

**UNIVERSIDAD INCA
GARCILASO DE LA VEGA**



**FACULTAD DE CIENCIAS
FARMACÉUTICAS Y
BIOQUÍMICA**

**“RELACIÓN ENTRE LA EXPOSICIÓN A SOLVENTES ORGÁNICOS
AROMÁTICOS DESPRENDIDOS EN GRIFOS Y LAS
ALTERACIONES NEUROLÓGICOS-COMPORTAMENTALES
NOCIVOS EN SUS TRABAJADORES, LURÍN 2017”**

**Tesis para optar al Título de Químico
Farmacéutico y Bioquímico**

**TESISTA: Ramos Santos Sarita Yulibet
ASESORA: Dra. Ruiz Sánchez Maritza Galine**

**Fecha de Sustentación
7 de Setiembre del 2017**

**LIMA – PERÚ
2017**

**“RELACIÓN ENTRE LA EXPOSICIÓN A SOLVENTES ORGÁNICOS
AROMÁTICOS DESPRENDIDOS EN GRIFOS Y LAS
ALTERACIONES NEUROLÓGICOS-COMPORTAMENTALES
NOCIVOS EN SUS TRABAJADORES, LURÍN 2017”**

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a Dios por darme vida y salud para realizarlo, a mi esposo (Mario Coronel) a mi hijo (Líam Fabián) a mi madre (Mercedes Santos) por su paciencia y apoyo incondicional, a mi asesora Dra. Q. F. Maritza Ruiz Sánchez.

Sarita

AGRADECIMIENTO

Primero, a Dios, por permitirme realizar el presente trabajo y por darme paciencia, sabiduría y por todas sus bendiciones. A mi esposo por su paciencia y apoyo incondicional en todos los aspectos de la vida profesional y personal. A mi pequeño hijo Lám Fabián que fue el motor y motivo. A mi madre, por estar siempre conmigo dándome aliento y las ganas de seguir adelante, por ser un ejemplo de moralidad, intelectual y fortaleza. A mi Asesora de Tesis, por su paciencia y dedicación en fin de lograr mis objetivos, a toda mi familia y amigos. Se agradece a los trabajadores de los grifos que permitieron desarrollar la presente investigación.

El autor

ÍNDICE

Dedicatoria	
Agradecimiento	
Indice de tablas	
Indice de gráficos	
Resumen	
Abstract	
Introducción.....	1
CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	2
1.2 Identificación y Formulación del problema	3
1.2.1. Problema general	3
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3 Objetivos de la investigación	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
1.4. Justificación de la investigación	5
1.5 Limitaciones de la investigación	5
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes de la investigación.....	6
2.1.1 Antecedentes nacionales	6
2.1.2 antecedentes Extranjeros.....	7
2.2 Bases legales	10
2.2.1 Normas Nacionales	10
2.2.2 Normas internacionales.....	12
2.3 Bases teóricas:.....	13
2.3.1. Sistema nervioso central:	13
2.3.2. Solventes orgánicos	16
2.3.2.4 Estrés laboral relacionado con enfermedades neurotóxicas.	24
2.3.3 Estándar de calidad ambiental y límite máximo permisible de gases.....	26
2.3.4 Seguridad en el trabajo:	28
2.3.5 Grifos.....	29
2.4 Formulación de Hipótesis:.....	35

2.4.1 Hipótesis General:.....	35
2.4.2 Hipótesis Específicas	35
2.5 Operacionalización de variables e indicadores	36
2.6 Definición de términos básicos.....	37
CAPITULO III: METODOLOGÍA.....	41
3.1 Tipo y nivel de investigación:.....	41
3.2. Diseño de investigación:.....	41
3.3. Población y muestra:	41
3.4 Técnicas e instrumento	42
3.4.1 Descripción de instrumento:	42
3.4.2 Validación de instrumento	42
3.5 Técnica de procesamiento y análisis de datos:	42
CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	43
4.1. Procesamiento de datos: resultados	43
4.2. Discusión de resultados	55
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	59
5.1 Conclusiones.....	60
5.2 Recomendaciones.....	60
Referencias Bibliográficas	61
Anexos	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de los disolventes	17
Tabla 2: Efectos según la toxicidad de tolueno	19
Tabla 3: Efectos agudos causados por solventes orgánicos.....	23
Tabla 4: Efectos crónicos causados por solventes orgánicos	23
Tabla 5: Estándar de calidad ambiental para, compuestos orgánicos volátiles (cov); hidrocarburos totales (ht).....	26
Tabla 6: Valores de referencia para solventes en aire	27
Tabla 7: Evolución de las especificaciones de productos petroleros.....	30
Tabla 8: Especificaciones europeas de gasolinas en 98/70c año 2005.	33
Tabla 9: wwfc especificaciones para gasolinas 2002	34
Tabla 10: Concentraciones de hidrocarburos aromáticos en ng/ml de México para gasolinas 2008	34
Tabla 11: Hidrocarburos aromáticos para gasolinas 2011	35
Tabla 12: Operacionalización de variables.....	36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Estructura química del benceno (C ₆ H ₆).	18
Gráfico 2: Metabolismo del benceno.	18
Gráfico 3: Estructura química del tolueno	19
Gráfico 4: Estructura química de orto-xileno, meta-xileno, para-xileno.	20
Gráfico 5: Estructura química del etilbenceno	20
Gráfico 6: Proceso de metabolización de los disolventes orgánicos	21
Gráfico 7: Efectos neurológicos comportamentales de la exposición a agentes químicos neurotóxicos.....	24
Gráfico 8: Modelo contextualizado sobre causas y consecuencias del estrés laboral.	25
Gráfico 9: Porcentaje de varones que trabajan en grifos por edad	43
Gráfico 10: Porcentaje de mujeres que trabajan en grifos por edad	43
Gráfico 11: Personal que usa implemento de seguridad	44
Gráfico 12: Personal que siente el olor a gasolina en el grifo.....	44
Gráfico 13: Personal que siente el olor a gasolina cuando surte el Combustible .	45
Gráfico 14: personal que siente el olor a comida cuando cocinan	45
Gráfico 15: personal que presenta problemas en la piel/dermatitis	46
Gráfico 16: Personal que le ha caído gasolina en las manos.....	46
Gráfico 17: Personal que se lava las manos cuando le cae combustible	47
Gráfico 18: Personal que se limpia con un trapo cuando le cae combustible	47
Gráfico 19: Personal que se le ha derramado la gasolina al piso.....	48
Gráfico 20: Personal que se siente agotado, agitado y con falta de energía.	48
Gráfico 21: Personal que siente mal sabor y con la boca amarga	49
Gráfico 22: Personal que presenta problemas cardiacos	49
Gráfico 23: Personal que presenta efectos generales.....	50
Gráfico 24: Personal que presenta efectos sensitivos.....	50
Gráfico 25: Personal que presenta efectos en el estado de ánimo y la personalidad.....	51
Gráfico 26: Personal que presenta efectos cognitivos	51
Gráfico 27: Porcentaje del personal que presenta efectos motores.	52
Gráfico 28: Porcentaje del tiempo de trabajo en horas	52
Gráfico 29: Porcentaje del tiempo de servicio en meses.....	53
Gráfico 30: Porcentaje del tiempo de servicio en meses relacionado a los efectos.	54

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo determinar la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales nocivos en sus trabajadores, Lurín 2017. Un estudio descriptivo Correlacional en una población de 66 trabajadores de los 22 grifos en el distrito de Lurín, usando un muestreo no probabilístico por conveniencia encuestando a 36 trabajadores y 36 personas del grupo control, divididos en 7 grupos etarios entre las edades de 18 a 66 años, determinando los efectos neurológicos-comportamentales generales, sensitivos, motores, cognitivos, estados de ánimo y la personalidad. Los resultados obtenidos al 100% del personal que trabaja en grifos presentaban olor a gasolina, no poseían los equipos de protección personal y reportaban derrame de gasolina en manos y/o en el suelo. Los resultados de los efectos neurológicos-comportamentales nocivos: generales en los trabajadores es de 56% a diferencia del 44% del grupo control; efectos sensitivos en los trabajadores es de 52% a diferencia del 48% del grupo control; efectos motores en los trabajadores es de 57% a diferencia del 43% del grupo control; efectos cognitivos en los trabajadores es de 47% a diferencia del 53% del grupo control; estados de ánimo y la personalidad en los trabajadores es de 57% a diferencia del 43% del grupo control. Además, se observó que los efectos generales aumentan en relación al tiempo de 6-12 meses tienen un 14% de efectos generales a diferencia del personal que laboran de 13-36 meses que tiene un 15% y los que laboran de 37-72 meses tiene 17%, resultados que se repiten en efectos sensitivos, de estado de ánimo y la personalidad, efectos motores y efectos cognitivos. Concluyendo que existe relación entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales nocivos en sus trabajadores, los cuales se incrementan por los años de servicio.

Palabras clave: exposición a solventes, efectos neurológicos-comportamentales, grifos, solventes orgánicos aromáticos.

SUMMARY

The present study aims to determine the relationship between exposure to aromatic organic solvents released in faucets and harmful neurological-behavioral alterations in their workers, Lurín 2017. A descriptive study was carried out in a population of 66 workers from the 22 faucets in the Lurín district, using non-probabilistic sampling for convenience, surveying 36 workers and 36 people from the control groups divided into 7 age groups between the ages of 18 and 66, determining the general neurological-behavioral, sensory, motor, cognitive, moods and personality. The results obtained to 100% of the personnel working on faucets had a gasoline smell, lacked personal protective equipment and reported gasoline spillage in hands and / or soil. The results of harmful neurological-behavioral effects: general in workers is 56% as opposed to 44% in the control group; sensory effects on workers is 52% as opposed to 48% of the control group; motor effects in workers is 57% as opposed to 43% in the control group; cognitive effects in workers is 47% as opposed to 53% in the control group; moods and personality in workers is 57% as opposed to 43% of the control group. In addition, it was observed that the general effects increase in relation to the time of 6-12 months they have a 14% of general effects as opposed to the personnel that work of 13-36 months that has 15% and those that work of 37-72 months has 17%, repeated results in sensory, mood and personality effects, motor effects and cognitive effects. Concluding that there is a relationship between the exposure to aromatic organic solvents given off in faucets and the harmful neurological-behavioral alterations in their workers, which are increased by years of service.

Keywords: exposure to solvents, neurological-behavioral effects, taps, aromatic organic solvents.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objetivo determinar la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en los grifos de Lurín y las alteraciones neurológicas-comportamentales nocivos en sus trabajadores, como prevención en salud pública ocupacional para evitar que se produzca intoxicaciones por exposición prolongada de solventes orgánicos aromáticos que producen trastornos neuro-comportamentales, al detectar tempranamente los síntomas para ser vigilados y brindarles la protección y recuperación de su estado de salud.

La presente investigación consta de V capítulos y anexos.

En el capítulo I se encuentra el planteamiento del problema, aquí se describió la realidad del problema y se identificó el problema de estudio,

En el capítulo II se encuentra el marco teórico, aquí se detalló los antecedentes nacionales e internacionales de la investigación y las bases legales que sustentaron el presente trabajo.

En el capítulo III se mencionó la metodología de la investigación, el tipo de investigación, la forma de recolección de datos, la cual se realizó en los grifos de Lurín.

En el capítulo IV se presentó los resultados del análisis, se utilizó la herramienta estadística SPSS V20 para el análisis, organización y presentación de datos, tales como: Excel. Usándose la técnica de análisis descriptivo de datos, histogramas, frecuencias.

En el capítulo V se hace conocer las conclusiones a las cuales se ha llegado en la investigación, y se propuso algunas recomendaciones para futuros estudios sobre temas similares.

CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción de la realidad problemática

La gasolina es una mezcla de diferentes sustancias químicas, las cuales en pequeñas cantidades pueden evaporarse mientras se realiza el llenado del tanque de gasolina del automóvil o cuando accidentalmente derrama gasolina sobre el suelo, aguas superficiales u otras superficies.

“Se ha demostrado que puede comenzar a detectarse el olor a 0.25 partes de gasolina por millón de partes de aire” (1). Pudiendo encontrarse en el aire, agua subterránea y suelo. Los vapores desprendidos de la gasolina principalmente están compuestos por Benceno, etilbenceno, xileno y tolueno que son solventes orgánicos aromáticos.

El conocimiento de que los solventes orgánicos aromáticos tienen la capacidad de alterar el buen estado de la salud hace que se genere preocupación por la salud del personal que trabaja en los centros de expendio de combustibles.

El grupo de mayor riesgo a exponerse a los vapores de gasolina son los trabajadores que de diferentes formas tienen contacto directo con los gases y eso se produce al surtir combustibles, hacer mantenimiento, limpieza o trabajadores de planta en refinería petróleo. Recordando que la población que vive o labora cerca de un grifo tiene una la probabilidad de tener una exposición continua pero mínima de vapores de gasolina debido a que estos vapores pueden ser liberados si no se guardan las medidas de bioseguridad requeridas.

Está demostrado que la exposición prolongada de gases de Tolueno, xileno y Benceno entre otros producen trastornos neuro-comportamentales (2)

Los estudios epidemiológicos demostraron que la exposición a niveles altos de benceno se correlaciona con una mayor incidencia de anemia aplásica y leucemia. Desde 1982, el benceno está clasificado como cancerígeno humano

por la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) y la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH) (3) la toxicidad de los solventes orgánicos aromáticos aumenta si existe exposición y tiempo prolongado por lo que es necesario contar con medidas de protección y bioseguridad en los centros de expendio de combustibles, por lo que se vuelve necesario verificar que las medidas de bioseguridad de los grifos como los otros centro de extracción, acopio y distribución de productos derivados de petróleo son los correctos para evitar los efectos nocivos de los solventes orgánicos aromáticos que pueden desprender.

1.2 Identificación y Formulación del problema

1.2.1. Problema general

- ¿Cuál es la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales nocivos en sus trabajadores, Lurín 2017?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales generales en sus trabajadores, Lurín 2017?
- ¿Cuál es la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales sensitivos de los trabajadores, Lurín 2017?
- ¿Cuál es la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales referidos al estado de ánimo y personalidad de los trabajadores, Lurín 2017?
- ¿Cuál es la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales cognitivos de los trabajadores, Lurín 2017?

- ¿Cuál es la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales motores de los trabajadores, Lurín 2017?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

- Determinar la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales nocivos en sus trabajadores, Lurín 2017.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales generales en sus trabajadores, Lurín 2017.
- Determinar la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales sensitivos de los trabajadores, Lurín 2017.
- Determinar la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales referidos al estado de ánimo y personalidad de los trabajadores, Lurín 2017.
- Determinar la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales cognitivos de los trabajadores, Lurín 2017.
- Determinar la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales motores de los trabajadores, Lurín 2017

1.4. Justificación de la investigación

La importancia de la presente investigación está en lograr la prevención de salud en el área de salud ocupacional consecuentes a las intoxicaciones.

Está demostrado que la exposición prolongada de gases de Tolueno, xileno y Benceno entre otros producen trastornos neuro-comportamentales.(2) Justificándose el presente trabajo en el conocimiento que existen centros de trabajo donde se manipula compuestos que desprenden estos gases, como son los grifos; siendo una necesidad la detección temprana de los síntomas para ser vigilados y brindarles la protección y recuperación de su estado de salud.

La información obtenida permitirá plantear nuevas estrategias de protección y bioseguridad dentro de las áreas de trabajo y a nivel del personal, con el fin de obtener resultados favorables en la salud de los trabajadores y la eficacia de los mismos en sus respectivos campos de labor.

1.5 Limitaciones de la investigación

Las limitaciones de la presente investigación, fue de obtener el consentimiento de los administradores ya que solo así el personal que labora tenía la autorización de apoyar con la encuesta realizada.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación.

2.1.1 Antecedentes nacionales

Riveros, R. (4). Tesis. “Compuestos orgánicos volátiles (covs) en la industria de pinturas y sus disolventes en Perú – análisis de caso y estrategias de gestión ambiental y salud ocupacional”. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima-Perú 2017.

“En cuyo resumen indica que tuvo como objetivos la estimación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COVs) al ambiente y la evaluación de los riesgos ocupacionales por exposición a COVs en una empresa mediana local de producción de pinturas. Asimismo, se evaluaron las estrategias de gestión para minimizar la exposición a estas sustancias. Los resultados muestran que ocupacionalmente los trabajadores están expuestos a concentraciones elevadas de COVs, por encima de los límites de exposición ocupacional regulados en el Perú, lo que es muy preocupante ya que los antecedentes demuestran daño a los sistemas cardiovascular y nervioso y enfermedades carcinogénicas. Se identificó tolueno y xileno como los COVs de mayor impacto en la salud ambiental y ocupacional, tanto por su alta toxicidad como por sus volúmenes de uso en la producción de pinturas”.

ZEGARRA J. (2014) (5): Tesis “Evaluación de intoxicación por exposición a solventes orgánicos presentes en tintas de imprenta”

“En cuyo resumen menciona que: Se encontró riesgo por exposición a solventes orgánicos y las manifestaciones clínicas detectadas y la afectación a sus condiciones de salud referidas en los signos y síntomas han sido: rigidez (26%) cefalea (20%), alergias (17%), dificultad respiratoria (20%), alteraciones dermatológicas (18%), problemas cardiacos (45%), alteraciones urinarias (24%). Concluyendo la existencia de riesgo de toxicidad y daños la salud por exposición a solventes orgánicos. Además, se observó una inadecuada protección de

bioseguridad a nivel colectivo como individual. Por lo tanto, se recomienda a la población, mayor control clínico y la adopción de medidas preventivas de bioseguridad”.

2.1.2 antecedentes Extranjeros

Villalba, M (2014) (6) Tesis,” Efecto genotóxicos de la exposición a solventes orgánicos en trabajadores expuestos a pinturas de carros en Bogotá, 2013”.

“En cuyo resumen: objetivo consistió en evaluar el daño en el ADN causado por la exposición a los solventes orgánicos contenidos en las pinturas de vehículos automotores, mediante la realización de tres ensayos, en primer lugar, se realizó la cuantificación del ADN libre contenido en el suero proveniente de sangre periférica por medio del método de fluorescencia usando SYBR-Gold, también se llevó a cabo el ensayo cometa o ensayo de electroforesis en gel de células individuales y la evaluación de anomalías cromosómicas por medio de análisis citogenético convencional. En el presente estudio, se hallaron diferencias en la magnitud del daño del material genético, en cuanto a la frecuencia de anomalías cromosómicas, un aumento en la concentración de ADN libre circulante y la frecuencia de cometas 3 y 4, entre el grupo de individuos expuestos y el grupo no expuesto”.

MUETE, V y GUEVARA L. (2013) (7) Investigación “Modelo de gestión de riesgos laborales para una empresa de seguridad las instalaciones de una estación de transferencia de combustibles. Universidad de las fuerzas armas ESPE, 2013”. Mediante la eficiente y oportuna aplicación de métodos y procedimientos buscando minimizar los riesgos laborales que permitan minimizar los riesgos laborales que afectan la salud, el rendimiento y la satisfacción general del personal operativo que trabajan en una estación de transferencia de combustibles. Realizándose encuesta a los 25 trabajadores con entrevistas cara a cara con el fin de establecer el nivel de inseguridad en la que desarrollan sus tareas diarias de seguridad física. obteniendo como Resultados: “En los nueve puestos en donde labora el personal de seguridad física de sepriv, se encuentran expuestos a los diferentes riesgos laborales, lo cual se demuestra con los

siguientes resultados promedio obtenidos en cada uno de los riesgos clasificados como altos y medios que son los que amerita intensificar la gestión respectiva”.(7)

MORALES R y BARAHONA A. (2013). Realizaron un estudio de Investigación “Las sustancias químicas y el efecto neurotóxico en los trabajadores” (8) Debido a que muchos están expuestos a dicha contaminación en sus lugares de trabajo, problema se agrava por la falta de información sobre los riesgos y las medidas de seguridad que deben adoptarse durante el uso de sustancias neurotóxicas, además del exceso de confianza, en que se trata las exposiciones a pequeñas dosis de tóxico por desconocer los efectos acumulativos que producen estas sustancias cada vez que ingresan al organismo. El ingreso de las sustancias químicas neurotóxicas, se han asociado con efectos adversos en la salud humana que comprometen la seguridad del trabajador antes de afectar directamente su salud. “Ingresan en el organismo por vía respiratoria, dérmica o digestiva, presentan gran afinidad con las grasas por lo que se acumulan y afectan a los sistemas, órganos y tejidos grasos como el sistema nervioso central, la médula ósea y el hígado”.(8)

Los efectos inmediatos detectados son considerados como agudos y los de largo plazo como crónicos, y esto depende de la intensidad y duración de la exposición. Presentando síntomas tales como “somnolencia, pérdida del apetito, cefaleas, vértigo, depresión, ansiedad, nerviosismo, irritabilidad, fatiga, problemas de memoria, lentitud mental, convulsiones, descoordinación motora, alteraciones genéticas, entre otras”.(8)

JIMENES F. (2012) realizó una investigación sobre la “Intoxicación crónica ocupacional por solventes orgánicos”. (9) por medio de reportes de casos clínicos asociados a dicha exposición obtenidos de un cuestionario con encuestas de síntomas en trabajadores de tres laboratorios de química forense en Bogotá. Concluyendo que los solventes orgánicos “son sustancias que a temperatura ambiente se encuentran en estado líquido y pueden desprender vapores, por lo que la vía de intoxicación más frecuente es la inhalatoria, aunque también se puede producir por vía digestiva y cutánea”.

GONZÁLEZ G y BAENA B. (2012) realizó un estudio de Investigación sobre el “Riesgo de exposición a compuestos químicos en trabajadores de transformación de la madera”. (10) con las manifestaciones en sus condiciones de salud con encuesta sociodemográfica en un sector de economía informal (trabajadores por cuenta propia). Obteniendo como resultados “riesgo por exposición a los siguientes disolventes orgánicos: laca (52,7%), resina (57%), tintilla (20%), formol (12,7%), pinturas (70,9%), barnices (40,6%), thinner (70,9%), gasolina (87,3%), petróleo (21,8%), goma (61,8%), sellador (58,2%), esmalte (43,6%) y mate (41,8%). Las manifestaciones clínicas detectadas y la afectación a sus condiciones de salud referidas han sido: cefalea (38,2%), insomnio (14,5%), alergias (18,2%), dificultad respiratoria (16,4%), alteraciones dermatológicas (14,5%), parestesia (32,7%), convulsiones (1,8%) y desmayos (1,8%)”. comprobándose la existencia de riesgo por exposición a disolventes orgánicos, inadecuada protección específica colectiva e individual y clínica derivada de la exposición.

CASTELLAR M (2007) realizó un estudio sobre los “Efectos crónicos neurocomportamentales en trabajadores del sector petrolero expuestos a solventes orgánicos aromáticos (benceno, tolueno y xileno-btx) Universidad Javeriana- Bogotá 2007” (2) por exposición ocupacional prolongada a los solventes orgánicos usando la relación tiempo y dosis. “Los resultados muestran que las alteraciones a nivel cognitivo son en las áreas de aprendizaje y memoria, memoria visual, reciente y retrograda, memoria de retención, en la atención y flexibilidad mental, coordinación óculo-manual y destreza viso espacial, así como en las velocidades de percepción y procesamiento de la información. También fueron evidenciadas alteraciones a nivel del estado de ánimo, principalmente ansiedad y depresión. La afectación cognitiva principal está en el área de la memoria y de la atención”.(2) En relación al tiempo a mayor será el grado de deterioro de las funciones cognitivas y/o psiquiátricas. Hallándose también que exposiciones a muy bajos niveles, pero crónicos como lo son 20 ppm por tiempo de exposición crónica en promedio de ocho años pudieron demostrar deterioro en la esfera cognitiva y neuropsicológica sin determinar niveles mínimos que producen daño.(2)

GUTIÉRREZ, M. (2007). Realizó una investigación sobre “Los disolventes orgánicos y su exposición ocupacional”.(11) Como documento informativo de disolventes orgánicos que sirva: para identificar, evaluar y controlar los riesgos inherentes en los diferentes procesos industriales así prevenir enfermedades de origen laboral. Hallando que de los 54 millones de sustancias químicas solo existe un aproximado de 250,000, hojas de datos de seguridad, de las que sólo se han establecido solo 561 con límite máximo permisible de exposición (LMPE).(11)

MAYOR J. realizó una Investigación sobre “Efectos de los solventes orgánicos sobre el sistema nervioso. Los métodos neurológicos”. (12) que Describe las técnicas neurofisiológicas disponibles en la neurotoxicología para los estudios de tamizaje y de diagnóstico individual de efectos neurotóxicos de los solventes orgánicos sobre el sistema nervioso. Se evalúan las posibilidades que cada una de ellas ofrecen y de acuerdo a los resultados que han proporcionado, se propone un conjunto de pruebas y se hacen recomendaciones para la integración de estos datos en la información clínica, epidemiológica y toxicológica. (12)

2.2 Bases legales

2.2.1 Normas Nacionales

DECRETO SUPREMO N° 043-2007-EM EN el artículo 3 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 26221, Ley Orgánica de Hidrocarburos, aprobado por el Decreto Supremo N° 042-2005-EM, establece que el Ministerio de Energía y Minas es el encargado de elaborar, aprobar, proponer y aplicar la política del Sector, así como de dictar las demás normas pertinentes; siendo el Ministerio de Energía y Minas y el OSINERGMIN los encargados de velar por el cumplimiento de la referida Ley.

Estando en espera la aprobación del Reglamento de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos, actualizando la normatividad vigente, con el objeto de preservar la integridad y la salud del personal; proteger a terceras personas de eventuales riesgos; así como mantener las instalaciones, equipos y otros bienes relacionados con las Actividades de Hidrocarburos, que garanticen la normalidad y continuidad de las operaciones.(13)

La Ley General de Salud N° 26842, en el capítulo VII “De la Higiene y Seguridad en los Ambientes de Trabajo”, estipula, que quienes conduzcan o administren actividades de extracción, producción, transporte y comercio de bienes y servicios, cuales quiera que éstos sean, tienen la obligación de adoptar las medidas necesarias para garantizar la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores y terceras personas en sus instalaciones o ambientes de trabajo (Art. 100°), quedando claro que la protección de la salud y seguridad de los trabajadores es responsabilidad del titular de la actividad económica. Asimismo, esta ley, buscando eliminar discriminaciones en razón del rango de los trabajadores, su edad o sexo, señala que las condiciones sanitarias de todo centro de trabajo deben ser uniformes y acordes con la naturaleza de la actividad (Art. 101°). Debe señalarse que por mandato expreso de esta misma ley corresponde a la Autoridad de Salud la regulación de las condiciones de higiene y seguridad de las instalaciones, máquinas y cualquier otro elemento relacionado con el desempeño de actividades económicas (Art. 102°).(14)

LEY N° 28611 Según el Artículo 1, la referida ley se constituye en “norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú. Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, así como el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país”.

Según el Artículo 31: El Estándar de Calidad Ambiental - ECA es la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente.

Según el Artículo 32: El Límite Máximo Permisible - LMP, es la medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, que caracterizan a un efluente o una emisión, que al ser excedida causa o puede causar daños a la salud, al bienestar humano y al ambiente.

Y Según el Artículo 118: que refiere sobre la Protección de la Calidad del Aire, nos habla al respecto, a las autoridades públicas, en el ejercicio de sus funciones y atribuciones, adoptan medidas para la prevención, vigilancia y control ambiental y epidemiológico, a fin de asegurar la conservación, mejoramiento y recuperación de la calidad del aire.(15)

2.2.2 Normas internacionales

El Consejo de Ministros de la Unión Europea aprobó, el 11 de marzo de 1999, la Directiva 1999/13/CE que tiene por objeto prevenir o reducir los efectos directos o indirectos de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles al medio ambiente, principalmente a la atmósfera, y los riesgos potenciales para la salud humana. La citada Directiva considera necesaria una acción preventiva para proteger la salud pública y el medio ambiente de las consecuencias de las emisiones particularmente nocivas derivadas del uso de disolventes orgánicos y garantizar a los ciudadanos el derecho a un entorno limpio y sano. Una de las medidas preventivas consiste en el registro de las instalaciones y procesos contemplados en la citada norma, siempre que no estén sujetos a autorización con arreglo a la legislación comunitaria o nacional. En cumplimiento de dicha Directiva se aprueba el Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades, que tiene como finalidad la minimización de los efectos nocivos que sobre las personas y el medio ambiente pueden derivarse del uso en cantidades importantes de disolventes orgánicos. El Decreto 37/2004, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la estructura orgánica del Departamento de Medio Ambiente, establece que es competencia de este Departamento desarrollar la acción administrativa y la gestión en materia de medio ambiente, atribuyendo la Ley 23/2003, de 23 de diciembre, de creación del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental la competencia para la inscripción en el Registro de actividades industriales emisoras de compuestos orgánicos volátiles al mencionado Instituto. (16)

2.3 Bases teóricas:

2.3.1. Sistema nervioso central:

El sistema nervioso (SN) lo conforman el cerebro, la médula espinal y los nervios constituidos por células nerviosas (que son las unidades funcionales).

Las células nerviosas que tienen la función de transmitir impulsos nerviosos.

Las células nerviosas llamadas gliales llamadas neuronas como los oligodendrocitos, astrocitos, tienen como función el soporte, entrega de nutrientes y depuración de las neuronas.

Los oligodendrocitos producen la mielina tienen la función de facilitar la propagación del potencial de acción, por lo que es la zona que más es afectada por los agentes neurotóxicos. Las neuronas tienen como función sintetizar proteínas, generar y conducir el potencial de acción para transmitir señales nerviosas en las terminaciones sinápticas, además de transportar sustancias.

El Sistema nervioso es el que controla todas las funciones del cuerpo y que cuando una parte del mismo funciona mal puede presentarse dificultad de aprendizaje, memoria, movimiento, habla, tragar, respirar como también puede haber problemas en el estado de ánimo y sensaciones.

Los efectos de los agentes neurotóxicos pueden clasificarse según la parte del sistema nervioso con el que interactúen, por el tiempo de evolución para generar sus efectos, según inhiban o faciliten o bloqueen la neurotransmisión, o por sus receptores bioquímicos.

Sistema Nervioso Central (SNC) lo conforman:

Cerebro: anterior constituido por el tálamo, hipotálamo, ganglios basales, médula espinal y el posterior constituido por el bulbo raquídeo, la protuberancia y el cerebelo, que controla la frecuencia cardíaca y respiratoria, servir de puente por donde atraviesan fibras nerviosas y además funciones sensitivas y de control motor de la coordinación, respectivamente

Medula Espinal (ME): Recepciona las sensaciones periféricas transportándolas para su reconocimiento al cerebro, devolviendo la información a los tejidos periféricos como respuestas a los estímulos.

Sistema Nervioso Periférico (SNP), está constituido por las fibras nerviosas que transmiten al sistema nervioso central sensaciones táctiles, térmicas, como

también estímulos que producen daño o lesión a órganos somáticos o viscerales produciendo dolor. El SNP es especialmente vulnerable a las sustancias neurotóxicas.

Sistema Nervioso Autónomo (SNA): formado por los sistemas simpático y parasimpático. Regulan la función visceral.

Sistema Nervioso Neuroendocrino (SNE): constituido por glándulas, las cuales secretan sustancias que entran directamente en el torrente sanguíneo como mensajeros químicos. Considerado un modificador de las funciones y estructuras del cuerpo y del comportamiento humano (Sistema Nervioso. Neurotoxicidad. Enciclopedia OIT 2001; 7).

Según Hogstedt et al en 1992 menciona de la toxicidad de los solventes orgánicos en general y de los aromáticos en particular (tolueno, xileno, benceno, etc.) explicada por las propiedades lipotróficas (que metaboliza los lípidos) además de la volatilidad, bajo punto de ebullición que facilitan la absorción que según Sinczuk, en 1993 tienen efectos irritantes inmediatos sobre la piel y mucosas y afectan el sistema linfático, hematopoyético, hígado, riñones y según Seppalainen, 1992 es del sistema nervioso los que más rápido se pueden detectar en el caso de exposición continuada o crónica.(17,18,19).

2.3.1.1 Trastornos neurológicos:

Son enfermedades del sistema nervioso central y periférico. Cuyas manifestaciones son parálisis, debilidad muscular, falta de coordinación, pérdida de sensibilidad, convulsiones, confusión, dolor y niveles alterados de consciencia. Algunos trastornos neurológicos son reconocidos, algunos relativamente comunes, siendo evaluados por un examen neurológico

- **Parálisis:** pérdida o disminución de la motricidad de uno o varios músculos, debida a lesiones de las vías nerviosas o de los mismos músculos. Algunas enfermedades metabólicas del sistema muscular pueden ser responsables de parálisis sin lesión nerviosa o muscular, como, por ejemplo, la miastenia.
- **Debilidad de muscular:** falta de fuerza en los músculos, que puede ser por debilidad neuromuscular, incluyendo la distrofia muscular y la miopatía inflamatoria.

- **Falta de coordinación** (ataxia) Síntoma que trastorna la capacidad para coordinar movimiento, afecta las extremidades, habla y ojos. Puede dificultar la habilidad para realizar movimientos voluntarios de manera precisa, mantenerse erguido, articular palabras y tragar. Tiene numerosas condicionantes, tanto hereditarias como adquiridas. No hay un tratamiento específico, por lo que se utilizan distintos medicamentos o terapias.
- **Perdida de sensibilidad:** Alteración o disminución de la sensibilidad en diferentes modalidades sensitivas y con fenómenos denominados "positivos" siendo los más frecuentes las sensaciones anómalas descritas como hormigueos o pinchazos, denominadas parestesias.

Nuestro sistema sensorial somático nos permite sentir, experimentar diferentes partes del cuerpo. Así tenemos: sensibilidad superficial que comprende el dolor, la temperatura y el tacto-presión. La sensibilidad profunda caracterizada por movimiento, posición, vibración y dolor profundo. (20)

- **Convulsiones:** Son movimientos de relajación y contracción, tenemos las convulsiones tónicas y clónicas o también llamadas parciales y generalizadas
- **Confusión** (psicología), disminución de la actividad de la consciencia.
- **Dolor.** Manifestación sensorial localizada y subjetiva que viene a ser el resultado de una estimulación de las terminaciones nerviosas.
- **Niveles de vigilia alterados:** Estado alterado de consciencia aparece accidentalmente por medio de estados febriles, privación de sueño, ayuno prolongado, privación de oxígeno, narcosis de nitrógeno o de un accidente traumático.

Para determinar los trastornos neurológicos es importante la valoración neuropsicológica para aportar el conocimiento profundo de los procesos:

- Cognitivos:** orientación, delirio, alucinaciones atención, percepción, praxis, lenguaje, memoria, aprendizaje, etc.
- Afectivos:** son trastornos mentales funcionales u orgánicos, neurosis, psicosis, alteraciones de la personalidad, síndrome orgánico de personalidad,

etc. (en afectivos podemos considerar los efectos en el estado de ánimo y la personalidad como los efectos sensitivos).

c. Comportamentales: agresividad, desinhibición, impulsividad, desmotivación – Irritabilidad, Falta de iniciativa (en toma de decisiones).

La diferencia entre procesos motores y cognitivos ocurren en nuestra mente cuando se da el procesamiento de la información se denomina operaciones mentales o procesos cognitivos y cuando se manifiesta mediante la motricidad se denominan procesos motores.

2.3.2. Solventes orgánicos

Son sustancias químicas (según tabla N° 1) cuya propiedad es la de disolver cuerpos grasos y otras. Tienen características comunes tales como: la alta volatilidad a temperatura ambiente, presión de vapor. Estas características hacen que los solventes emitan vapores tóxicos y hacen especialmente vulnerable al sistema nervioso central y periférico y a la médula ósea, a estas sustancias. Usándose en la fabricación de pinturas, productos agrícolas y farmacéuticos entre otros.

Un gran grupo de solventes orgánicos aromáticos se encuentran en los hidrocarburos (Derivados del petróleo).

Los hidrocarburos aromáticos se caracterizan por tener uno o más átomos de carbono.

Tabla 1: Clasificación de los disolventes

Clases de disolventes	Ejemplos de los disolventes más utilizados
Hidrocarburos alifáticos	Pentano, hexano, heptano, decano
Hidrocarburos alicíclicos	Ciclohexano, metilciclohexano, (alfa-Pineno)
Hidrocarburos aromáticos	Benceno, tolueno, xileno, etilbenceno, estireno
Hidrocarburos halogenados	Cloruro de metileno, cloroformo, tricloroetileno, tetracloruro de carbono, 1,2-dicloroetano, freones, 1,1,1-tricloroetano, tetracloroetileno
Alcoholes	Metanol, etanol, i-propanol, butanol
Glicoles	Etilenglicol, dietilenglicol
Eteres	2-metoxietanol, etoxietanol, butoxietanol, p-dioxano
Esteres	Acetato de metilo, acetato de etilo, acetato de i-propilo, acetato de n-butilo, acetato de i-butilo, acetato de 2-etoxietilo, metacrilato de metilo
Cetonas	Acetona, butanona-2, 4-Metil-pentanona-2, hexanona-2, ciclohexanona
Otros	Nitroparafinas, disulfuro de carbono

Fuente: Proyecto Fitema (Fomento de la Innovación y la Transferencia de Tecnologías y Empleo Medio Ambiental). Disolventes. Antena de transferencia de tecnología de la Unidad Administradora del Fondo Social Europeo (UAFSE) del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Madrid, España. 2009.

2.3.2.1 Solventes orgánicos aromáticos:

Los solventes orgánicos aromáticos son polares y provienen del procesamiento de naftas. Se puede obtener como productos químicamente puros o mezclas. Entre ellos tenemos:

a. Benceno

Es un compuesto químico obtenido por destilación de alquitrán de hulla y del petróleo, es producto químico de uso industrial limitado, es un componente de las gasolinas y, en consecuencia, de las emisiones de los motores de combustión interna. También se asocia a otras combustiones, como por ejemplo el humo del tabaco, lo que determina su presencia en el ambiente a unas concentraciones que oscilan entre 5 y 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ tanto en aire exterior como interior, dependiendo en este último caso de las actividades que se realicen en él. En ambientes laborales, es usual que la concentración de benceno se encuentre entre 100-1500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Todo ello explica su presencia en el organismo tanto de los trabajadores expuestos profesionalmente, como del público en general (21). El benceno tiene propiedades fisicoquímicas: Líquido de apariencia incoloro, olor característico (dulce, agradable) su fórmula química es C_6H_6 , punto de ebullición

de 80°C, Punto de fusión: 5.5°C una Densidad relativa (20/4): 0.9 y es Soluble en agua (g/100ml a 20°C): 0.18 (22)

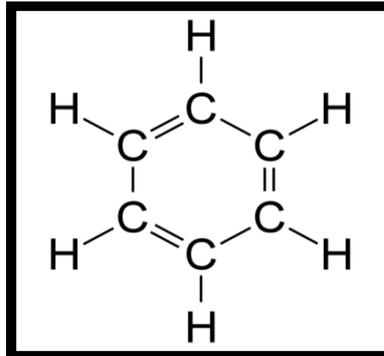


Gráfico 1: Estructura química del benceno (C₆H₆).

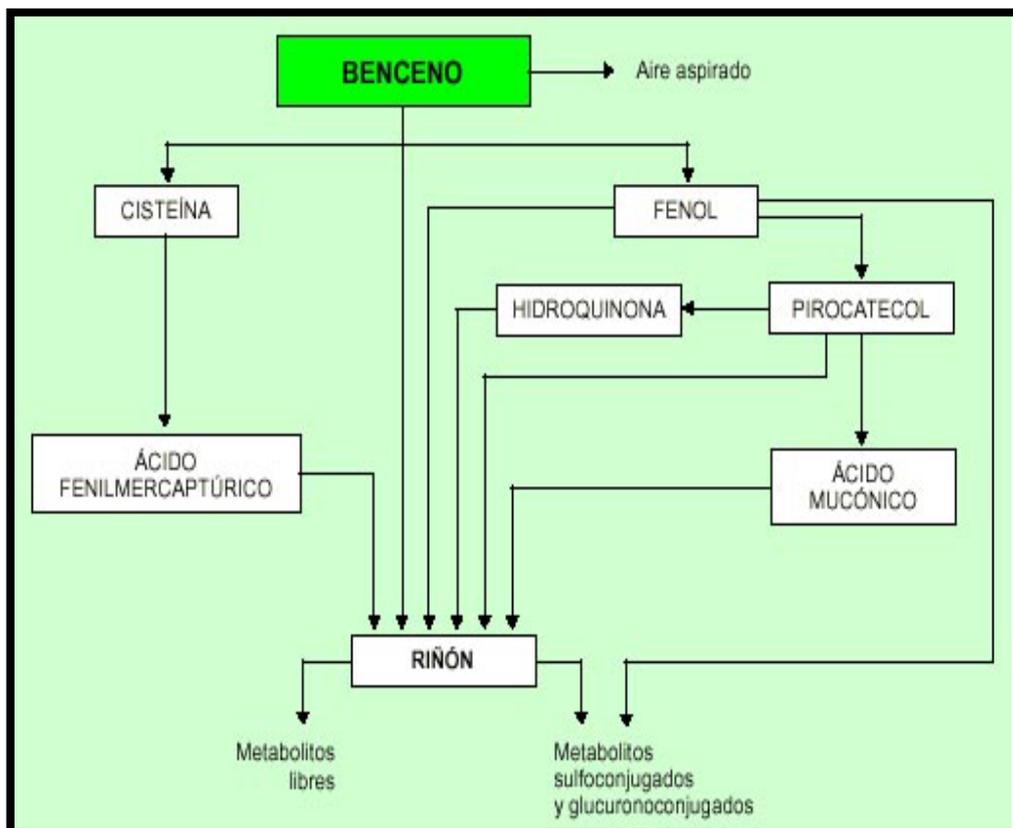


Gráfico 2: Metabolismo del benceno.

Fuente: Ficha técnica del instituto de seguridad e higiene en el trabajo

b. Tolueno

Compuesto químico, que tiene la capacidad de disolver aceites, resinas caucho natural (mezclado con ciclo hexano) y sintético, alquitrán de hulla, asfalto, brea y acetil celulosas (en caliente, mezclado con etanol). Es un aditivo del petróleo, por lo que está presente en todo el mundo. Tiene propiedades fisicoquímicas: líquido inflamable e incoloro de olor aromático desagradable, entre a agrio y a quemado. Su fórmula molecular es C_7H_8 , Masa molar (g/mol): 92.14, Punto de ebullición: $110.62^{\circ}C$, Punto de fusión: $-95^{\circ}C$, Densidad relativa (20/4): 0.865, Solubilidad en agua (g/L a $20^{\circ}C$): 0.52 (22,23).

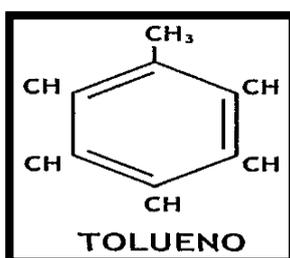


Gráfico 3: Estructura química del tolueno

Efectos según toxicidad, según tabla 2

Tabla 2: Efectos según la toxicidad de tolueno

	CONCENTRACIÓN DE TOLUENO PPM	EFFECTOS
Toxicidad aguda	100-600	Dolor de cabeza y ligera irritación del tracto respiratorio superior hasta mareos
toxicidad crónica	+800	Irritación de ojos y tracto respiratorio, somnolencia, mareos, ataxia hasta Aumento de la respuesta de reacción, pérdida de la memoria transitoria

Fuente: Elaboración propia

c) Xileno

Compuesto químico que se obtienen del petróleo y se utilizan en gasolinas, en síntesis química. Se presenta en tres formas, orto, meta y para-xileno. Tiene propiedades fisicoquímicas: líquidos inflamables e incoloros con un olor dulzón.

Fórmula: $C_6H_4(CH_3)_2$, Masa molar (g/mol): 106.17, como orto-xileno tiene las siguientes propiedades Punto de ebullición: $145^{\circ}C$, Punto de fusión: $-25^{\circ}C$, Densidad relativa (20/4): 0.88, Solubilidad en agua (g/L a $20^{\circ}C$): 0.2, como meta-xileno su punto de ebullición es $139.3^{\circ}C$, punto de fusión $-45^{\circ}C$, Densidad relativa (20/4): 0.868, Solubilidad en agua (g/L a $20^{\circ}C$): 0.2 y como para-xileno Punto de ebullición: $138^{\circ}C$, Punto de fusión: $13^{\circ}C$, Densidad relativa (20/4): 0.861, Solubilidad en agua (g/L a $20^{\circ}C$): 0.2. (22,24).

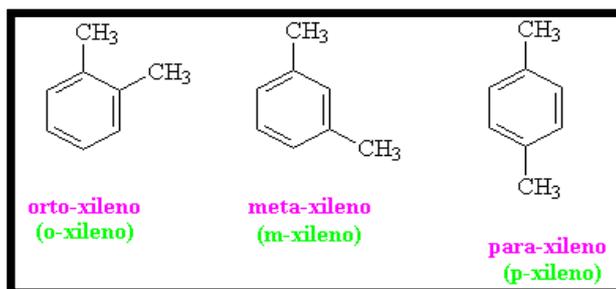


Gráfico 4: Estructura química de orto-xileno, meta-xileno, para-xileno.

d. Etilbenceno: sustancia química que reacciona con oxidantes fuertes, líquido inflamable, incoloro, de olor similar a la gasolina, insoluble en agua, Formula química: C_8H_{10} , Masa molecular: 106,2 g/mol, Punto de ebullición: $136^{\circ}C$ Punto de fusión: $-95^{\circ}C$, Densidad relativa del líquido (agua = 1 g, Densidad relativa de vapor (aire = 1g/ml): 3.7, Presión de vapor (kPa a $20^{\circ}C$): 0.9.

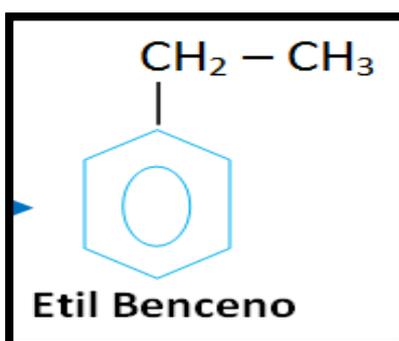


Gráfico 5: Estructura química del etilbenceno

2.3.2.2 Metabolismo de los Solventes Orgánicos

a) **Absorción:** las vías principales de absorción son la inhalación (debido a ello la captación es más rápidamente al realizar ejercicio físico) y absorción cutánea (por ser muy solubles en lípidos), ingresando en pocos minutos a la sangre.

Se debe mencionar que el solvente es atrapado en la ropa; por lo que sí ha caído el solvente en esta, puede hacer que entre en contacto con la piel sin ser advertido.

- **Absorción a través del tracto respiratorio**
- **Absorción a través del tracto gastrointestinal**
- **Absorción percutánea**

b) **Distribución y transformación:** la biotransformación de los solventes orgánicos distribuyéndose en el hígado o acumulándose en los tejidos de contenido lipídico, así como el sistema nervioso.

c) **Eliminación.** La eliminación se da por medio de la excreción urinaria o biliar de los metabolitos solubles en agua. (2) ver gráfico 2

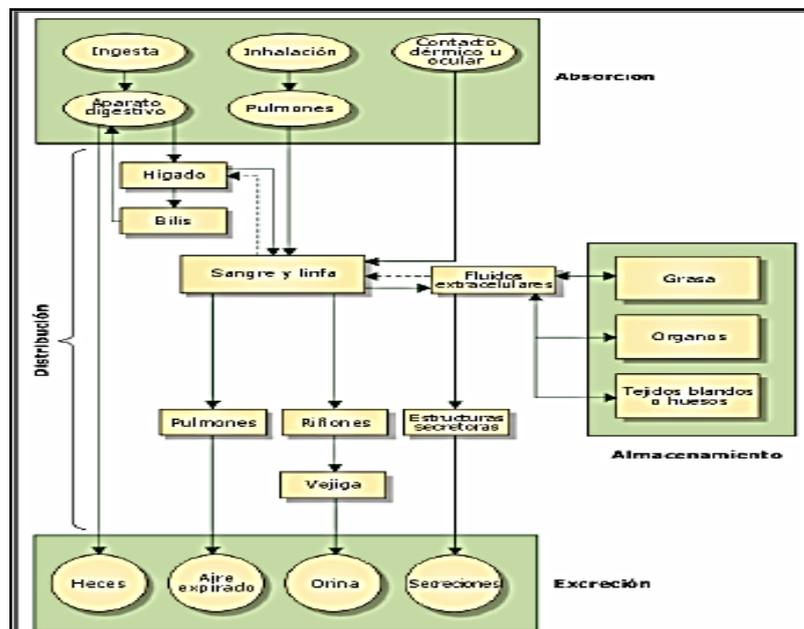


Gráfico 6: Proceso de metabolización de los disolventes orgánicos

Fuente: Gutiérrez E.M. los disolventes orgánicos y su exposición ocupacional. Universidad autónoma del estado de Hidalgo - instituto de ciencias básicas e ingeniería. Pachuca, Hidalgo. Abril de 2007.

2.3.2.3 Efecto neurotóxico causado por solventes orgánicos

Se dice que un producto es neurotóxico cuando es capaz de inducir un patrón constante de disfunción neural, así como cambios en la estructura del sistema nervioso".(4) En estudios realizados en trabajadores expuestos a solventes orgánicos (benceno, tolueno, xileno) se ha determinado que estos productos provocan síndromes neurotóxicos que pueden volverse irreversibles y presentan síntomas como falta de coordinación y de memoria, intolerancia al alcohol, afecciones renales, vértigos y cefaleas. (Agency for toxic substances & disease registry ATSDR 2001).(9) Cuando las exposiciones son de corta duración pueden causar síntomas subjetivos como los mareos y cefaleas, pero en este grupo los efectos son reversibles; si la dosis sigue en aumento se presentan alteraciones neurológicas y en ocasiones alteraciones morfológicas irreversibles, manifestándose alteraciones de la química o la fisiología del sistema nervioso que suelen ser constantes.

La Neurotoxicidad tiene grados establecidos por tiempo de exposición, agresividad de la sustancia, dosis y sensibilidad individual pudiendo ser:

- a. aguda
- b. crónica

Ver tabla 3,4 y grafico 7

Tabla 3: Efectos agudos causados por solventes orgánicos

Efecto	Puede ser causado por
Irritación de:	
<ul style="list-style-type: none"> • Mucosas de nariz y garganta • Conjuntivas oculares 	Tolueno, acetona, dimetilformamida Ácido acético
Efectos por contacto con la piel:	
<ul style="list-style-type: none"> • Dermatitis por contacto • Quemaduras químicas 	Metanol, etilamina, xilenos Ácido acético, disulfuro de carbono, acrilonitrilo
Efectos sobre el SNC:	
<ul style="list-style-type: none"> • Dolor de cabeza, mareos, vértigo • Hilaridad • Depresión profunda del SNC • Colapso 	Disulfuro de carbono Benceno Casi todos los COV Casi todos los COV
Efectos sobre el sistema digestivo:	
<ul style="list-style-type: none"> • Náuseas, vómito • Diarrea • Hepatitis tóxica aguda 	Acetonitrilo 2-Nitropropano Dimetilformamida, cloruro de metileno
<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedad hepática fulminante 	2-Nitropropano.

FUENTE: Mercado C.F. Contaminantes Orgánicos Volátiles. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca. 2006.(25)

Tabla 4: Efectos crónicos causados por solventes orgánicos

Efectos Neurotóxicos	Efecto depresivo del sistema nervioso central que provoca una sensación anestésica o de embriaguez, generalmente reversible. Síntomas: dolores de cabeza, mareos, náuseas, falta de apetito, vómitos, cansancio, sensación de embriaguez. Cuando la exposición dura años, los síntomas pueden perfilarse como cansancio crónico, dolores de cabeza continuos, vértigos.
Efectos Sistémicos	Alteraciones en órganos o sistemas específicos como el riñón, el hígado, el corazón o los pulmones. - A nivel renal: casos graves pueden llegar a provocar insuficiencia renal. - A nivel hepático: pérdida de apetito, náuseas, mal sabor de boca e incluso algún solvente puede producir cáncer de hígado. - Alteraciones del ritmo cardíaco, como taquicardia. - A nivel respiratorio: bronquitis crónica y enfisema. - Lesiones en médula ósea: anemias y leucemias.
Efectos en la Piel	Los disolventes desengrasan y secan la piel, provocando dermatosis o eczemas. Los efectos dañinos dependen en gran medida del tipo de disolvente y del tiempo de exposición. Hay que evitar dañar la piel con disolventes orgánicos que eliminan la capa sebácea natural que sirve de barrera contra sustancias corrosivas e irritantes.
Efectos Cancerígenos	Algunos solventes pueden producir o potenciar el desarrollo de cánceres.
Efectos sobre la Reproducción	Determinados solventes afectan a las células femeninas y masculinas (óvulos y esperma) y pueden causar esterilidad, cambios en los genes transmitidos por la madre o el padre a su descendencia, así como malformaciones en el feto. Pueden producirse trastornos de la menstruación como resultado de desarreglos de mecanismos hormonales controlados por el cerebro.
Efectos sobre el Feto	La exposición a algunos disolventes durante el embarazo pueden provocar abortos, partos prematuros, niños con bajo peso al nacer y malformaciones congénitas.

Fuente: ZEGARRA. V.J "evaluación de intoxicación por exposición a solventes orgánicos presentes en tintas de imprenta". Universidad Alas Peruanas-Lima Perú-2014.(4)

EFFECTOS NEUROLÓGICOS Y COMPORTAMENTALES DE LA EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS NEUROTÓXICOS

EFFECTOS GENERALES.

Pérdida de apetito; cefaleas; depresión; somnolencia; sed.



EFFECTOS SENSITIVOS.

Atenuamiento de la visión de los colores; ceguera nocturna; elevación del umbral olfativo y auditivo; zumbidos de oídos, tinnitus, alteraciones del equilibrio; vértigo, trastornos del olor y del tacto; hormigueo; entumecimiento; aumento de la sensibilidad al frío.

EFFECTOS EN EL ESTADO DE ANIMO Y LA PERSONALIDAD.

Trastornos del sueño; excitabilidad; depresión; ansiedad; aumento de la irritabilidad; delirio; alucinaciones; intranquilidad; nerviosismo; pérdida de la actividad sexual; tensión.



EFFECTOS COGNITIVOS.

Dificultad para concentrarse; fatiga; problemas de memoria; confusión; trastornos del aprendizaje y del lenguaje; lentitud mental; falta de iniciativa; delirio; alucinaciones.



EFFECTOS MOTORES.

Convulsiones; debilidad; parestias; temblores; contracciones; falta de coordinación; anomalías de los reflejos



Gráfico 7: Efectos neurológicos comportamentales de la exposición a agentes químicos neurotóxicos.

Fuente: Enciclopedia OIT, Cap. 7, Neurotoxicidad, Pág. 7.9, 2001.

2.3.2.4 Estrés laboral relacionado con enfermedades neurotóxicas.

Una persona en situaciones de Estrés (estrés nocivo) tienden a responder con desorganización cognitiva y si la circunstancia es muy agobiante podría acentuar este cuadro calificándose como una psicosis funcional. (26)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) define el estrés relacionado con el trabajo es un patrón de reacciones que ocurren cuando los trabajadores confrontan exigencias ocupacionales que no corresponden a su conocimiento, destrezas o habilidades y que retan su habilidad para hacer frente a la situación.

Cuando existe un desequilibrio entre las exigencias ocupacionales y los recursos del entorno o personales con los que cuenta el trabajador, se presentan -una serie de reacciones, que pueden incluir: respuestas fisiológicas, respuestas emocionales, respuestas cognitivas y reacciones conductuales (27).

La neurotoxicidad hace como referencia a las alteraciones funcionales, estructurales y bioquímicas generadas por la exposición a sustancias químicas, por esta razón los efectos adversos podrán tener distintos tipos de manifestaciones. El grupo más común de agentes neurotóxicos son los hidrocarburos a los que pertenecen los disolventes orgánicos.

Por otra parte, habrá de considerarse que no todos los disolventes son necesariamente neurotóxicos. Los hidrocarburos de uso más frecuente en la industria son lo aromáticos como el xileno y tolueno y entre los halogenados el Tricloroetileno, también se incluye el etanol. sustancias que poseen fuerte naturaleza soluble hacia los lípidos; es decir, tienen alta afinidad por el tejido graso por lo cual pueden dañar directamente órganos como los riñones y el cerebro, en este último tienen efectos sobre el sistema nervioso produciendo encefalopatías que ocasionan disminución de funciones intelectuales; polineuropatía periférica, de consecuencias adversas sobre la coordinación motriz y habilidades. (28) Ver gráfico N° 8.

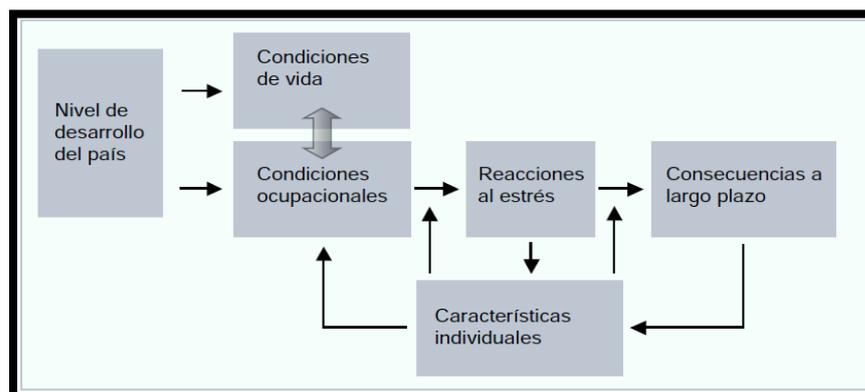


Gráfico 8: Modelo contextualizado sobre causas y consecuencias del estrés laboral.

Fuente: Houtman I., Jettinghoff k. y Cedillo I. sensibilizando sobre el estrés laboral en los países en desarrollo. Un riesgo moderno en un ambiente tradicional de trabajo: consejos para empleadores y representantes de los trabajadores. Organización mundial de la salud - protección de la salud de los trabajadores; serie no. 6. Francia. 2008.

2.3.3 Estándar de calidad ambiental y límite máximo permisible de gases

Los ECA se refieren a valores que no representen riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente, siendo el concepto de valor guía de la calidad del aire, desarrollado por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El numeral 33.2 del Artículo 33° de la Ley N° 28611, establece que la Autoridad Ambiental Nacional, en el proceso de elaboración de los ECA, LMP y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental debe tomar en cuenta los establecidos por la OMS o las entidades de nivel internacional especializadas en cada uno de los temas ambientales. (29). Ver tabla 5 y 6

Tabla 5: Estándar de calidad ambiental para, compuestos orgánicos volátiles (cov); hidrocarburos totales (ht).

Parámetro	Periodo	Valor	Vigencia	Formato	Método de análisis
Benceno ¹	Anual	4 µg/m ³	1 de enero de 2010	Media aritmética	Cromatografía de gases
		2 µg/m ³	1 de enero de 2014		
Hidrocarburos Totales (HT) Expresado como Hexano	24 horas	100 mg/m ³	1 de enero de 2010	Media aritmética	Ionización de la llama de hidrógeno
Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})	24 horas	50 µg/m ³	1 de enero de 2010	Media aritmética	Separación inercial filtración (gravimetría)
	24 horas	25 µg/m ³	1 de enero de 2014	Media aritmética	Separación inercial filtración (gravimetría)
Hidrógeno Sulfurado (H ₂ S)	24 horas	150 µg/m ³	1 de enero de 2009	Media aritmética	Fluorescencia UV (método automático)

Fuente: congreso de la república. Normas legales: aprueban estándares de calidad ambiental para aire. Decreto supremo N° 003-2008-minam. El peruano, pág. 378462. lima 22 de agosto de 2008.

Tabla 6: Valores de referencia para solventes en aire

	TLV - TWA	STEL
Benceno	0,5 ppm	2,5 ppm
Tolueno	20 ppm	-
Xileno	100 ppm	150 ppm

Fuente: ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). 2011. TLVs and BEIs for Chemical Substances and Physical Agents.

2.3.3.1 Evaluación de impacto ambiental

La contaminación del aire se deriva no sólo de la emisión de contaminantes por industrias relativamente grandes, como la siderúrgica, la de metales no ferrosos o la de productos del petróleo, sino también de la emisión esporádica de contaminantes por fábricas de pequeñas dimensiones, como cementeras, refinерías de plomo, fábricas de fertilizantes, plaguicidas químicos, industrias gráficas y otros similares, donde no se toman medidas suficientes de lucha contra la contaminación y se permite que los contaminantes escapen a la atmósfera. La naturaleza de los contaminantes del aire varía según la industria de que se trate. También la concentración de los distintos contaminantes en la atmósfera varía mucho dependiendo del proceso y el lugar en que se produzca. Por otra parte, numerosos solventes orgánicos pueden estimular sensaciones olfativas, ocasionando molestia y disconfort en los individuos. Los olores pueden afectar el estado de ánimo de las personas y suscitar efectos psicológicos y fisiológicos en el organismo.(30)

Los niveles de exposición en el lugar de trabajo son mucho más elevados que los que sufren la población general, pues en el ambiente general las emisiones se diluyen con rapidez y son dispersadas por el viento. Sin embargo, la duración de la exposición es mucho mayor para la población general que para los trabajadores de diversas condiciones geográficas y climáticas.(31) Según la gestión medio

ambiental en los centros de trabajo se dice que el empresario es obligado a proporcionar condiciones de trabajo saludables que garanticen integridad psicofísica y la salud en los trabajadores. Por ello únicamente se puede lograr dando la máxima prioridad al principio de la prevención del riesgo (laboral y medioambiental).(32)

2.3.4 Seguridad en el trabajo:

a) Personal

Cuando los niveles de exposición de derivados de petróleo incrementan su frecuencia disminuyen la velocidad de conducción nerviosa. En los centros de trabajo que usan derivados de petróleo los trabajadores laboran un promedio de 8 horas, es decir que tienen un promedio de exposición de 8 horas.(33)

La mayoría de estos valores se refieren a concentraciones en el ambiente laboral, y representan las condiciones bajo las cuales se cree, casi todos los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente día tras día sin sufrir efectos adversos para su salud. Los valores límite son, en muchos casos, un mero reflejo de los niveles de exposición en el lugar de trabajo. Cuando una exposición excede ciertos umbrales límites en muchos de estos efectos son nocivos y pueden deteriorar la salud del individuo y su capacidad de funcionar en forma eficiente. (34,35).

b) Ambiental.

La utilización en los centros de trabajo de disolventes y productos que los contienen conlleva riesgos para el medio ambiente a distintos niveles.

Su comportamiento en el medio varía según las sustancias, pero por lo general tienden a evaporarse en la atmósfera con facilidad, tardan mucho tiempo en degradarse y en muchos casos son bioacumulativos, persistiendo en los tejidos de plantas y animales.

Las exposiciones ambientales durante el desarrollo y la infancia producen mayores riesgos en comparación con los adultos, quienes reciben estas exposiciones más tarde en sus vidas, debido a diferencias en las dimensiones físicas, inmadurez del sistema inmunológico, dietas especiales y características metabólicas específicas.(36)

2.3.5 Grifos

2.3.5.1 Grifos de Lurín

El distrito de Lurín está ubicado en el Departamento de Lima, en el Perú.

Por el norte limita con los distritos de Pachacamac, Villa María del Triunfo y Villa el Salvador, al este también con el Distrito de Pachacamac, al sur con el Distrito de Punta Hermosa y al oeste con el Océano Pacífico. Se encuentra en el km. 32 y el km 42 de la carretera Panamericana Sur. Se encuentra situado desde los 0 msnm hasta los 380 msnm considerados el último valle verde de Lima, tiene un clima no muy húmedo con 18 °C.

El distrito de Lurín cuenta con 22 centros de expendio de combustible (grifos) tanto en la antigua panamericana sur como la nueva panamericana de los cuales 12 centros fueron de apoyo para dicho proyecto.

2.3.5.2 combustibles:

Es cualquier material capaz de liberar energía cuando se oxida de forma violenta. Utilizados en motores de combustión interna, por ejemplo, automóviles, otros vehículos no automóviles, aviación y buques o en estado estacionario como Centrales termo eléctricas, grupos electrógenos, calderas, etc.

Todos los combustibles deben cumplir una especificación basada en una serie de características físicas y químicas de los productos con valores máximos o mínimos

Existiendo diferentes tipos de especificaciones: Supranacionales y nacionales.

Los petróleos de la selva sólo cuentan con “procesos de destilación primaria para la obtención de gasolinas bases de 60 a 65 octanos, a diferencia de las refinerías de la costa que como mínimo tienen unidades de craqueo catalítico que permiten la conversión de productos pesados en destilados medios como son las gasolinas comerciales.(37)

a) Petróleo crudo: constituido por una mezcla de diferentes tipos de hidrocarburos.

Recordando que los hidrocarburos Saturados son parafinas y naftenos y los hidrocarburos no saturados son las olefinas y aromáticos. Los aromáticos denominados así por su olor característico, son no saturados, pero actúan como

saturados. Son deseables en la gasolina, pues tienen altas propiedades antidetonantes. Pero está limitado su concentración en los derivados por ser dañinos a la salud. La fórmula general es: C_nH_{2n-6} .

Productos del petróleo crudo: no tiene aplicaciones prácticas, pero con un proceso de refinación, da lugar a un conjunto de productos de uso energético como:

- Gases licuados (LPG): Propano más Butano.
- Gasolinas automotor y aviación.
- Combustibles o querosenos de aviación.
- Gasóleos automotor.
- Gasóleos para otros motores diésel (tractores, locomotoras, BB/TT, etc.)
- Gasóleos de calefacción o heating oil.
- Fueloil bunker para buques.
- Fueloil para hornos, calderas industriales, calefacción, centrales térmicas, grupos electrógenos.
- Disolventes.
- Aceites lubricantes.
- Betunes para la fabricación de asfaltos.
- Coque combustible y para fabricación de electrodos.
- Productos derivados y especialidades (Azufre, Extractos aromáticos, parafinas, etc.). (37) ver tabla N° 7.

Tabla 7: Evolución de las especificaciones de productos petroleros

Evolución de las especificaciones para los tres mayores productos petroleros entre 1996 y 2005 - 2010 en Europa.					
ESPECIFICACIONES	Europa				Promedio California ^{***}
	1996 - 1999	2000	2005	2010	
GASOLINA					
Azufre (ppm) máximo	500	150	50	10	18-20
Benceno (vol%) máximo	5	1	1	1?	0.4-0,6
Aromáticos (vol%) máximo		42	35	30	23
DIESEL*					
Azufre (ppm) máximo	500	350	50	10	140
Poliaromáticos (% en masa) Máximo	--	11	11	11	?
GAS DOMÉSTICO					
Azufre (% en masa)	0,3	0,2	0,2	0,1	
	2	2	1	1?	

Fuente: (Marcilly, 2001)
Ppm: partes por millón
^{***}Los estándares de California (EE.UU.) se consideran indicadores de tendencias en materia ambiental
En 2004, la EPA aprobó nuevas reglas para las emisiones de vehículos que trabajan con gasoil que consideran la disminución de óxidos de nitrógeno y otros contaminantes en un 90 % en los próximos ocho años (Eilperin, 2004-b)

b) Gasolinas: Dependenden de la procedencia del petróleo crudo siendo los componentes como el benceno y diferentes hidrocarburos desde el pentano (C_5H_{12}) hasta el dodecano ($C_{12}H_{26}$); así la gasolina inicialmente se obtenía por destilación separando los hidrocarburos más livianos, no adecuados para los motores modernos por no alcanzar el octanaje. Si bien el plomo aumentaba el octanaje es muy contaminante, por lo que ahora se usa aditivos como Metilciclopentadienil Tricarbonil Manganeso (MMT). En la gasolina, existen 5 tipos de compuestos que pueden estar presentes, siendo estos las parafinas normales o ramificadas, ciclo pentanos, ciclo hexanos, benceno y sus derivados. De estos componentes, aquellos que se encuentren en mayor porcentaje determinaran las características de la gasolina.

Los hidrocarburos que conforman las gasolinas motor son las parafinas, isoparafinas, naftenos y aromáticos. Las isoparafinas y los aromáticos aportan el mayor octanaje a las gasolinas.

Según su procedencia las gasolinas pueden clasificarse en 4 tipos:

➤ **Gasolina natural**

Es aquella extraída de los yacimientos que albergan no solo gas natural sino cantidades menores de hidrocarburos en estado gaseoso, que condensan al ser llevados a la superficie.

Si el condensado obtenido tiene propiedades similares a las gasolinas, entonces recibe el nombre de gasolina natural. Mientras que se llama condensado de gas natural cuando no presentan las características similares a otros productos del Petróleo.

Las gasolinas tienen octanaje variable, siendo el más bajo el de la gasolina de destilación

➤ **Gasolina primaria**

Se obtiene de la primera fracción al destilar el crudo de petróleo a presión atmosférica. Constituida por hidrocarburos butano C_4 hasta el decano C_{10} , parafinas, isoparafinas, naftenos y aromáticos en menor proporción. Libre de moléculas complejas aromático-nafténicas

➤ **Gasolina de cracking o refinado**

Se obtiene de la fracción de corte alto sometido a cracking donde se rompen las moléculas más grandes en otras más pequeñas que entran dentro de la fracción gasolina.

Se diferencia de las anteriores en que no es de composición tan homogénea y dependen de la composición inicial y del proceso utilizado.

➤ **Gasolina de High Octane Blend Stock (HOGBS)**

Es una gasolina oxigenada, que usa como aditivo generalmente con compuestos tipo Éter o Alcohol que elevan el octanaje.

Características físicas de las gasolinas como la Densidad que no debe variar por que puede repercutir en el rendimiento de un motor. Presión de vapor de las gasolinas (determina la facilidad de encendido de los vehículos) y es la que mide la tendencia de las moléculas a escaparse de una fase líquida, para generar una fase vapor en equilibrio termodinámico.

El Color de las gasolinas es para poder identificar el octanaje, siendo en el Perú amarillo en la gasolina de 84 octanos, Violeta para la de 90 octanos, Azul para la de 95 octanos y sin colorante para las de 97 octanos.

Características químicas de las gasolinas

➤ **Octanaje.**

Referida a la medida de la resistencia de la gasolina a ser comprimida en el motor. Mide la detonación producida por la gasolina comparándola con los patrones de referencia conocidos de iso-octano y n-heptano, cuyos números de octano son 100 y cero respectivamente. Importante debido a que puede producir detonación a octanajes inadecuados. Para medir el octanaje se puede usar Research Octane Number (RON) o el Motor Octane Number (MON).

➤ **Contenido de compuestos de elevadores de octanaje.**

El tetraetilo de plomo (TEP) prohibido en el Perú por ser tóxico, el Metil-ter-butil-éter o MTBE que altamente volátil y cancerígeno y el metilciclopentadienil tricarbonil manganeso (MMT), que es el más utilizados a nivel internacional, debido a que es inocuo.

➤ **Contenido de benceno, aromáticos y olefinas**

El contenido de benceno en las gasolinas está en un máximo de 1% en volumen. Los compuestos aromáticos son hidrocarburos insaturados que presentan uno o más anillos bencénicos en su molécula. Éstos eran utilizados en más de 40% en volumen del total de la gasolina, pero ahora han sido reducidos a menos del 25%, son muy tóxicos, pero con índices de octanaje muy deseables.

Las olefinas son hidrocarburos insaturados que presentan uno o más enlaces dobles en su estructura de carbono. Son sustancias muy reactivas, tóxicas y son limitados a porcentajes bajos en las gasolinas, oscilando entre 10 a 15% en Volumen. (37) Ver tabla 8-11

Tabla 8: Especificaciones europeas de gasolinas en 98/70c año 2005.

PARÁMETRO	UNIDAD	LÍMITES MÍNIMO	MÁXIMO
Número de Octano Research			95
Número de Octano motor			85
Destilación			
-% evaporado a 100°C	% vol		46,0
Análisis Hidrocarbonado			
-Benceno	% vol	----	
1,0			
-aromáticos	% vol	----	
35,0			
-olefinas	% vol	----	18,0

Elaborado: (La World Wide Charter Fuel Specifications de las empresas automotrices a través de las asociaciones como ACEA da recomendaciones mundiales en el 2002) (38).

Tabla 9: wwfc especificaciones para gasolinas 2002

PARÁMETRO	UNIDAD	LÍMITES	
		MÍNIMO	MÁXIMO
Número de Octano Research		95	
Número de Octano motor		85	
Destilación			
-% evaporado a 100°C	% vol	50,0	
Análisis Hidrocarbonado			
-Benceno	% vol	-----	1,0
-aromáticos	% vol	-----	35,0
-olefinas	% vol	----	10,0

Elaborado: Mendoza–Domínguez A, León–Romero M.A. y Caballero–Mata P. Emisiones de compuestos orgánicos volátiles durante arranques en frío de automóviles ligeros México 2008 (38)

Tabla 10: Concentraciones de hidrocarburos aromáticos en ng/ml de México para gasolinas 2008

PARÁMETRO	OCTANOS	
	MOTOR	RESEARCH
BENCENO	33,8	28,8
TOLUENO	51,7	62,2
ETILBENCENO	10,8	5,6
O-XILENO	17,8	18,5

Elaborado: Mendoza–Domínguez A, León–Romero M.A. y Caballero–Mata P. Emisiones de compuestos orgánicos volátiles durante arranques en frío de automóviles ligeros México 2008. (39)

➤ **En el Perú se tiene especificaciones según 2011**

Tabla 11: Hidrocarburos aromáticos para gasolinas 2011

PARÁMETRO	OCTANOS	
	MOTOR	RESEARCH
BENCENO	2,8	----
TOLUENO	0,3	5,8
ETILBENCENO	97,9	0,8
O-XILENO	100,0	----
M-XILENO	2,8	4,0
P-XILENO	1,2	3,4

Elaborado: (Castillo Hernández Patricia: Estudio de la Propiedades Físicoquímicas de Gasolina y Diésel Mexicanos con Etanol al 10% y 15% en Volumen – Monterrey-México 2008.)(40)

Según la ficha técnica de Repsol menciona que la Gasolina de 84 octanos está constituida por una mezcla de hidrocarburos saturados, olefinas, naftenos y aromáticos, así mismo nos permite identificar los riesgos o peligros al que están expuestos el personal que labora. Ver anexo N° 5

2.4 Formulación de Hipótesis:

2.4.1 Hipótesis General:

- Las exposiciones a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos se relacionan directamente con las alteraciones neurológicos-comportamentales nocivos en sus trabajadores, Lurín 2017.

2.4.2 Hipótesis Específicas

- Existe relación entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicos-comportamentales generales en sus trabajadores, Lurín 2017.
- Existe relación entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicos-comportamentales sensitivos de los trabajadores, Lurín 2017.

- Existe relación entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales referidos al estado de ánimo y personalidad de los trabajadores, Lurín 2017.
- Existe relación entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales cognitivo de los trabajadores, Lurín 2017.
- Existe relación entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales motores de los trabajadores, Lurín 2017.

2.5 Operacionalización de variables e indicadores

Tabla 12: Operacionalización de variables.

<u>VARIABLE</u>	<u>DIMENSIONES</u>	<u>INDICADORES</u>
<p><u>Variable independiente</u> Exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos</p>	<p>Exposición a Benceno, etilbenceno, Tolueno, xileno,</p>	<p>Volatilidad Tiempo de exposición. Condiciones laborales</p>
<p><u>Variable Dependiente:</u> alteraciones neurológicas comportamentales nocivos</p>	<p><u>Efectos generales</u></p> <p><u>Efectos sensitivos</u></p>	<p>_Pérdida de apetito Somnolencia, depresión Sed, cefalea</p> <p>Deterioro de la visión Ceguera nocturna Zumbido de oídos tinnitus Vértigo Trastornos del olfato Entumecimiento Presión baja</p>

	<u>Efectos cognitivos</u>	fatiga falta de memoria confusión deliro alucinación
	<u>Efectos en el estado de animo</u>	trastornos del sueño excitabilidad depresión ansiedad irritabilidad delirio alucinaciones
	<u>Efectos motores</u>	convulsiones debilidad temblores contracciones

2.6 Definición de términos básicos

Alteraciones neurológicas-comportamentales: Podríamos decir que hablamos de alteraciones comportamentales para referirnos a cualquier tipo de perturbación o conducta fuera de lo considerado normal.

Benceno: Es un hidrocarburo aromático, líquido incoloro y muy inflamable de aroma dulce (que debe manejarse con sumo cuidado debido a su carácter cancerígeno), con un punto de ebullición relativamente alto.

Combustible: Es cualquier material capaz de liberar energía cuando se oxida de forma violenta con desprendimiento de calor. Supone la liberación de una energía de su forma potencial (energía de enlace) a una forma utilizable sea directamente (energía térmica) o energía mecánica (motores térmicos) dejando como residuo calor (energía térmica), dióxido de carbono y algún otro compuesto químico.

Compuestos aromáticos: son sistemas clínicos que poseen una gran energía de resonancia y en los que todos los átomos del anillo forman parte de un sistema conjugado único, abarcan una amplia gama de sustancias químicas de uno dos o

más anillos altamente insaturados de fórmula C_nH_n que poseen propiedades químicas singulares.

Los compuestos orgánicos volátiles o COVs: se definen como todo compuesto orgánico (cuya estructura química tenga de base el elemento carbono) con una volatilidad determinada, que se establece en una presión de vapor de 0,01 KPa o más a temperatura ambiente (20°C). (41)

Efectos neurológicos: es cualquier trastorno del cuerpo del sistema nervioso. Las anomalía estructurales, bioquímicas o eléctricas en el cerebro, la médula espinal u otros nervios pueden dar lugar a una serie de síntomas. Ejemplos de los síntomas incluyen parálisis, debilidad muscular, falta de coordinación, pérdida de sensibilidad, convulsiones, confusión, dolor y niveles alterados de consciencia.

Efectos Tóxicos:

El efecto tóxico es el producido por uno o varios agentes tóxicos sobre un organismo, población o comunidad que se manifiesta por cambios biológicos. Su grado se evalúa por una escala de intensidad o severidad y su magnitud está relacionada con la dosis (cantidad de sustancia administrada, expresada generalmente por unidad de peso corporal) o la concentración (sustancia aplicada en el medio) del agente tóxico.

Etilbenceno: líquido inflamable, incoloro, de olor similar a la gasolina, que reacciona con oxidantes fuertes y ataca a los materiales plásticos y al caucho. Es una sustancia prácticamente insoluble en agua, pero miscible con disolventes orgánicos y sustancias lipófilas (aceites y grasas). En forma gaseosa se mezcla bien con el aire, formando mezclas explosivas.

Exposición: Acción de estar expuesto a una situación peligrosa o a vista de algo.

Grifos: Dispositivos que regular el flujo.

Hidrocarburo aromático: es un compuesto orgánico cíclico conjugado que posee una mayor estabilidad debido a la deslocalización electrónica en enlaces π .²

Intoxicación: Una intoxicación se produce por exposición, ingestión, inyección o inhalación de una sustancia tóxica siempre y cuando sea de composición química ya que si el compuesto es natural se le llamara ingesta excesiva y esto por cualquier sustancia sea natural, químico, procesado o creado.

Orgánicos: sustancia química o mezcla de las mismas, que son capaces de disolver sustancias no hidrosolubles y que por sus propiedades disolventes tienen múltiples aplicaciones en diversas tecnologías industriales laborales. Los incluidos en este grupo son los considerados como disolventes.

Procesos cognitivos: Son un conjunto de acciones interiorizadas, organizadas y coordinadas, por las cuales se laboran la información procedente de las fuentes internas y externas de estimulación (42)

Solvente: Sustancia que es capaz de destruir la agregación de las moléculas de un cuerpo soluble. Un significado más amplio de la palabra es aquel componente que se halla en mayor proporción en una mezcla homogénea.

Solventes orgánicos:

Son compuestos orgánicos volátiles basados en el elemento químico Carbono. Se utilizan solos o en combinación con otros agentes para disolver materias primas, productos o materiales residuales, utilizándose para la limpieza, para modificar la viscosidad, como agente tenso activo, como plastificante, como conservante o como portador de otras sustancias que una vez depositadas, quedan fijadas evaporándose el disolvente.

Solventes orgánicos aromáticos: Los solventes orgánicos aromáticos son polares y provienen del procesamiento de naftas, tienen un olor característico .se puede obtener como productos químicamente puros o mezclas

Tolueno: El tolueno es una sustancia nociva, aunque su toxicidad es muy inferior a la del benceno. Puede afectar al sistema nervioso. Hidrocarburo líquido, es disolvente y diluyente, semejantes al benceno, que se utiliza en la preparación de colorantes (composición de tintas), están muy extendido en los procesos de impresión de huecograbado. Tiene riesgo de incendio, muy inflamable y sus vapores forman mezclas muy explosivas.

Toxicidad: toxicidad de una sustancia química se refiere a la capacidad de causar daño en un órgano determinado, alterar los procesos bioquímicos o alterar un sistema enzimático. (8)

Xileno: Es un hidrocarburo aromático obtenido normalmente por destilación del carbón fósil y de las fracciones más pesadas del petróleo.

Industrialmente se emplea mucho como disolvente; además, posee gran importancia en la industria de las resinas para la producción del ácido tereftálico, compuesto de partida para la obtención de los poliésteres.

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1 Tipo y nivel de investigación:

Es de tipo Descriptivo, Correlacional, con el nivel inductivo y transversal.

Descriptiva: Porque describe las propiedades toxicológicas de los distintos solventes orgánicos que ocasionan toxicidad y daño a la salud del trabajador. El presente trabajo está fundamentado en bases teóricas – científicas, que explican la causa y fundamentos de las intoxicaciones.

Correlacional: El presente estudio es Correlacional por que determina que la variable dependiente esta correlacionada a la variable independiente es decir los efectos nocivos son consecuentes de la exposición a los solventes orgánicos aromáticos.

Nivel de investigación:

Inductivo – Transversal

Inductivo: Porque el presente estudio abarca las bases teóricas, el origen, la causalidad y los fundamentos de los problemas de salud relacionado a efectos neurológicos comportamentales por exposición a solventes orgánicos.

Transversal: El presente trabajo desarrolla su estudio y análisis en el transcurso de los de nueve meses. Con el fin de obtener un trabajo de investigación desarrollando las bases teóricas-científicas hasta las conclusiones concretas y coherentes.

3.2. Diseño de investigación:

La presente investigación es diseño no experimental. Porque estudia, analiza e interpreta datos obtenidos e información científica seleccionada.

3.3. Población y muestra:

Población

Esta conformados por 22 grifos en el distrito de Lurín con un total de 66 trabajadores de los grifos de Lurín.

Muestra: por método No probabilístico con la técnica de muestreo por conveniencia.

Consistente en seleccionar una muestra de la población por el hecho de que sea accesible. Es decir, los grifos empleados en la investigación se seleccionan porque accedieron a responder las encuestas, por lo que no fueron seleccionados mediante criterio estadístico.

Muestra fue de 12 grifos y 36 trabajadores de los grifos de Lurín

Muestra control = 36 personas de igual género y de edad aproximada +/-3

3.4 Técnicas e instrumento

Técnica: Basado en encuestas a los trabajadores en los grifos y grupo control.

Instrumento: Encuestas

3.4.1 Descripción de instrumento:

Encuesta constituida por 13 preguntas que miden la variable independiente y 22 preguntas con cuatro alternativas cuyo valor cuantitativo fue de del 1 al 4 que mide la variable dependiente

3.4.2 Validación de instrumento

Fue validado por tres expertos

3.5 Técnica de procesamiento y análisis de datos:

Se utilizó la herramienta estadística Spss V20 para el análisis, organización y presentación de datos, tales como: Excel. Usándolas técnicas de análisis descriptivo de datos, histogramas, frecuencias.

CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1. Procesamiento de datos: resultados

- Los resultados muestran que la población etaria masculina que labora en centros de expendio de combustible son: el 17% de 18-24 años, 26% de 25-31 años, 17% de 32-38 años, 22% de 39-45 años, 4% de 46 hasta 59 años y un 9% de 60-66 años. Ver gráfico N° 9

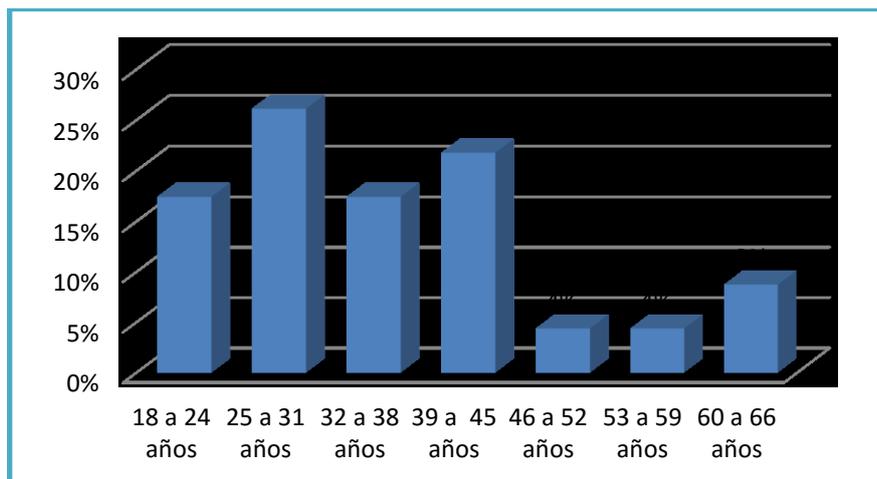


Gráfico 9: Porcentaje de varones que trabajan en grifos por edad

Fuente: Elaboración propia

- Los resultados muestran que la población etaria femenina que labora en centros de expendio de combustible son: 23% de 18-24 años, 54% de 25-31 años, 8% de 32-38 años, 15% de 39-45 años. Ver gráfico N° 10

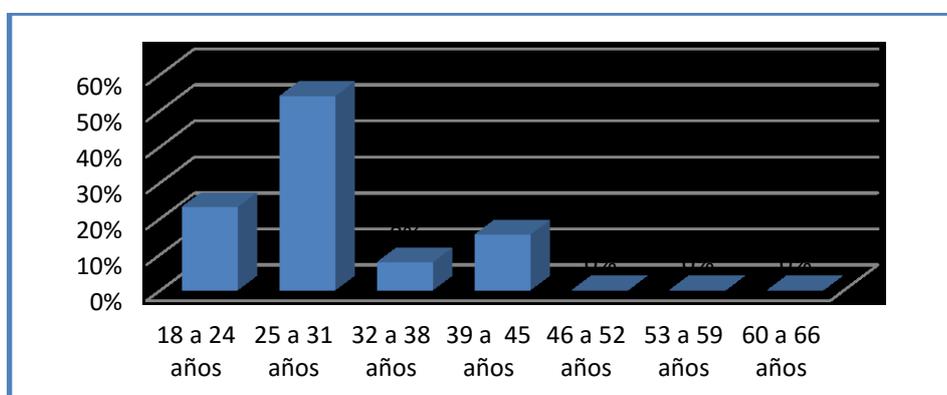


Gráfico 10: Porcentaje de mujeres que trabajan en grifos por edad

Fuente: Elaboración propia.

- Los resultados muestran que el 83% usan gorra como parte del uniforme de la empresa, el 17% no utiliza implementos de seguridad, el 11% usan guantes, el 11% botas. Ver gráfico N° 11

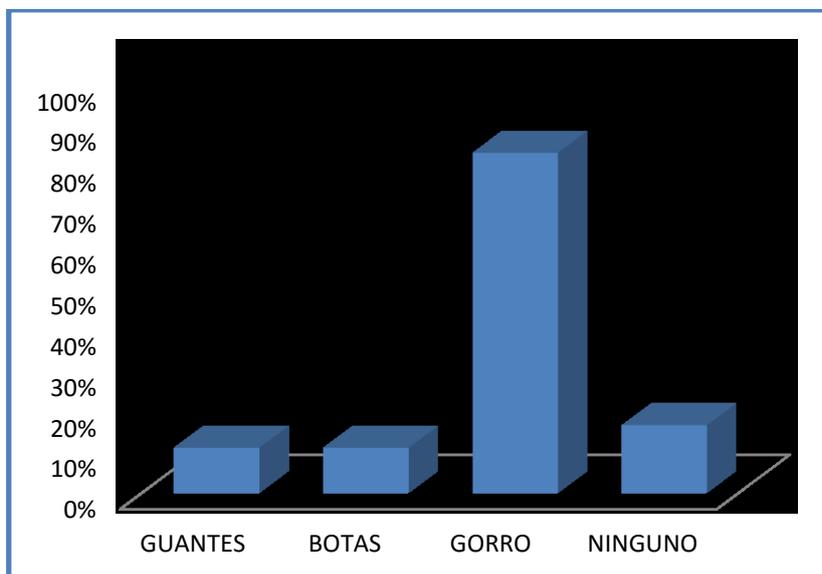


Gráfico 11: Personal que usa implemento de seguridad

Fuente: Elaboración propia.

- Los resultados muestran que el 100% siente el olor a gasolina. Ver gráfico N° 12

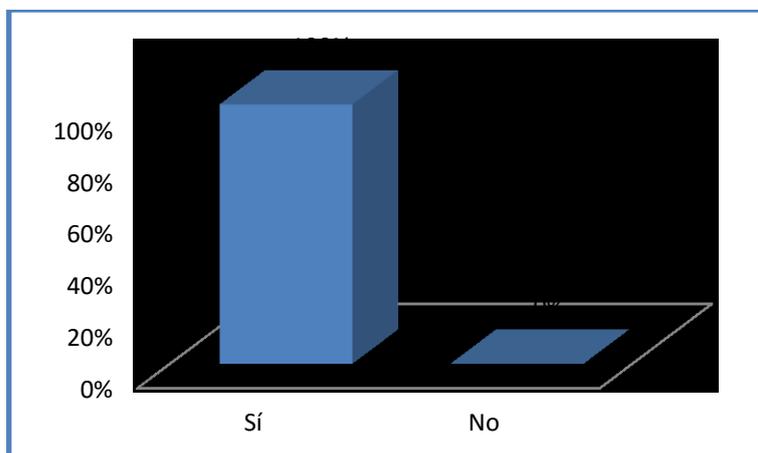


Gráfico 12: Personal que siente el olor a gasolina en el grifo.

Fuente: Elaboración propia

- Los resultados muestran que el 92% del personal siente el olor a gasolina cuando surte (abastecer, dispensar) el combustible, el 8% no siente el olor.

Ver gráfico N° 13

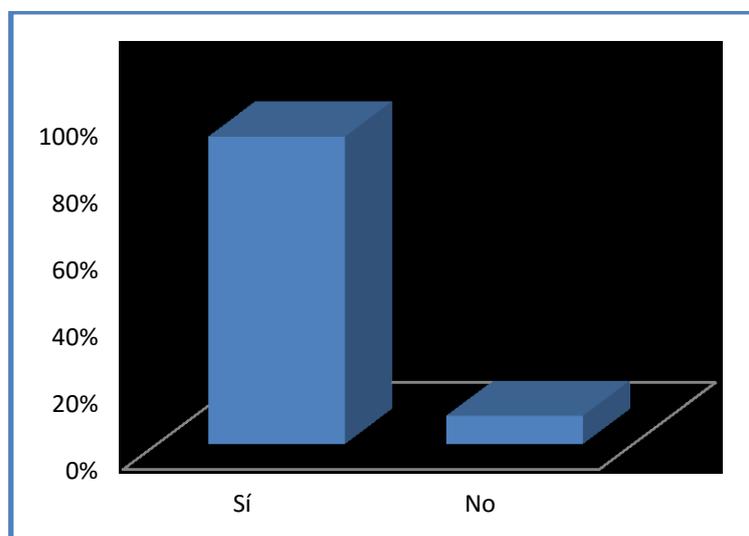


Gráfico 13: Personal que siente el olor a gasolina cuando surte el Combustible

Fuente: Elaboración propia.

- Los resultados muestran que el 75% de encuestados sienten el olor a las comidas, el 25% no siente el olor a comida. Ver gráfico N° 14.

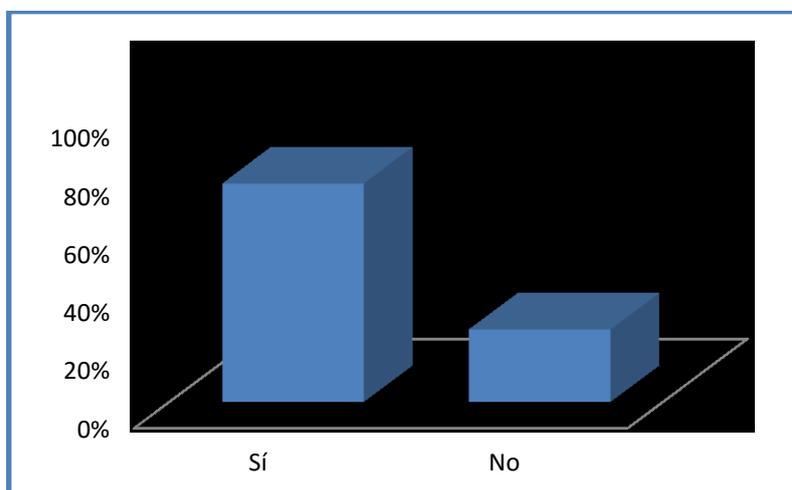


Gráfico 14: personal que siente el olor a comida cuando cocinan

Fuente: Elaboración propia

- Los resultados muestran que el 33% reporta problemas en la piel, y un 67% no presenta problemas. Ver gráfico N° 15

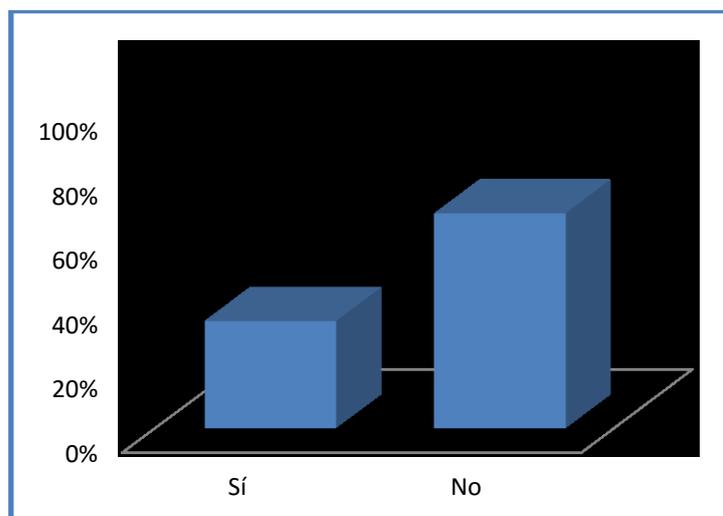


Gráfico 15: personal que presenta problemas en la piel/dermatitis

Fuente: Elaboración propia

- Los resultados muestran que el 92% reporta que les ha caído gasolina a las manos, y un 8% no le caído gasolina. Ver gráfico 16.

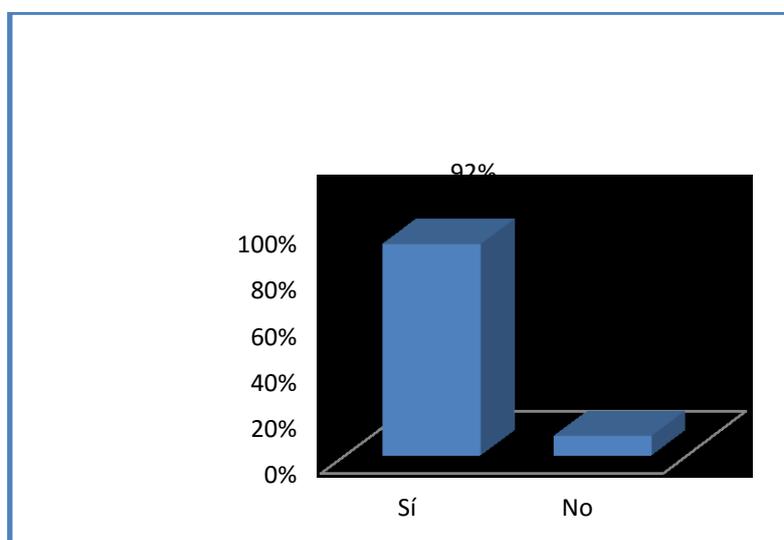


Gráfico 16: Personal que le ha caído gasolina en las manos.

Fuente: Elaboración propia.

- Los resultados muestran que el 53% reporta que se lava las manos cuando le cae gasolina y un 47% no se lava las manos. Ver gráfico N° 17

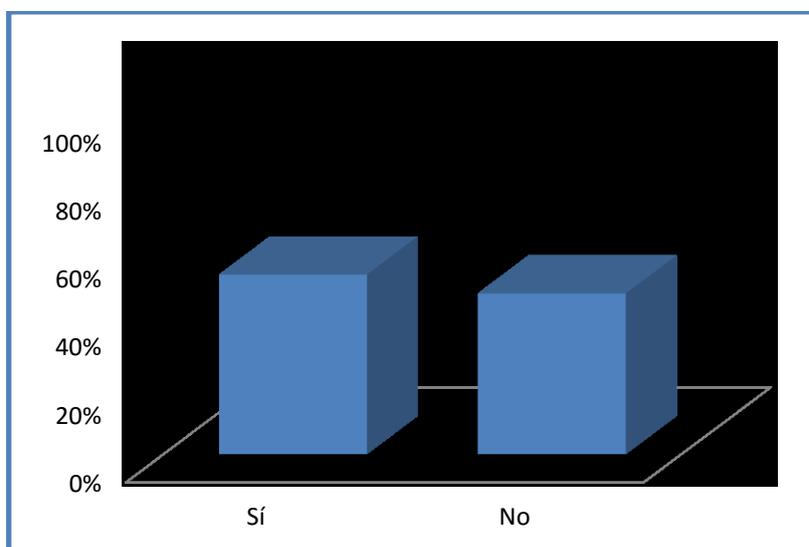


Gráfico 17: Personal que se lava las manos cuando le cae combustible

Fuente: Elaboración propia

- Los resultados muestran que el 83% se limpia con trapo cuando le cae el combustible y un 17% no se limpia. Ver gráfico N° 18

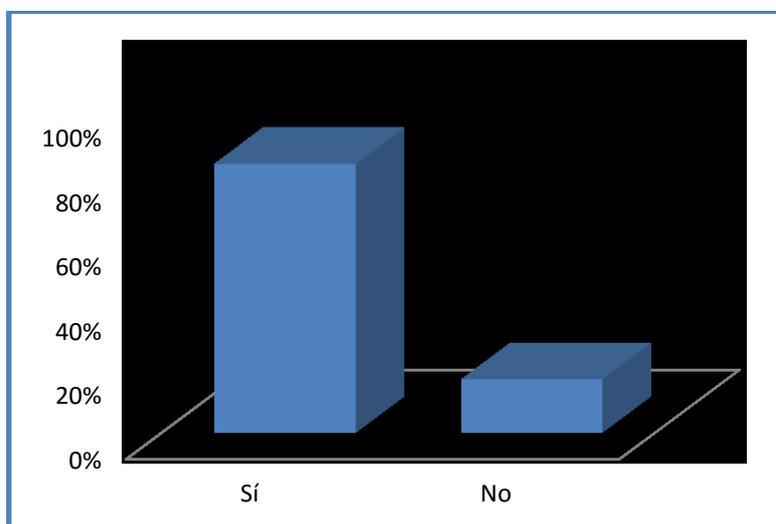


Gráfico 18: Personal que se limpia con un trapo cuando le cae combustible

Fuente: Elaboración propia

- Los resultados muestran que un 94% reporta que se le ha derramado el combustible al piso y un 6% no manifiesta derrames. Ver gráfico N° 19

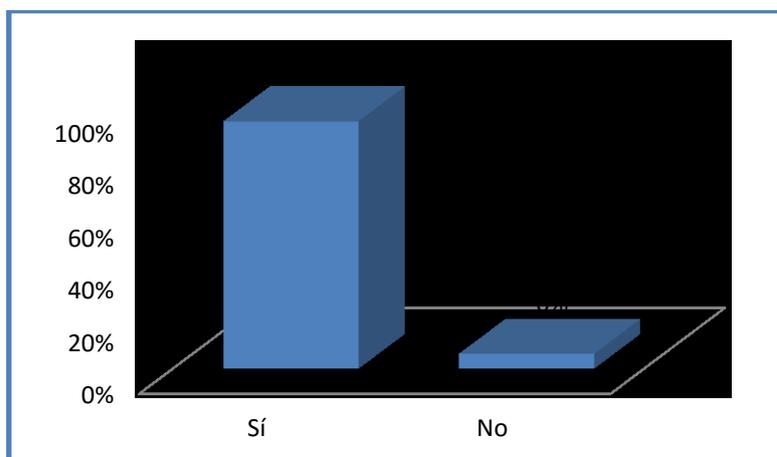


Gráfico 19: Personal que se le ha derramado la gasolina al piso

Fuente: Elaboración propia

- Los resultados muestran que un 83% reporta estar agotado, agitado y con falta de energía y un 17% no manifiesta tener dichos síntomas. Ver gráfico N° 20.

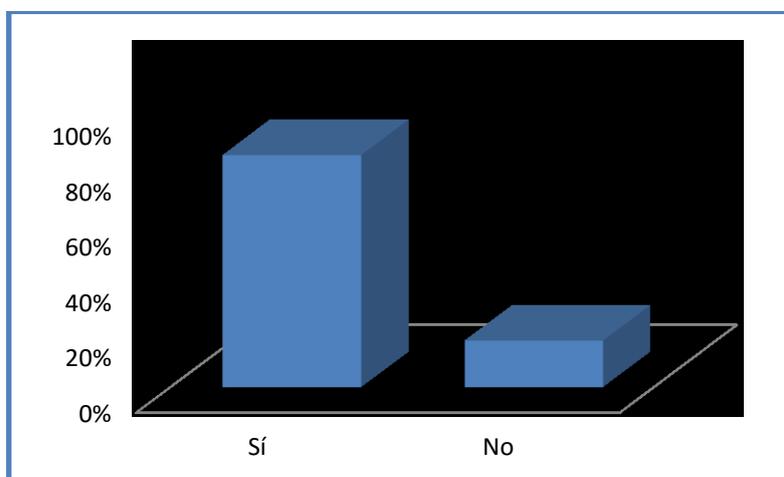


Gráfico 20: Personal que se siente agotado, agitado y con falta de energía.

Fuente: Elaboración propia

- Los resultados muestran que un 58% reporta la boca amarga y mal sabor mientras que un 42% no manifiesta dichos síntomas. Ver gráfico N° 21

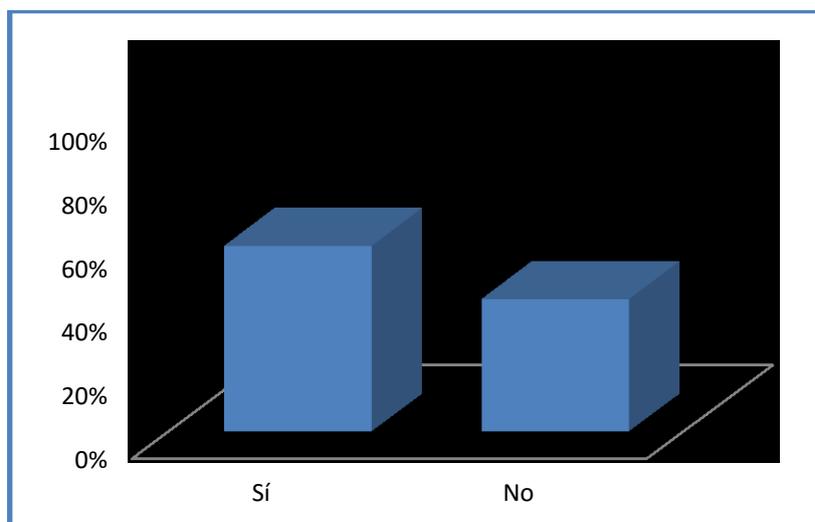


Gráfico 21: Personal que siente mal sabor y con la boca amarga

Fuente: Elaboración propia

- Los resultados muestran que el 86% no reporta problemas, solo un 14 % reporta problemas cardiacos. Ver gráfico N° 22

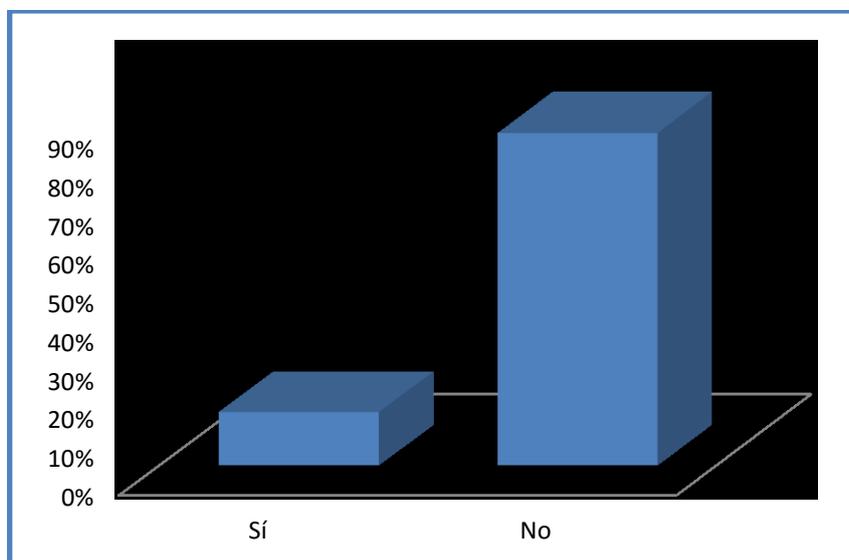


Gráfico 22: Personal que presenta problemas cardiacos

Fuente: Elaboración propia

- Los resultados muestran que el 56% de encuestados que trabajan en grifos tienen efectos generales y el 44% de personas que no trabajan en grifos. Ver gráfico N° 23 y grafico N° 7

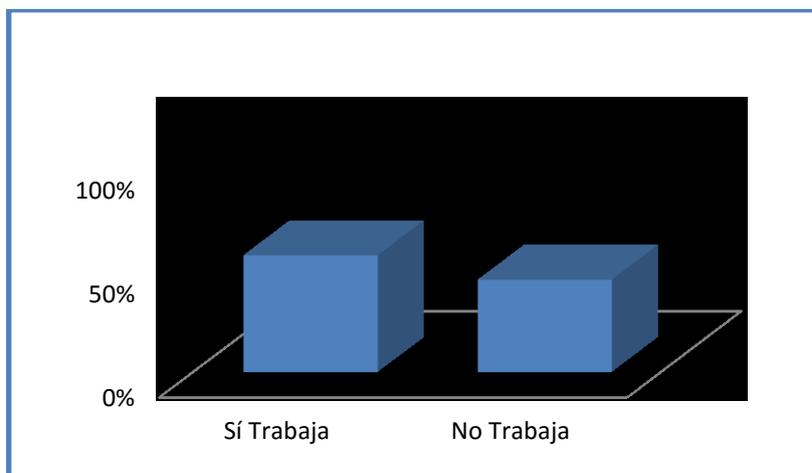


Gráfico 23: Personal que presenta efectos generales

Fuente: Elaboración propia

- Los resultados muestran que el 52% de trabajadores en grifos presenta efectos sensitivos a comparación de las personas que no trabajan que tiene 48%. Ver gráfico N° 24 y grafico N° 7

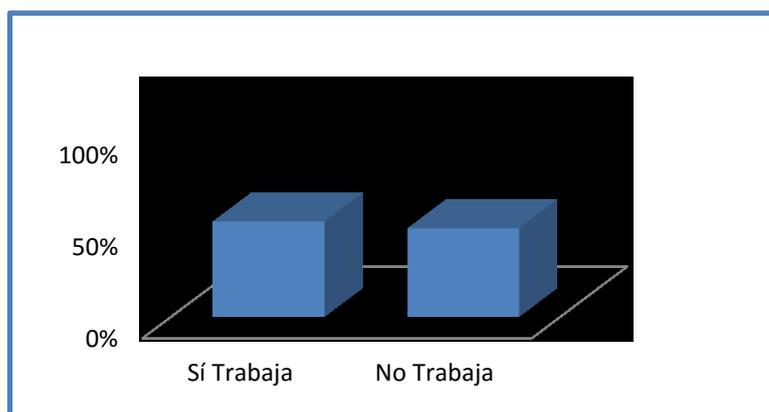


Gráfico 24: Personal que presenta efectos sensitivos

Fuente. Elaboración propia

- Los resultados muestran que el 57% del personal que trabaja en grifos tienen efectos en el estado de ánimo y la personalidad, a comparación de los que no trabajan que es un 43%. Ver gráfico N° 25 y grafico N° 7

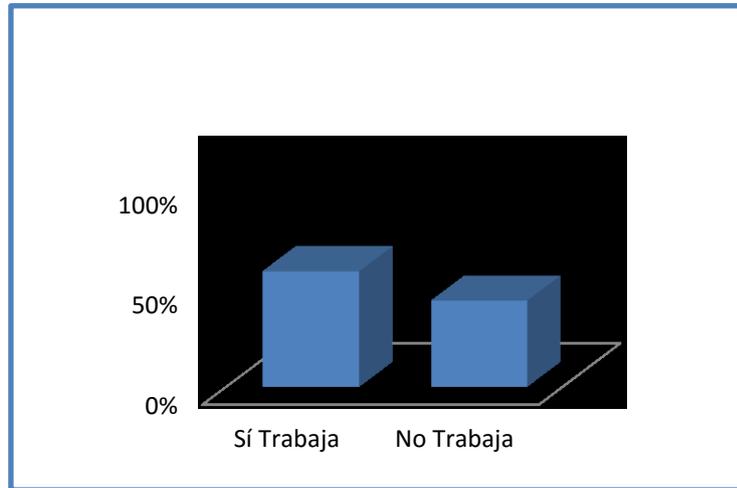


Gráfico 25: Personal que presenta efectos en el estado de ánimo y la personalidad.

Fuente: Elaboración propia

- Se puede observar que el personal que trabaja en grifo está teniendo un deterioro cognitivo por eso muestra la imagen un 47% a comparación que 53%. Ver gráfico N° 26 y grafico N° 7

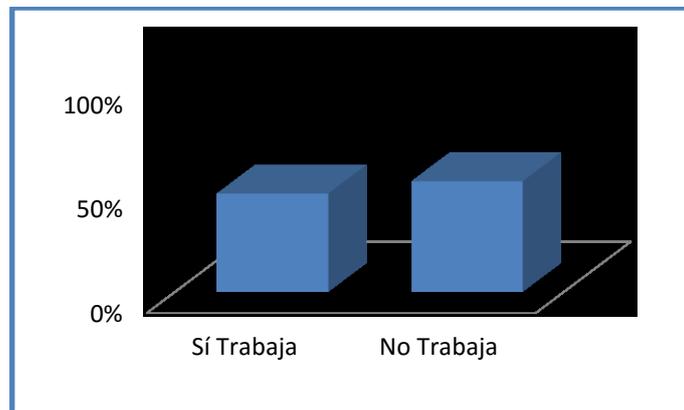


Gráfico 26: Personal que presenta efectos cognitivos

Fuente: Elaboración propia

- Los resultados muestran que el grafico se puede observar que el personal que labora en grifos presenta un 57% de efectos motores alterados frente a los que no trabajan que es 43%. Ver gráfico N° 27 y grafico N° 7

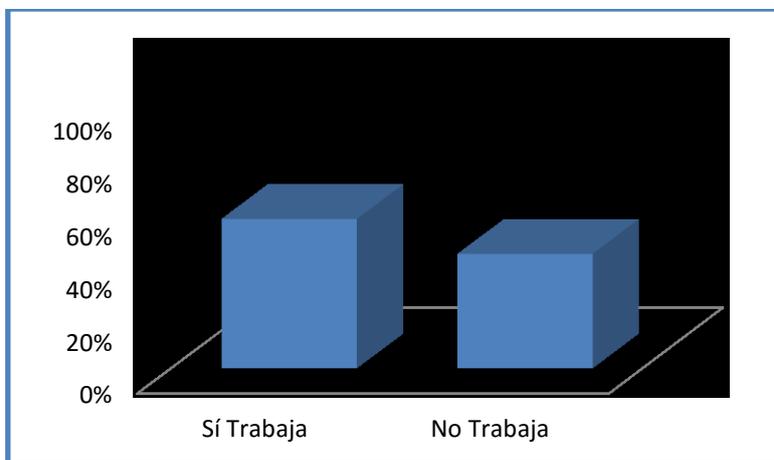


Gráfico 27: Porcentaje del personal que presenta efectos motores.

Fuente: Elaboración propia

- Los resultados muestran que el 67% del personal trabaja 8 horas diarias, un 19% trabaja 12 horas diarias, un 6% trabaja 7 horas, 6% trabaja 10 horas y un 3% trabaja 14 horas. Ver gráfico N° 28

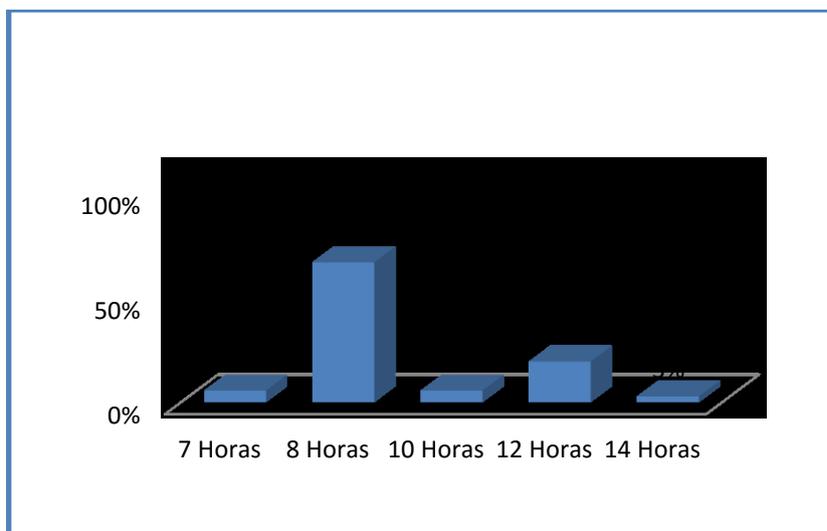


Gráfico 28: Porcentaje del tiempo de trabajo en horas

Fuente: Elaboración propia

- Los resultados muestran que el 83% del personal laboral de 37 meses -72 meses y un 11% del personal de 6 meses a 12 meses, 6% de 13-36 meses. Ver gráfico N° 29

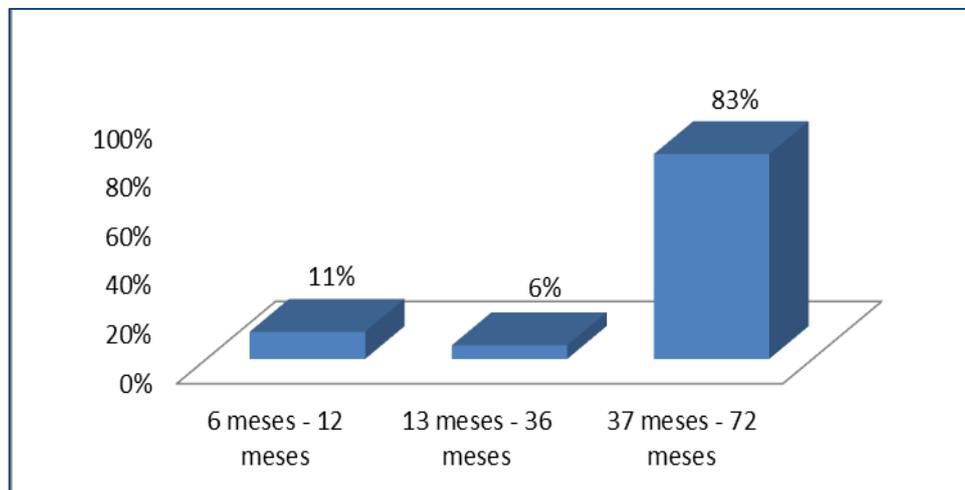


Gráfico 29: Porcentaje del tiempo de servicio en meses

Fuente: Elaboración propia

Los resultados muestran que el personal que labora con un periodo de tiempo de 6-12 meses tienen un 14% de efectos generales, 11% en efectos sensitivos, 11% en efectos en el estado de ánimo y la personalidad, 5% en efectos cognitivos y un 6% en efectos motores y Personal que labora con un periodo de tiempo de 13-37 meses tiene un 15% en efectos generales, 10% en efectos sensitivos, 12% en efectos en el estado de ánimo y la personalidad, 7% efectos cognitivos, 6% efectos motores, personal que labora con un periodo de tiempo de 37-72 meses tiene 17% en efectos generales, 14% en efectos sensitivos, 14% en efectos en el estado de ánimo y la personalidad, 6% efectos cognitivos, 8% efectos motores. Ver gráfico N° 30

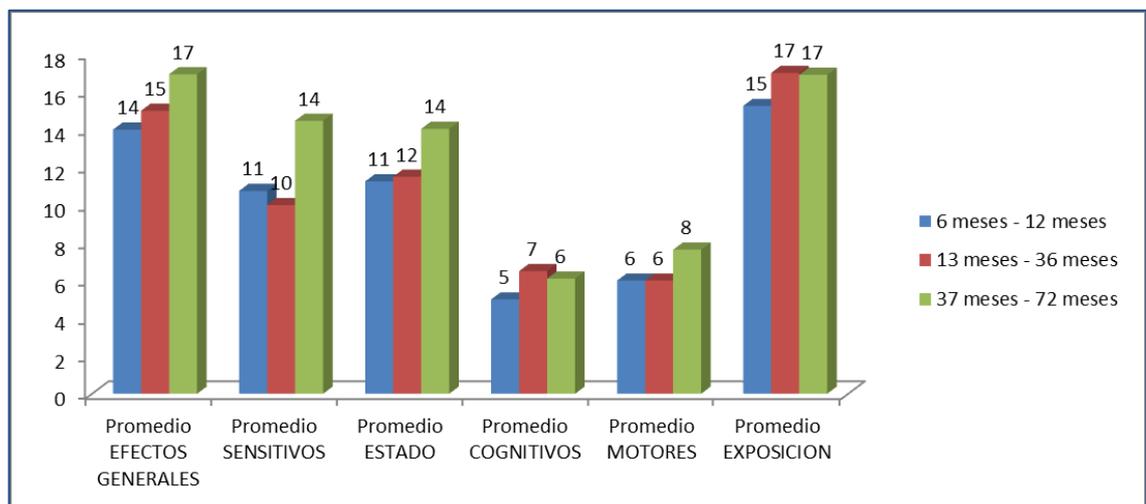


Gráfico 30: Porcentaje del tiempo de servicio en meses relacionado a los efectos.

Fuente: Elaboración propia

4.2. Discusión de resultados

1. Según autores como Riveros (4), Zegarra (5), Jiménez (9), castellar (2) etc. mencionan que los solventes orgánicos aromáticos tienen la capacidad de alterar el buen estado de la salud, por lo que genera preocupación por la calidad de vida del personal que labora en los centros de expendio de combustibles. También se sabe que la población económicamente activa (PEA) en el Perú está documentada a partir los 14 años, siendo legal trabajar desde los 18 años. Ahora considerando que los surtidores de grifos no requieren estudios superiores para esta labor ni de esfuerzo físico, se entenderá por que la población de los trabajadores de grifos va en aumento desde los 18 hasta los 31 años observándose una ligera disminución en los hombres desde los 32 a los 38 años que nos podría indicar que se busca un cambio de labor. En el caso de las mujeres se observa que a partir de los 32 años cuando la mayoría ha formado su familia abandonan este tipo de labores debido tal vez al estar expuestas al acoso para ver un ligero incremento a partir de los 49 años. Finalmente, las empresas restringen los puestos de trabajos a personas mayores de 39 años por lo difícil que es trabajar con adultos mayores por su aptitud al cambio, aceptando a los jubilados que por su situación aceptando bajos sueldos y con la actitud positiva de mantener su última oportunidad de trabajo, lo que explicaría por qué los hombres a partir de los 60 años aumentan. (Ver gráfico N° 9-10).
2. Sin embargo, no existe estudios de efectos neurocomportamentales en relación a la edad del trabajador expuesto, solo existen estudios que relacionan tiempos de exposición como el estudio de Castellar (2) debido a que según los estudios de Partanen (36) Las exposiciones ambientales durante el desarrollo y la infancia producen mayores riesgos en comparación con los adultos.
3. Debiendo recordar que existen normas (Ley N° 26221, Ley General de Salud N° 26842) que los trabajadores que tienen contacto directo y/o indirecto de combustibles (hidrocarburos) deben tener implementos de

seguridad para garantizar la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores, las cuales no son cumplidas, lo que queda demostrado en el presente trabajo donde el 89% de los trabajadores no usan ningún implemento de seguridad. Solo usan un uniforme que representa a la empresa y que en un 83% se usa gorra. Debiendo indicar que solo un 11% usa guantes y botas. (Ver gráfico N° 11). Como se reporta en los estudios de Zegarra (5), Muete (7) y Gonzales (9) existen muchos centros de labores que tienen una inadecuada protección específica colectiva e individual.

4. Si bien La normativa de la EPA (agencia de protección medio ambiental) indica que no debe desprenderse más 300 ppm eso no significa que a ese nivel no se pueda percibir el olor, porque es suficiente 0.25 ppm para poder percibir el olor (1). Ahora pensando en un trabajador de grifo que se encuentra en continuo contacto con el olor al combustible, su parosmia (cambio nivel olfativo) indica que el desprendimiento de gases en dichos grifos es mayor a 0.25 ppm y esto se confirma porque el 100% de encuestados perciben el olor a gasolina, sin embargo, cuando usan los surtidores el 92% percibe un aumento del olor y el 25% no percibe otros olores como los de la comida. Lo que es más alarmante es que un 94% reporta derrames al suelo lo indicaría mayor contaminación. (Ver gráficos N°12,13,14,19). Por ello podemos afirmar que los trabajadores están en continuo contacto que los gases volátiles de los combustibles y que son mayores de 0.25 ppm que podría causar efectos no deseados más aún si se considerara que los límites que se fijan son para cada sustancia y si están expuestos a pequeñas dosis de muchos contaminantes a la vez puede crear situaciones de riesgo sinérgico, aunque cada uno de los contaminantes esté por debajo de su límite. Confirmando el estudio realizado por Castellar (2), que indica que las exposiciones a muy bajos niveles, pero crónicos como lo son 20 ppm por tiempo de exposición crónica en promedio de ocho años pudieron demostrar deterioro en la esfera cognitiva y neuropsicológica sin determinar niveles mínimos que producen daño.

5. El 33% de trabajadores de grifos reporta problemas en la piel debido a que un 92% reporta que en forma accidental les ha caído combustible en las manos y que solo un 53% se limpia con trapo y seguidamente procede a lavarse las manos mientras que un 30% solo se limpia las manos con un trapo. Lo que demostraría que el no lavarse las manos después de entrar en contacto directo con el combustible les produce dermatitis. (Ver gráficos N° 15,16,17,18). Lo más alarmante es que un 94% reporta derrames al suelo lo que indicaría una mayor contaminación. Confirmando que no se cumplen las normas de seguridad por lo que según Morales y colaboradores (8) existe contaminación por vía respiratoria y dérmica que se acumula y afecta a los sistemas como el sistema nervioso central.

6. También se puede observar que 83% de los trabajadores reportan agotamiento y/o debilidad, un 58 % reportan mal sabor o amargura en la boca pudiendo ser reflejo de problemas de hígado y un 14% reporta problemas cardiacos; (Ver gráficos N° 20,21,22) que si son tomados aisladamente pueden deberse a fatiga propia de horas de labor, el mal sabor o amargura en la boca debido a una mala alimentación que puede producir problemas hepáticos y los problemas cardiacos por problemas dados por la edad, pero observándolos en conjunto se puede considerar como alteraciones neurológicos-comportamentales nocivos a la exposición a solventes aromáticos volátiles .

7. El 56% de trabajadores de grifos presenta efectos generales a la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos a diferencia de un 44% del grupo control. Esto demostraría una diferencia de 12%. (Ver gráfico N° 23), un 52% de trabajadores de grifos presenta efectos Sensitivos a la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos a diferencia de un 48% del grupo control. Esto demostraría una diferencia de 4%. (Ver gráfico N° 24), un 57% de trabajadores de grifos presenta efectos sobre el estado de ánimo y personalidad a la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos a diferencia de un 43% del grupo control. Esto demostraría una diferencia de 14%. (Ver gráfico N° 25), el 57% de trabajadores de grifos presenta efectos motores a la exposición

a solventes orgánicos aromáticos desprendidos a diferencia de un 43% del grupo control. Esto demostraría una diferencia de 14%. (Ver gráfico N° 26), el 47% de trabajadores de grifos presenta efectos cognitivos a la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos a diferencia de un 53% del grupo control. (Ver gráfico N° 27). Esto demostraría una diferencia negativa de 6%, que podría ser explicada por estar en actividad. Confirmando los estudios de según Castellar (2), Zegarra (5), Morales (8) y Jiménez (9), etc.

8. La relación entre el tiempo de exposición en horas se observar que el 6% trabaja 7 horas diarias por 6 días, el 67% trabaja 8 horas diarias x 6 días, un 6% trabaja 10 horas por 6 días, un 19% los que trabajan 12 horas diarias x 6 días y un 3% trabaja 14 horas diarias por 6 días. (Ver gráfico N° 28). La relación entre el tiempo de exposición en meses se observa que el 83% del personal laboral de 37 meses -72 meses, un 11% del personal de 6 meses a 12 meses, 6% de 13-36 meses. (Ver gráfico N° 29), y con relación al tiempo de exposición en meses frente a los efectos neurológicos comportamentales se observa que el Personal que labora con un periodo de tiempo de 6-12 meses tienen un 14% de efectos generales, 11% en efectos sensitivos, 11% en efectos en el estado de ánimo y la personalidad, 5% en efectos cognitivos y un 6% en efectos motores y Personal que labora con un periodo de tiempo de 13-37 meses tiene un 15% en efectos generales, 10% en efectos sensitivos, 12% en efectos en el estado de ánimo y la personalidad, 7% efectos cognitivos, 6% efectos motores, personal que labora con un periodo de tiempo de 37-72 meses tiene 17% en efectos generales, 14% en efectos sensitivos, 14% en efectos en el estado de ánimo, 6% efectos cognitivos, 8% efectos motores. Confirmando los estudios de Castellar que menciona que exposiciones a muy bajos niveles, pero crónicos como lo son 20 ppm por tiempo de exposición crónica en promedio de ocho años pudieron demostrar deterioro en la esfera cognitiva y neuropsicológica sin determinar niveles mínimos que producen daño.(2)

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. La relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales generales en los trabajadores, es directa y es de 12%.
2. La relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales sensitivos en los trabajadores, es directa y es de 4%.
3. La relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales referidos al estado de ánimo y personalidad en los trabajadores, es directa y es de 14%.
4. La relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales motores de los trabajadores, es directa y es de 14%.
5. La relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales cognitivos de los trabajadores, es indirecta y es de 6%.

5.2 Recomendaciones

1. Debe existir un control más estricto en el cumplimiento del uso de materiales y/o equipos de protección personal en los trabajadores de grifos.
2. Se recomienda de manera rápida cuando está iniciando una enfermedad neurológica, aislar al trabajador de la fuente de exposición, siendo este el mejor tratamiento, además de la vigilancia de la situación en los otros trabajadores para evitar su exposición al mismo peligro.
3. Se sugiere que cada cierto tiempo deben pasar controles de salud por trabajar en centros de riesgo de salud, por evidenciar posibles enfermedades ocupacionales.
4. Se recomienda un control continuo del aire en relación a los contaminantes como partículas y solventes volátiles. (Tabla N° 6)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. TSDR. Resúmenes de Salud Pública - Gasolina de automóvil (Automotive Gasoline) Disponible en: www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs72.html.
2. Castellar A. *Efectos crónicos neurocomportamentales en trabajadores del sector petrolero expuestos a solventes orgánicos aromáticos (benceno, tolueno y xileno- btx)*. Universidad Javeriana. Bogotá 2007
3. Asprilla B. *Leucemia por exposición a benceno en los trabajadores de las refinerías de petróleo*. Universidad de Antioquia. Medellín. 2013
4. Riveros, Renato. *Compuestos orgánicos volátiles en la industria de pinturas y sus disolventes en Perú: análisis de caso y estrategias de gestión ambiental y salud ocupacional*. Pontificia Universidad Católica del Perú- Lima. 2017
5. Zegarra V. *Evaluación de intoxicación por exposición a solventes orgánicos presentes en tintas de imprenta*. Universidad Alas Peruanas. Lima Perú. 2014
6. Villalba C. *Efectos genotóxico de la exposición a solventes orgánicos en trabajadores expuestos a pinturas de carros en Bogotá*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 2014.
7. Muede A. y Guevara R. *Modelo de gestión de riesgos laborales para una empresa de seguridad las instalaciones de una estación de transferencia de combustibles*. Universidad de las Fuerzas Armadas. ESPE. Ecuador. 2013.
8. Morales C. *Las sustancias químicas y el efecto neurotóxico en los trabajadores*. Universidad Tecnológica Equinoccial. Enfoque UTE. Revista Científica. Quito. 2013.

9. Jiménez R. *Intoxicación crónica ocupacional por solventes orgánicos*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. Colombia. 2012. Disponible en: repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/2843/41757633-2012.pdf.
10. González G. *Riesgo de exposición a compuestos químicos en trabajadores de transformación de la madera*. Revista ISSN 0121-7577. 2012. promocionsalud.ucaldas.edu.co.
11. Gutiérrez E. *Los disolventes orgánicos y su exposición ocupacional*. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca. México. 2007.
12. Mayor R. *Efectos de los solventes orgánicos sobre el sistema nervioso: los métodos neurológicos*. Centro de Neurociencias de Cuba
13. Aguilera M. *Modelo de gestión de riesgos laborales para una empresa de seguridad las instalaciones de una estación de transferencia de combustibles*. Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE. Enero 2013.
14. Congreso de la Republica. Ley 26842: *ley general higiene y seguridad en los ambientes de trabajo*. Diario El Peruano.1997
15. Congreso de la República. Ley N° 28611 Ley general del ambiente. Diario El Peruano del 15 de Octubre de 2005.
16. Bone A. Decreto 231/2004. Departamento de Medio Ambiente. Boletín Oficial de Aragón N° 135. Zaragoza, 2 de noviembre 2004.
17. A. Hogstedt C, Lundberg L. Epidemiology of occupat neurobehav. Liozards. Methodological experiences from organic solvent research. Rev. Epidemiol. Sante Publique 40, Sppl. 1, 1992.
18. Sinczuk - Wakzak H. -Current state of studies on the effct of organic solvents on the NS. Med. Pr. 43, 1993.

19. Sinczuk Wakzak H. Neurobehav. effects of chronic exposure to mixture of solvents used in furniture varnishing Part II. Testing of visual Evoked potentials. Med., 1992
20. Ballario C. Cátedra de Semiología Clínica. Universidad Nacional de Rosario, Santa Fe, Argentina. 2002.
21. Ficha Técnica. NTP 486: *Evaluación de la exposición a benceno: control ambiental y biológico del instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo*. España.
22. Percy Leith. *Solventes Aromáticos*. 25 de abril 2009. Disponible en: <http://grupoquimicouni.blogspot.pe/2009/04/benceno.html>
23. Ficha Técnica *DLEP 39*: documentación toxicológica para el establecimiento del límite de exposición profesional del tolueno del instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. España. 2007.
24. Ficha Técnica *DLEP 53*: *documentación toxicológica para el establecimiento del límite de exposición profesional de los isómeros de xilenos del instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo*. España. 2011.
25. Morrow L, Ryan C, Hodgson J, Robin N. Alterations in cognitive and psychological functioning after organic organic solvent exposure J Occup Med 1992.
26. Mercado C. *Contaminantes Orgánicos Volátiles*. Universidad Nacional Autónoma de México. Cuernavaca. 2006.
27. Morales N. *Efectos neuroconductuales de la exposición laboral a Disolventes Orgánicos*. Revista Mexicana de Salud en el Trabajo - REMESAT. México. 2010.

28. Houtman I, Jettinghoff K, Cedillo L. *Sensibilizando sobre el Estrés Laboral en los Países en Desarrollo. Un riesgo moderno en un ambiente tradicional de trabajo: Consejos para empleadores y representantes de los trabajadores.* Organización Mundial de la Salud. Serie No. 6. Francia. 2008.
29. Congreso de la República. Dec. Sup. N° 003-2008-MINAM. *Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire.* El Peruano Lima 22 de Agosto de 2008.
30. Gallego P. Roca M, Rosell F, Guardino S. y Gadea C. *Calidad de aire interior: compuestos orgánicos volátiles, olores y confort.* Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Notas Técnicas de Prevención N° 972. Barcelona. 2013.
31. Niu Shiru. *La Contaminación Industrial en los países en Desarrollo.* Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo - Riesgos Ambientales para la Salud. Tercera edición. España. 2001.
32. Daniel R. *Descripción General de Riesgos para el Medio Ambiente.* Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo - Industria de las Artes Gráficas, Fotografía y Reproducción. Tercera edición. España. 2001
33. Velandia N. *Velocidad de conducción nerviosa en trabajadores que manejan solventes orgánicos.* Consejo Colombiano de Seguridad (CCS). Revista del Consejo Colombiano de Seguridad. Bogotá. 2004.
34. Martín A, García A, Gutiérrez A, Peinado L, De Las Heras M. *Exposición laboral a Disolventes.* Primera edición: Madrid. Diciembre 2008.
35. Gutiérrez E. *Los Disolventes Orgánicos y su Exposición Ocupacional.* Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo. 2007.

36. Partanen T, Monge P, Wesseling C. *Causas y prevención del cáncer ocupacional*. Universidad Nacional de Costa Rica. Costa Rica. 2009.
37. Amanqui R, Aguilar A. *Estudio Técnico económico de prefactibilidad de un proceso de transformación para el incremento de octanaje de gasolinas en refinerías de la selva del Perú*. Universidad Nacional de Ingeniería facultad de ingeniería química y textil. Lima. Perú 2011.
38. La World Wide Charter Fuel Specifications de las empresas automotrices a través de las asociaciones como ACEA da recomendaciones mundiales en el 2002
39. Mendoza D, León R, Caballero M. *Emisiones de compuestos orgánicos volátiles durante arranques en frío de automóviles ligeros*. México 2008.
40. Castillo H. *Estudio de la Propiedades Fisicoquímicas de Gasolina y Diesel Mexicanos con Etanol al 10% y 15% en Volumen*. Monterrey. México 2008.
41. Fomento de la Innovación y la Transferencia de Tecnologías y Empleo Medio Ambiental - FITEMA. Disolventes. Antena de transferencia de tecnología de la Unidad Administradora del Fondo Social Europeo (UAFSE) del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Madrid. España. 2009.
42. Paz J. *Los procesos cognitivos/motores en las capacidades específicas* noviembre 2007.

ANEXOS:

ANEXO N° 1 Formato de encuesta

ENCUESTA

EDAD..... GÉNERO..... HORAS DE TRABAJO.....TIEMPO DE TRABAJO.....
INDIQUE CON UNA "X" SI Ó NO
DIGA UD. SI DESDE QUE EMPEZÓ A TRABAJAR A LA FECHA:

- 1) ¿CUANDO UD. TRABAJA USA?:
 GUANTES BOTAS GORRO NINGUNO
- 2) ¿SIENTE EL OLOR A GASOLINA EN EL GRIFO?
 SI NO
- 3) ¿AUMENTA EL OLOR A GASOLINA CUANDO SURTE EL COMBUSTIBLE?
 SI NO
- 4) ¿SIENTE EL OLOR A COMIDA CUANDO COCINAN?
 SI NO
- 5) ¿LE CAIDO GASOLINA EN LAS MANOS?
 SI NO
- 6) ¿TIENE PROBLEMAS EN LA PIEL/DERMATITIS?
 SI NO
- 7) ¿CUANDO LE CAE GASOLINA SE LAVA?
 SI NO
- 8) ¿SE LIMPIA CON UN TRAPO?
 SI NO
- 9) ¿SE LE HA DERRAMADO ALGUNA VEZ GASOLINA AL PISO?
 SI NO
- 10) ¿ENTIENDE CON CLARIDAD LA ENCUESTA REALIZADA
 SI NO
- 11) ¿SIENTE LA BOCA AMARGA O MAL SABOR?
 SI NO
- 12) SE SIENTE AGOTADO, AGITADO Y CON FALTA DE ENERGÍA?
 SI NO
- 13) ¿HA TENIDO PROBLEMAS CARDIACOS?
 SI NO

MARQUE CON UNA "X" EN EL CUADRO A LA RESPUESTA QUE LE PAREZCA LA MÁS CORRECTA. DIGA UD. SI DESDE QUE EMPEZÓ A TRABAJAR A LA FECHA:

14. ¿SU APETITO ES?

- MENOR
- IGUAL
- MAYOR
- NO LO RECUERDA

15. ¿SUFRE DE DOLORES DE CABEZA?

- NO
- ALGUNAS VECES
- CUANDO HAY PROBLEMAS
- TODO EL TIEMPO

16. ¿TIENE INSOMNIO?

- NO
- ALGUNAS VECES
- CUANDO HAY PROBLEMAS
- TODO EL TIEMPO

17. ¿TIENE MUCHA SED?

- NO
- IGUAL QUE CUANDO NO TRABAJABA
- SIEMPRE
- AUMENTA A MAS HORAS DE TRABAJO

18. ¿CONSIDERA ESTAR TRISTE?

- NO
- ALGUNAS VECES
- CUANDO HAY PROBLEMAS
- CADA VEZ QUE HAY INSOMNIO/
DOLOR DE CABEZA

19. CONSIDERA LA MUERTE MEJOR QUE LA TRISTEZA

- NO
- ALGUNAS VECES
- SEGUIDO DOLOR DE CABEZA/INSOMNIO
- TODO EL TIEMPO

20. TIENE MAS SUEÑO DE LO COMÚN?

- NO
- ALGUNAS VECES
- TODO EL TIEMPO
- DESPUÉS DEL INSOMNIO/
DOLOR DE CABEZA

21. CREE SER CULPABLE DE LOS PROBLEMAS?

- NO
- ALGUNAS VECES
- SEGUIDO DOLOR DE CABEZA/INSOMNIO
- TODO EL TIEMPO

21. ¿ESTÁ TENSO/ESTRESADO?

- NO
- ALGUNAS VECES
- DESPUÉS DE UN INSOMNIO/DOLOR DE CABEZA
- TODO EL TIEMPO

23. SUFRE DELIRIOS/ALUCINACIONES?

- NO
- ALGUNAS VECES
- SEGUIDO DE DOLOR DE CABEZA/INSOMNIO
- TODO EL TIEMPO

24. ¿ESTÁ NERVIOSO/ANGUSTIADO?

- NO
- ALGUNAS VECES
- DESPUÉS DE UN PROBLEMA/INSOMNIO
- TODO EL TIEMPO

25. ¿ESTÁ IRRITABLE/EXCITABLE?

- NO
- ALGUNAS VECES
- DESPUÉS DE UN PROBLEMA/INSOMNIO
- TODO EL TIEMPO

26. ¿ESTÁ DÉBIL, NO TIENE FUERZA?

- NO
- ALGUNAS VECES
- DESPUÉS DE UN PROBLEMA/INSOMNIO
- TODO EL TIEMPO

27. ¿PRESENTA TEMBLORES GENERAL O PARCIAL?

- NO
- ALGUNAS VECES
- DESPUÉS DE UN PROBLEMA/INSOMNIO
- TODO EL TIEMPO

28. HA PRESENTADO CRISIS DE CONVULSIONES?

- NO
- ALGUNAS VECES
- DESPUÉS DE UN PROBLEMA/INSOMNIO
- TODO EL TIEMPO

30. PRESENTA PROBLEMAS DE VISIÓN/CEGUERA NOCTURNA?

- NO
- ALGUNAS VECES AL DESPERTAR
- ALGUNAS VECES DE NOCHE
- GENERALMENTE EN LAS NOCHES

32. ¿TIENE VÉRTIGOS, MAREOS Y NAUSEAS?

- NO
- ALGUNAS VECES
- DESPUÉS DE UN PROBLEMA/INSOMNIO
- TODO EL TIEMPO

34. PRESENTA CONGESTIÓN NASAL/TOS?

- NO
- ALGUNAS VECES
- DESPUÉS DE HORAS DE TRABAJO
- TODO EL TIEMPO

29. OLVIDA ALGUNAS COSAS?

- NO
- ALGUNAS VECES
- DESPUÉS DE UN PROBLEMA/INSOMNIO
- TODO EL TIEMPO

31. PRESENTA ZUMBIDO DE OÍDOS O PROBLEMAS DE AUDICIÓN?

- NO
- ALGUNAS VECES
- DESPUÉS DE ESTAR EXPUESTO A RUIDOS
- TODO EL TIEMPO

33.. SE LE ADORMECE LOS BRAZOS O PIERNAS?

- NO
- ALGUNAS VECES POR FRIO/POR ESTAR SIN MOVIMIENTO.
- DESPUÉS DE HORAS DE TRABAJO
- TODO EL TIEMPO

35. SU PRESIÓN ARTERIAL ES?

- ALTA
- NORMAL
- ALGUNAS VECES SE ALTERA (SUBE/BAJA)
- BAJA

ANEXO N°2 Matriz de consistencia

RELACIÓN ENTRE LA EXPOSICIÓN A SOLVENTES ORGÁNICOS AROMÁTICOS DESPRENDIDOS EN GRIFOS Y LAS ALTERACIONES NEUROLÓGICAS-COMPORTAMENTALES NOCIVOS EN SUS TRABAJADORES, LURÍN 2017

Problema	Objetivos	Hipótesis	variables	Dimensiones	Indicadores	metodología
<p>Problema General: ¿Cuál es la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales nocivos en sus trabajadores, Lurín 2017?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Cuál es la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales generales en sus trabajadores, Lurín 2017?</p> <p>¿Cuál es la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales sensitivos de los trabajadores, Lurín 2017?</p> <p>¿Cuál es la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales referidos al estado de ánimo y personalidad de los trabajadores, Lurín 2017?</p> <p>¿Cuál es la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales referidos</p>	<p>Objetivo General: Determinar la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales nocivos en sus trabajadores, Lurín 2017.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>Determinar la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales generales en sus trabajadores, Lurín 2017.</p> <p>Determinar la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales sensitivos de los trabajadores, Lurín 2017.</p> <p>Determinar la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales referidos</p>	<p>Hipótesis Principal: La exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos se relacionan directamente con las alteraciones neurológicas-comportamentales nocivos en sus trabajadores, Lurín 2017.</p> <p>Hipótesis específico:</p> <p>Existe relación entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales generales en sus trabajadores, Lurín 2017.</p> <p>Existe relación entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales sensitivos de los trabajadores, Lurín 2017.</p> <p>Existe relación entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales referidos al estado de ánimo y personalidad de los trabajadores, Lurín 2017.</p> <p>Existe relación entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales cognitivo de los trabajadores, Lurín 2017.</p>	<p>Variable Independiente: Exposición a solventes orgánicos aromáticos</p> <p>Variable dependiente efectos _ neurológicos nocivos</p>	<p>Exposición a benceno, etilbenceno tolueno y xileno</p> <p>Efectos generales</p> <p>Efectos sensitivos</p> <p>Efectos cognitivos</p> <p>Efectos en el estado de animo</p> <p>Efectos motores</p>	<p>Volatilidad Evaporación Tiempo de exposición. Condiciones laborales</p> <p>Pérdida de apetito Somnolencia, cefaleas Sed.</p> <p>Deterioro de la visión Ceguera nocturna Zumbido de oídos tinitus Vértigo Transtornos del olfato y tacto Entumecimiento Presión baja</p> <p>fatiga falta de memoria confusión transtorno de lenguaje transtorno de aprendizaje delirio alucinación</p> <p>transtornos del sueño excitabilidad depresión ansiedad irritabilidad delirio alucinaciones</p> <p>convulsiones debilidad paresias temblores contracciones anomalía de los reflejos</p>	<p>DISEÑO: No experimental TIPO: Descriptivo correlacional NIVEL: Inductivo – Transversal</p> <p>POBLACION: 66 Trabajadores de 22 grifos en el distrito de Lurín.</p> <p>MUESTRA: 36 trabajadores (12 grifos)</p> <p>INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS: TECNICA: Basado en encuestas a los trabajador en los grifos.</p> <p>INSTRUMENTO: encuesta</p> <p>PROCEDIMIENTOS Y ANALISIS DE DATOS: Análisis descriptivo básico SPSS 20. Análisis descriptivo básico Excel 2015</p>

<p>alteraciones neurológicas-comportamentales cognitivos de los trabajadores, Lurín 2017?</p> <p>¿Cuál es la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales motores de los trabajadores, Lurín 2017?</p>	<p>al estado de ánimo y personalidad de los trabajadores, Lurín 2017.</p> <p>Determinar la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales cognitivos de los trabajadores, Lurín 2017.</p> <p>Determinar la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales motores de los trabajadores, Lurín 2017</p>	<p>Existe relación entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales motores de los trabajadores, Lurín 2017.</p>				
--	---	--	--	--	--	--

ANEXO N° 3 : consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo como trabajador de expendio de combustible "grifo" manifiesto que he recibido las explicaciones y precisiones necesarias, y acepto ser parte de la muestra de estudio para el trabajo de investigación denominado.

"efectos neurológicos-comportamentales nocivos a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos por exposición de trabajo en el distrito de Lurín" de esta manera acepto responder con sinceridad las preguntas realizadas en la encuesta del presente trabajo de investigación.



FIRMA

ANEXO N°4: validación de expertos



Universidad
Inca Garcilaso de la Vega
Nuevos Tiempos. Nuevas Ideas

FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUIMICA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

1. DATOS GENERALES

- 1.1.- Apellido y nombres del experto: Arce Martino, Manuel David.
1.2.- Cargo e institución donde labora: Médico Psiquiatra Hospital Almenara.
1.3.- Título profesional: Médico Cirujano. Registro Colegio Profesional CMP 25651
1.4.- Grado académico: Bachiller. Mención: En Medicina
1.5.- Nombre de instrumento: "EFECTOS NEUROLÓGICOS Y COMPORTAMENTALES DE LA EXPOSICIÓN A AGENTES QUÍMICOS NEUROTÓXICOS".
1.6.- Instrucciones: Luego de analizar el instrumento y cotejar la investigación con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1.-Muy poco	2.-Poco	3.-Regular	4.-Aceptable	5.-Muy aceptable
-------------	---------	------------	--------------	------------------

INDICADORES	CRITERIOS	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
1.- Claridad	El instrumento está formulado con un lenguaje apropiado.					X
2.- Objetividad	El instrumento evidencia recojo de datos observables.					X
3.- Actualidad	El instrumento se adecua a los criterios científicos y tecnológicos.					X
4.- Organización	El instrumento tiene una organización lógica.					X
5.- Suficiente	Son suficientes en cantidad y calidad los elementos que conforman el instrumento.					X
6.- Intencionalidad	Es adecuado para relacionar las variables en mención .					X
7.- Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la farmacéutica como de la bioquímica.					X
8.- Coherencia	Existe coherencia y relación de los ítems, indicadores, las dimensiones y las variables.					X
9.- Metodología	La estrategia responde al propósito de la problemática de la investigación					X
10.- Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.					X
	Total parcial					50
	Total					50

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

VÁLIDO, SE PUEDE APLICAR.

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 50

Puntuación

11-20	No válido, reformular	
21-30		No válido, modificar
31-40		Válido, mejorar
41-50		Válido, aplicar

Firma del Experto



FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUIMICA
VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

1. DATOS GENERALES

- 1.1.- Apellido y nombres del experto: Ruiz Sánchez Jorge Edmundo
 1.2.- Cargo e institución donde labora: Docente de la UCV
 1.3.- título profesional: Ph.D. en Farmacia registro colegio profesional: 12126
 1.4.- Grado académico: Bachiller mención Química Farmacéutica
 1.5.- Nombre de instrumento: Instrumento

1.6.- Instrucciones: Luego de analizar el instrumento y cotejar la investigación con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1.-Muy poco	2.-Poco	3.-Regular	4.-Aceptable	5.-Muy aceptable
-------------	---------	------------	--------------	------------------

INDICADORES	CRITERIOS	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
1.- Claridad	El instrumento está formulado con un lenguaje apropiado.					✓
2.- Objetividad	El instrumento evidencia recojo de datos observables.					✓
3.- Actualidad	El instrumento se adecua a los criterios científicos y tecnológicos.					✓
4.- Organización	El instrumento tiene una organización lógica.					✓
5.- Suficiente	Son suficientes en cantidad y calidad los elementos que conforman el instrumento.					✓
6.- Intencionalidad	Es adecuado para relacionar las variables en mención .					✓
7.- Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la farmacéutica como de la bioquímica.					✓
8.- Coherencia	Existe coherencia y relación de los ítems, indicadores, las dimensiones y las variables.					✓
9.- Metodología	La estrategia responde al propósito de la problemática de la investigación					✓
10.- Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.					✓
	Total parcial					50
	Total					50

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Aceptada

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 5.0

Puntuación

11-20	No válido, reformular
21-30	No válido, modificar
31-40	Válido, mejorar
41-50	Válido, aplicar

E. Ruiz
Firma del experto



FACULTAD DE CIENCIAS FARMACEUTICAS Y BIOQUIMICA
VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

1. DATOS GENERALES

- 1.1.- Apellido y nombres del experto: MOSOSO CHAMORRO JULIANA PAOLA
 1.2.- Cargo e institución donde labora: QUÍMICO FARMACÉUTICO EVALUADOR - DIGEMID
 1.3.- título profesional: QUÍMICO FARMACÉUTICO registro colegio profesional.....
 1.4.- Grado académico: BACHILLER mención FARMACIA Y BIOQUÍMICA
 1.5.- Nombre de instrumento : ENCUESTA.....
 1.6.- Instrucciones: Luego de analizar el instrumento y cotejar la investigación con la matriz de consistencia de la presente, le solicitamos que, en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

Nota: Para cada criterio considere la escala de 1 a 5 donde:

1.-Muy poco	2.-Poco	3.-Regular	4.-Aceptable	5.-Muy aceptable
-------------	---------	------------	--------------	------------------

INDICADORES	CRITERIOS	PUNTUACIÓN				
		1	2	3	4	5
1.- Claridad	El instrumento está formulado con un lenguaje apropiado.					✓
2.- Objetividad	El instrumento evidencia recojo de datos observables.					✓
3.- Actualidad	El instrumento se adecua a los criterios científicos y tecnológicos.					✓
4.-Organización	El instrumento tiene una organización lógica.					✓
5.- Suficiente	Son suficientes en cantidad y calidad los elementos que conforman el instrumento.					✓
6.- Intencionalidad	Es adecuado para relacionar las variables en mención .					✓
7.- Consistencia	Se basa en aspectos teóricos científicos de la farmacéutica como de la bioquímica.					✓
8.- Coherencia	Existe coherencia y relación de los ítems, indicadores, las dimensiones y las variables.					✓
9.- Metodología	La estrategia responde al propósito de la problemática de la investigación					✓
10.- Pertinencia	El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al método científico.					✓
	Total parcial					50
	Total					50

II. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 50.....

Puntuación

11-20	No válido, reformular
21-30	No válido, modificar
31-40	Válido, mejorar
41-50	Válido, aplicar

J. Paola Mososo Chamorro Ch.
QUÍMICO FARMACÉUTICO
C.O.F.P. 05603
Firma del Experto

J. Paola Mososo Chamorro Ch.
QUÍMICO FARMACÉUTICO
C.O.F.P. 05603

ANEXO N° 5: Ficha técnica de Repsol

Ficha técnica de REPSOL del 2013 para gasolina de 85 octanos:

COMPOSICIÓN: en el rango aprox. de C5 a C12.

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

El producto es una sustancia combustible e inflamable. Libera vapores que pueden formar mezclas explosivas con el aire.

Los peligros también se pueden asociar a los efectos potenciales a la salud:

❖ CONTACTO

❖ OJOS: El contacto causa lagrimeo e irritación con sensación de ardor. Puede causar conjuntivitis si la exposición a los vapores es por un periodo prolongado.

❖ PIEL: Causa irritación y sequedad o desgrase de la piel. En algunos casos el contacto repetido ocasiona enrojecimiento e inflamación.

❖ INHALACIÓN

Puede causar dolor de cabeza, irritación nasal y respiratoria, náuseas, somnolencia, dificultad para respirar, depresión del sistema nervioso central y pérdida de la conciencia. La exposición permanente puede causar cambios en el comportamiento.

❖ INGESTIÓN

Causa irritación en la garganta y el estómago; diarrea y vómitos. Puede ingresar a los pulmones durante la ingestión o el vómito y causar neumonía química con fatales consecuencias.

➤ **MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO**

❖ No comer, beber o fumar durante su manipulación y usar equipo de protección personal; posteriormente proceder a la higiene personal.

❖ No aspirar o absorber con la boca. Antes de realizar el procedimiento de carga y/o descarga del producto en camiones cisterna, realizar la conexión a tierra del vehículo.

❖ Usar sistemas a prueba de chispas y explosión. Evitar las salpicaduras del producto.

- ❖ Almacenar a temperatura ambiente, en recipientes cerrados y en áreas ventiladas; alejado de materiales que no sean compatibles y en áreas protegidas del fuego abierto, calor u otra fuente de ignición.
- ❖ Evitar en lo posible la liberación de vapores con una adecuada manipulación del producto o la instalación de un sistema de recuperación.

Eventualmente, se pueden utilizar recipientes metálicos o de HPDE (Polietileno de alta densidad) para tomar muestras o almacenar pequeñas cantidades del producto, las cuales no deben ser almacenadas en ambientes ocupados permanentemente por personas.(37)

NOTA: Los trabajos de limpieza, inspección y mantenimiento de los tanques de almacenamiento deben ser realizados siguiendo estrictamente un procedimiento implementado y con las medidas de seguridad correspondientes.

➤ **CONTROL A LA EXPOSICIÓN Y PROTECCIÓN PERSONAL**

❖ **CONTROL DE INGENIERÍA**

Usar campanas extractoras y sistemas de ventilación en locales cerrados, identificar Las salidas de emergencia, y además contar con duchas y lavaojos cerca del área de trabajo.

❖ **PROTECCIÓN RESPIRATORIA**

No es necesaria cuando existan condiciones de ventilación adecuadas; a altas concentraciones de los vapores del combustible en el aire, se requiere de un respirador APR (Respirador purificador de aire) con cartucho para vapores orgánicos.

- OJOS

Gafas de seguridad contra salpicaduras de productos químicos.

- PIEL

Guantes de neopreno, nitrilo o PVC; zapatos de seguridad y ropa de protección.

➤ **PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS**

Apariencia, color, olor: Transparente, color amarillo y olor característico.

➤ **CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA DISPOSICIÓN FINAL**

La disposición final del producto se realiza de acuerdo a la reglamentación vigente aplicable. (37)

ANEXO N° 6: Fotos tomadas en el momento de las encuestas



Fuente: antigua panamericana sur km 32

Fotos tomadas en el momento de las encuestas



Fuente: Fotos tomadas en la antigua panamericana sur km 40

