto la población expuesta como la no expuesta sean entrevistados por la misma persona, para evitar incorporar sesgos por el uso de diferentes técnicas de entrevista.
- Se recomienda responder las preguntas en el mismo orden de redacción y no se permiten omisiones.

PREGUNTAS	SI (1)	NO (0)	CODIFICACION
1 ¿Es olvidadizo (a)?			
2 ¿Le han dicho sus familiares y/o amigos que es olvidadizo (a)?			
3 ¿A menudo se le olvida realizar actividades que considera importantes con frecuencia?			
4 ¿Le es difícil entender las noticias programas o novelas que ve en TV o escucha en la radio?			
5 ¿Tiene a menudo dificultad para concentrarse			
6 ¿Se siente a menudo enojado (a) sin motivo?			
7 ¿Se siente a menudo abatido (a) o triste sin motivo?			
8 ¿Le cuesta decidirse realizar actividades que Ud. sabe debe realizar?			
9 ¿Se siente anormalmente cansado?			
10 ¿Siente a veces como una presión en el pecho?			
11 ¿Ha sentido de pronto como que se va a caer al estar de pie o caminando?			
12 ¿Siente a menudo punzadas dolorosas, adormecimientos u hormigueo en alguna parte del cuerpo?			
13 ¿Le resulta difícil abrocharse los botones?			
14 ¿Siente que ha perdido fuerza en sus brazos o en sus piernas?			
15 ¿Ahora siente menos que antes en sus manos o pies?			
16 ¿A menudo se despierta, costándole luego conciliar el sueño?			
TOTAL			

EXAMINADOR:

¿El participante entendió? SI NO
 ¿Tuvo cuidado al contestar SI NO
 ¿Cooperó en la prueba? SI NO

OBSERVACIONES:

PUNTAJE: Para cada pregunta contestada con un SI se otorga 1 punto. Por cada pregunta contestada con un NO es 0 puntos. Se suma el total de puntos. Más de 6 puntos es significativo.

18.3 CONSENTIMIENTO INFORMADO



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(ADULTOS)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre del estudio:	“Prevalencia de sintomatología neurológica inducida por disolventes orgánicos en trabajadores de la planta de reproducciones gráficas del instituto mexicano del seguro social en el año 2018”						
Patrocinador externo (si aplica):	-----						
Lugar y fecha:	Ciudad de México, Diciembre 2018						
Número de registro:	Pendiente						
Justificación y objetivo del estudio:	Valorar la existencia de sintomatología neurológica inducida por disolventes orgánicos asociada al puesto de trabajo de los empleados de la Planta de Reproducciones Gráficas e identificar factores de riesgo asociados con el fin de que sirvan de base para la planeación de estrategias encaminadas a fomentar el bienestar de los trabajadores y al mismo tiempo poder repercutir positivamente en la calidad de la atención.						
Procedimientos:	Aplicación de instrumento diseñado y validado para este estudio.						
Posibles riesgos y molestias:	Se explicara a los participantes que la aplicación del cuestionario para detección de síntomas neurológicos implica un riesgo mínimo, derivado de su participación la única molestia posible es el tiempo dedicado a responderlo.						
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Identificar sintomatología neurológica relacionada con la exposición a disolventes orgánicos.						
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Información a los trabajadores participantes sobre los resultados del estudio y brindar información relacionada con factores de riesgo laborales.						
Participación o retiro:	Cuando el trabajador lo desee, ya que su participación es voluntaria						
Privacidad y confidencialidad:	No se darán a conocer los nombres de los participantes, datos confidenciales en este trabajo o cualquier otro derivado del mismo.						
En caso de colección de material biológico (si aplica):	<table border="1"><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>No autoriza que se tome la muestra.</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.</td></tr></table>	<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.	<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.	<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.
<input type="checkbox"/>	No autoriza que se tome la muestra.						
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.						
<input type="checkbox"/>	Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.						
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	No aplica						
Beneficios al término del estudio:	Obtener mayor información sobre las enfermedades relacionadas con neurotoxicidad por disolventes orgánicos.						
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a: Investigador Responsable:	<p>Juan Carlos Tinajero Sánchez Matrícula: 99121573 Lugar de trabajo: División de Salud en el Trabajo, Hospital General De Zona No. 32 “Mario Madrazo Navarro” (comisión) Adscripción: Hospital General Regional No.1 “Dr. Carlos Mc Gregor Sánchez Navarro” Teléfono: 56 77 90 87 e-mail: juan.tinajero@imss.gob.mx</p> <p>Mariana Castro Granados Matrícula 98389546 Lugar de Trabajo: División de Salud en el Trabajo Adscripción: Hospital General de Zona No.32 “Dr. Mario Madrazo Navarro” Teléfono: 56 77 90 87 e-mail: yram1801@gmail.com</p>						

Colaboradores:

Juan Matías Pérez Alonso
Matrícula: 8526141
Lugar de trabajo: Servicio Neurología Pediátrica
Adscripción: Hospital General de Zona 1-A "Venados"
Teléfono: 56050947
e-mail: jmpalonso2003@hotmail.com

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Nombre y firma del sujeto

Testigo 1

Nombre, dirección, relación y firma

Mariana Castro Granados
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Clave: 2810-009-013

**ESTUDIO DE HIGIENE EN EL
TRABAJO**
Evaluación de Vapores Orgánicos
(Tolueno, Benceno y Xileno)

**PLANTA DE REPRODUCCIONES
GRÁFICAS**
I.M.S.S.



INFORME DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados evaluados en la **PLANTA DE REPRODUCCIONES GRÁFICAS I.M.S.S.**

Atención: C. Cesar Martínez Rioja

INFORME DE RESULTADOS DE LOS AGENTES QUIMICOS CONFORME A LA NOM-010-STPS-2014

Identificación	Parámetro	Concentración Medida en el Ambiente (mg/m ³)	Valor Límite de Exposición Corregido (mg/m ³)	Límite Superior de Confianza (LSC)	Nivel de cumplimiento y acción por implantar
Producción/ Revelado Fotolito	Benceno	0	1.597	0	SI CUMPLE. No se detectaron cantidades
	Xileno	0	433.54	0	
	Tolueno	0	75.36	0	

C.M.A. PONDERADA: Concentración Medida en el Ambiente, calculada por el tiempo muestreado donde se encuentra expuesto el trabajador y el tiempo no expuesto en una jornada de 8 horas.

Se anexan memorias de cálculo y hojas técnicas de muestreo en el apartado anexos
Se anexa planos de ubicación de los puntos de muestreo en el apartado anexos
Se anexan los resultados de los análisis de laboratorio en el apartado anexos

Responsable del Estudio


Ing. Oscar Solórzano Alquicira

Identificación	Parámetro	Concentración Medida en el Ambiente (mg/m ³)	Valor Límite de Exposición Corregido (mg/m ³)	Límite Superior de Confianza (LSC)	Nivel de cumplimiento y acción por implantar
Producción/ Prensas Planas	Benceno	0.842	1.597	0.842	SI CUMPLE: El Límite Superior de Confianza (LSC) NO es menor del 50% del Valor Límite de Exposición (VLE). Adecuar o instrumentar medidas técnicas y/o administrativas de control que establece la presente Norma; practicar exámenes médicos específicos al personal ocupacionalmente expuesto,
	Xileno	3.268	433.54	3.268	SI CUMPLE: El Límite Superior de Confianza (LSC) es menor del 50% del Valor Límite de Exposición (VLE). Por lo que se debe dar seguimiento a las medidas de control dispuestas en el numeral 9.2, inciso g), de esta Norma.
	Tolueno	7.733	75.36	7.733	

C.M.A. PONDERADA: Concentración Medida en el Ambiente, calculada por el tiempo muestreado donde se encuentra expuesto el trabajador y el tiempo no expuesto en una jornada de 8 horas.

Se anexan memorias de cálculo y hojas técnicas de muestreo en el apartado anexos

Se anexa planos de ubicación de los puntos de muestreo en el apartado anexos

Se anexan los resultados de los análisis de laboratorio en el apartado anexos

Responsable del Estudio


Ing. Oscar Solórzano Alquicira

CONCLUSIONES:

Tomando en consideración los resultados de la tabla anterior los agentes contaminantes, al ser evaluados, **el Benceno en la exposición de las prensas planas o máquinas de impresión y su limpieza de rodillos con gasolina resulto con concentraciones inferiores a los Valores Límites Exposición Corregido y al determinar el Nivel Superior de Confianza, se encontró que supera del 50% del Valor Límite de Exposición (VLE)**, por lo cual se deberá de ingresar al trabajador expuesto a un programa de conservación a la salud y realizar la evaluación continuamente para determinar las acciones a seguir en caso de un aumento en la exposición del contaminante. La norma nos establece en el numeral 9.2, inciso g, que pide seguimiento y aplicación de los controles técnicos y administrativos que existan, como pueden ser:

Las medidas técnicas de control por adoptar podrán comprender, entre otras, las siguientes:



- a) La modificación de los procedimientos de trabajo para minimizar la generación de contaminantes del ambiente laboral o la exposición del personal ocupacionalmente expuesto;
- b) El mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos;
- c) La modificación, adecuación o sustitución de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos, por otros que generen menor emisión de contaminantes del ambiente laboral;
- d) El acondicionamiento, aislamiento o redistribución física de las instalaciones, procesos, maquinaria y equipos o áreas para evitar la dispersión de los contaminantes del ambiente laboral;
- e) La utilización de sistemas de ventilación general;
- f) El empleo de sistemas de ventilación por extracción localizada para evitar la dispersión de los contaminantes al ambiente laboral;


Las medidas administrativas de control se deberán adoptar con el fin de no exponer al personal ocupacionalmente expuesto a concentraciones superiores a los valores límite de exposición que prevé el Apéndice I, de la presente Norma, entre otras, las siguientes:

- a) La limitación de los tiempos y frecuencias de exposición del personal ocupacionalmente expuesto a las sustancias químicas contaminantes, por medio de:
 1. La reprogramación de actividades;
 2. La redefinición de tiempos y frecuencia de exposición;
 3. La rotación del personal, y
 4. Su aislamiento a una atmósfera libre de contaminantes;
- b) La dotación del equipo de protección personal requerido;

- c) La restricción de acceso a las áreas o, en su caso, la dotación del equipo de protección personal a los trabajadores ajenos al manejo a las sustancias químicas, para evitar su exposición a los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral.
 - d) El programa de protección respiratoria, que contenga los elementos siguientes:
 - 1. El resultado de la información del reconocimiento y evaluación de la exposición en el área muestreada;
 - 2. Las evaluaciones médicas del personal ocupacionalmente expuesto que requieren utilizar respiradores;
- Los criterios para la selección de los filtros y cartuchos de acuerdo con lo determinado en la NOM-116-STPS-2009 y/o las NMX sobre respiradores, o las que las sustituya.

Se identificaron otras sustancias químicas, con la siguiente composición:

TIPO DE SUSTANCIA	COMPOSICION CUALITATIVA
<p>Líquido Revelador</p> 	<p>Los reveladores son productos de naturaleza básica (ph de 10 a 12), y están compuestos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reductor: productos derivados del benceno (pirogalol, catecol, hidroquinona, metol, p-aminofenol, piramidal, amidol...). Los dos agentes reveladores más utilizados son la hidroquinona y el metol. • Disolvente: derivados del glicol. • Aditivos: aunque su porcentaje en la composición es muy minoritaria, el líquido de revelado contiene diversos compuestos (aditivos) para cumplir su función. Son sustancias como: <ul style="list-style-type: none"> - Acelerador: hidróxido de sodio, carbonato sódico, etc. - Conservante: sulfito sódico
<p>Líquido Fijador</p> 	<p>Los fijadores son productos de naturaleza ácida (ph de 3 a 6) que están compuestos por:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disolvente: agua. • Fijador: tiosulfato de sodio, tiosulfato de amonio o hiposulfito sódico. • Aditivos: aunque su porcentaje en la composición es muy minoritaria, el líquido de fijado contiene diversos compuestos (aditivos) para cumplir su función. Son sustancias como: <ul style="list-style-type: none"> - Regulador del ph: ácido acético, ácido bórico, etc. - Conservantes: sulfito sódico, etc

<p>Tintas de Serigrafía</p> 	<ul style="list-style-type: none"> •Pigmentos orgánicos e inorgánicos, según tonalidades. •Resinas: acrílicas, vinílicas, epoxi, amínicas, eticelulosa, nitrocelulosa, según formulaciones específicas para determinados tipos de soporte y/o trabajos. •Disolventes derivados del petróleo, glicoles, ésteres de glicol, cetonas. •Aditivos: siliconas, ceras, plastificantes
<p>Tintas de impresión convencionales offset</p>	<p>A su vez se subdividen en tintas Coldset (secado en frío) y tintas Heatset (secado por calor). Sus principales componentes son:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Material colorante (Pigmentos y colorantes): tienen la propiedad de conferir color a los medios donde se apliquen, ya sea por dispersión o por disolución. En el pasado, las tintas contenían metales pesados altamente tóxicos (mercurio, cadmio, plomo, cromo o cromato de plomo, etc.) pero, debido a la cada vez más exigente normativa, así como a compromisos de buenas prácticas asumidos por los propios fabricantes, no se utilizan. A continuación, se enumeran los más habituales: <p>Tintas de impresión offset</p>





•Pigmentos inorgánicos: también se denominan como pigmentos minerales pues algunos se hallan en la naturaleza:




- Coloreados: azules de Prusia y violetas de Ultramar. Óxidos de hierro (amarillos, rojos).
- Blancos: bióxido de Titanio, sulfuro de cinc y óxido de zinc.
- Negros: Negro de humo, de canal o de horno. Negro de carbón vegetal.
-
- Metálicos: Platas (70% de aluminio), oros y bronces (mezclas de cobre-hierro o cobre-zinc-hierro).

•Pigmentos orgánicos: los pigmentos orgánicos, desde el punto de vista de su estructura, pertenecen a la química del Carbono y por razones comerciales sólo tienen importancia los pigmentos sintéticos, es decir, los pigmentos orgánicos fabricados por vía química. Atendiendo a su familia química se clasifican en:

- Derivados azoicos: de amarillo a marrón, rojo y violeta.
- Derivados de dioxazinas: morado y rojo.
- Derivados policíclicos:
 - Ftalocianinas: azules y verdes.
 - Derivados de antraquinona: de amarillo a marrón.
 - Derivados de quinacridona: rojos.

Actualmente, con la excepción del negro de humo, los pigmentos orgánicos son más utilizados que los pigmentos minerales.

	<ul style="list-style-type: none"> •Vehículo o barniz (ligantes): el vehículo o barniz para tintas convencionales está formado por resinas sintéticas (fenólicas, vinílicas, nitrocelulósicas, etc.) o naturales (animales o vegetales, por ejemplo colofonia de pino), y aceites vegetales (soja, girasol, etc.) o minerales (obtenidos de las fracciones del petróleo o hidrocarburos alifáticos de punto de ebullición elevado 220-275°C). •Aditivos: las tintas offset han de tener, además, en menor proporción, otros componentes, como los agentes secantes (por ejemplo: octoato de cobalto y manganeso), los agentes protectores de superficie (ceras sintéticas), los agentes modificadores de fluidez (almidón, gel de sílice, etc.), los emulsionantes (siliconas, etc.), los agentes de carga (caolín, carbonatos, etc.) etc., de manera que sean apropiadas para la superficie que se quiere imprimir, al tipo de máquina que se utilizará en la impresión y al uso final del producto impreso.
<p>Diluyente</p> 	<p>Está compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Agua: componente mayoritario. • Alcohol Isopropílico: su concentración en la disolución oscila en base al tipo de sustrato. En el caso de alimentación en continuo por bobinas el % de alcohol isopropílico se encuentra entre un 15-30%, mientras que para una alimentación hoja a hoja oscila entre 5-20%.

<p>Gasolina</p> 	<p>Es utilizado como producto de limpieza, este puede contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> -benceno -plomo -dibromuro de etileno
<p>Pegamento</p> 	<p>Se desconoce su composición</p> 

18.5 CARTA DE RESPONSABILIDAD



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

México, Ciudad de México, Diciembre 2018

Asunto: Carta de Responsabilidad

Por medio de la presente quien suscribe, Mariana Castro Granados, alumna del curso de especialización Medicina del Trabajo y Ambiental generación 2016-2019 del Instituto Mexicano del Seguro Social con adscripción al Hospital General de Zona No. 32 “Dr. Mario Madrazo Navarro” me comprometo a guardar la confidencialidad de la información proporcionada siguiendo las normas y lineamientos éticos del IMSS.

La información proporcionada será utilizada para el desarrollo de la tesis **“PREVALENCIA DE SINTOMATOLOGIA NEUROLOGICA INDUCIDA POR DISOLVENTES ORGÁNICOS EN TRABAJADORES DE LA PLANTA DE REPRODUCCIONES GRÁFICAS DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL EN EL AÑO 2018.”**

Sin más por el momento agradezco su atención

Atentamente

Mariana Castro Granados
Alumna del tercer año de la especialidad
Medicina del trabajo y Ambiental