

Efectos sobre la salud generados por la exposición a agentes químicos y biológicos asociados a hidrocarburos.

Caso de estudio: área de Hamaca 30 del Campamento Cerritos durante la realización de las labores de operarios de RH. Ingecon para la empresa Frontera Energy, ubicado en el Municipio de Puerto Gaitán-Meta

Universidad ECCI

Tesis de grado

Bogotá D.C.

2021

Efectos sobre la salud generados por la exposición a agentes químicos y biológicos asociados a hidrocarburos.

Caso de estudio: área de Hamaca 30 del Campamento Cerritos durante la realización de las labores de operarios de RH. Ingecon para la empresa Frontera Energy, ubicado en el Municipio de Puerto Gaitán-Meta

Angie Catherine Ordoñez Díaz
Fabiola Alicia Navarro Bohórquez

Directora
Luisa Fernanda Gaitán Ávila

Trabajo de grado para optar al título de especialista en Seguridad y Salud En El Trabajo

Universidad ECCI
Tesis de grado
Bogotá D.C.
2021

Tabla de Contenido

	Pág.
Tabla de Contenido.....	3
Capítulo 1	9
Introducción.....	9
1. Planteamiento del problema	11
1.1. Formulación del problema	11
1.2. Pregunta de investigación.....	13
1.3. Objetivos general y específicos.....	14
Capítulo 2	18
Marco referencial.....	18
2.1. Estado del arte	18
2.1.1. Estado del arte nacional.....	18
2.1.2. Estado del arte Internacional	21
2.2. Marco teórico.....	23
2.3. Hipótesis	35
2.4. Marco legal	36
Capítulo 3	37
Marco referencial PMI.....	37
3.1. Identificar los interesados (Stakeholders).....	37
3.2. Matriz de análisis de interesados (Stakeholders)	41

	4
3.3. WBS (Work Breakdown Structure)	42
Capítulo 4	45
4.1 Marco Metodológico	45
4.2 Paradigmas	45
4.3. Tipo de Investigación	47
4.3.1. Investigación descriptiva	47
4.4. Diseño de investigación.....	47
4.5. Población	48
4.6. Muestra	48
4.6.1. Características de la muestra	50
4.7. Instrumentos	50
4.9 Técnica.....	51
4.9.1. Técnica de Observación	51
4.9.2 Técnica de Encuesta	52
4.10. Análisis de datos	53
4.11. Fases de la investigación	53
4.11.1 Fase preliminar	53
4.11.2 Planificación y diseño.....	54
4.11.3 Realización	54
4.11.4 Análisis e interpretación de los resultados	54
4.11.5 Comunicación.....	55
4.12. Cronograma	55

	5
4.13 Presupuesto.....	56
Capítulo 5	57
5.1. Resultados de encuestas, gráficos y análisis.....	57
5.2. Resultados segunda encuesta.....	67
5.3 Discusión	76
6. Conclusiones.....	77
Recomendaciones	79
8. Referencias	81
ANEXOS	87

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1.	32
Figura 2	39
Figura 3	41
Figura 4	42
Figura 5	56
Figura 6	57
Figura 7	58
Figura 8	59
Figura 9	60
Figura 10	61

Figura 11	62
Figura 12	63
Figura 13	63
Figura 14	65
Figura 15	66
Figura 16	69
Figura 17	71
Figura 18	72
Figura 19	73

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1	26
Tabla 2	42
Tabla 3	44
Tabla 4	49
Tabla 5	55
Tabla 6	67
Tabla 7	68
Tabla 8	70

Resumen

La presente investigación tiene como propósito determinar los efectos sobre la salud generados por la exposición a agentes químicos y biológicos asociados a hidrocarburos en el área Hamaca 30 del Campamento Cerritos en la realización de labores para la empresa Frontera Energy, ubicado en el Municipio Puerto Gaitán-Meta.

La metodología empleada es un estudio descriptivo de tipo ex post facto, mediante la aplicación de encuestas a trabajadores en la empresa RH. Ingecon, y observacional, donde se consignaron los datos de importancia y relevancia. Población universo: 40 trabajadores, muestra evaluada: 37 trabajadores que representan el 92.5% seleccionados probabilísticamente, nivel de confianza 0.95%, margen de error 5%. Los instrumentos construidos para la obtención de información comprendieron encuestas estructuradas que evaluó el tipo de agente biológico o químico y nivel de afectación, con respecto al contexto laboral y funciones. Un segundo medio de evaluación fue el registro observacional, en las actividades de extracción y producción. La información se analizó mediante un enfoque descriptivo y un análisis cualitativo. En cumplimiento del tercer objetivo se da las recomendaciones de control y prevención del riesgo a los expuestos a los hidrocarburos. Resultados: la exposición a los agentes químicos y biológicos se evidencia más en hombres que en mujeres, considerando que los hombres representan el 95% y las mujeres 5%. La población expuesta es bastante joven y oscila entre 30 y 34 años, en cuanto a los hábitos de vida, el 81% consumen bebidas embriagantes, unidos a sus condiciones genética pueden generar un incremento en el factor de riesgo. Importancia: El estudio busca concientizar, sensibilizar a la empresa y los trabajadores en el buen uso de los elementos de protección personal (EPP), asistencia a capacitaciones, hábitos de vida saludables, seguimiento médico, y la

vigilancia intensificada para reducir los riesgos, basados en la normatividad de Seguridad y Salud en el Trabajo. Conclusión: se evidencia que los hábitos y estilos de vida, uso inadecuado de EPP pueden influir en el aumento de enfermedades asociadas al cáncer en otras, en la población expuesta a los agentes químicos y biológicos.

Palabras clave: Efectos sobre la salud, exposición ocupacional, riesgo laboral, capacitaciones hábitos saludables, vigilancia intensificada.

Capítulo 1

Introducción

En el área de Hamaca 30 del Campamento Cerritos durante la realización de labores de los operarios de RH. Ingecon para la empresa Frontera Energy, ubicado en el Municipio de Puerto Gaitán-Meta, se van a evaluar los efectos sobre la salud generados por la exposición a agentes químicos y biológicos asociados a Hidrocarburos.

Al pasar el tiempo se han ido presentado una serie de enfermedades de tipo crónico en los trabajadores que llevan un lapso de tiempo laborando en la industria, los cuales se ha visto afectados en el transcurso del tiempo. Existen diferentes estudios relaciones con sus efectos, en el cual se busca identificar los riesgos principales con el fin de generar un plan de acción para lograr que la empresa realice la implementación de algunos controles que ayuden a reducir el riesgo al que se encuentran expuestos cada uno de los colaboradores.

El diseño de investigación es de tipo descriptivo expostfacto, los instrumentos construidos para la obtención de la información comprendieron una encuesta estructurada que evaluó el tipo de agente biológico o químico y su nivel de afectación según la valoración realizada por cada uno de los trabajadores a través del instrumento, con respecto al contexto laboral donde se ubica el trabajador para efectuar sus labores y funciones. Donde existe una exposición directa o indirecta a las sustancias o elementos relacionados con la extracción, y producción de hidrocarburos o sus derivados. Un segundo medio de evaluación fue el registro observacional, las situaciones laborales que generan niveles de riesgo para la salud del trabajador en los diferentes contextos laborales como la valoración de medidas de control y prevención del riesgo utilizadas por la empresa.

La empresa desde un inicio a aportado al desarrollo de la investigación, ha brindado todo el tipo de apoyo. No existen ninguna limitación que no nos permita llevar a cabo la investigación, se cuenta con toda la información relevante, el personal es muy participativo y se tiene a disposición el ingreso a áreas de proceso.

El desarrollo de la investigación cuenta con cinco capítulos donde busca realizar un planteamiento del problema base fundamental, con el desarrollo de un marco teórico dando a conocer la información más relevante de los estudios realizados en el transcurso del tiempo, después en el marco metodológico se toman los datos en información obtenido en campo referente al grupo de estudio y finalmente se muestran los resultados encontrados, algunas conclusiones y las recomendaciones a tener en cuenta para el desarrollo de la investigación.

1. Planteamiento del problema

1.1. Formulación del problema

Mundialmente las estadísticas de las enfermedades laborales siguen en crecimiento, una de las causas es la exposición a los agentes químicos y biológicos presente en el entorno laboral, su producción y uso en los lugares de trabajo es un reto que deben asumir internacionalmente las Agencias Europeas para la Seguridad y Salud en el trabajo (EU-OSHA), Organización Mundial De La Salud (OMS) y el Programa Interinstitucional de Gestión Racional de los Productos Químicos (IOMC). Estos se han vuelto indispensables para el diario vivir, debido a sus múltiples usos y beneficios para el hombre. Desde los pesticidas, fármacos, productos de limpieza, productos industriales. (Baraza, 2015).

La exposición a los agentes químicos ya sea por la explotación o producción de hidrocarburos se ha convertido en un problema que abarca todas las esferas de las actividades en una forma directa e indirecta. De manera directa son aquellos individuos que durante sus actividades laborales se ven expuestos a estos agentes químicos, e indirecta son todos los productos, subproductos que de una forma u otra mueven la economía en diferentes actividades. Un ejemplo de esto es el benceno que sale de la explotación de hidrocarburos, es un producto aromático, un líquido incoloro, que se encuentra en infinidades productos en el comercio, tenemos el cigarrillo que afecta los individuos y al medio ambiente debido a la exposición del humo.

El benceno se produce tanto en procesos naturales como artificiales. Es un componente natural del petróleo crudo, que es la principal fuente de benceno producido en la actualidad. El benceno puede causar leucemia y otras afectaciones sobre la salud, de igual forma los subproductos del benceno pueden afectar la salud y puede expandirse en el medio ambiente a través del agua del suelo, la lluvia y la nieve. Las víctimas más comunes son los trabajadores que fabrican o trabajan con materiales que contienen benceno. Por esta razón se han estipulado normas internacionales acogidas por el gobierno nacional. Fronter Energy conoce la repercusión que puede traer a la salud de los trabajadores la exposición a estos agentes químicos generados en las actividades de explotación de hidrocarburos. De acuerdo al Observatorio De La Amazonia Norte PUINAMUDT en el año 2019 se presentaron 4 derrames, los cuales la comunidad manifiesta que no fueron atendidos por la empresa, afectando así una de sus áreas ambientales. (PUINAMUDT, 2019).

Los tipos de intoxicaciones se pueden dar de dos formas, pueden ser de tipo agudo y de tipo crónico, el agudo se refiere a una tipo de exposición corta y el crónico es aquel que se asimila en un tiempo largo en repetidas ocasiones en cantidades mínimas de sustancias tóxicas que se van acumulando más rápido de lo que el organismo puede eliminar, la gran mayoría de estas intoxicaciones se dan en el ámbito laboral, sobre todo en las industrias del sector de hidrocarburos. Frontera Energy no es ajena a estos peligros y riesgos. Se sabe que muchas de estas acumulaciones de dosis van sumando efectos sobre la salud que dificultan el diagnóstico debido a la cantidad que efectos que se van presentado en el tiempo. De acuerdo a los anteriores

antecedentes y evidencias revisadas en investigaciones y trabajos relacionados con el tema propuesto se formula la siguiente pregunta de investigación:

1.2. Pregunta de investigación

¿Cuáles son los efectos en salud generados por la exposición de agentes químicos y biológicos asociados a hidrocarburos en trabajadores del área hamaca 30 del Campamento Cerritos durante la realización de las labores relacionadas con la extracción y producción petrolera en la operadora Frontera Energy, ubicada en el municipio de Puerto Gaitán?

1.3.Objetivos general y específicos

1.3.1. Objetivo general

Identificar los efectos sobre su salud, originados por la exposición a agentes químicos y biológicos asociados a hidrocarburos en el área Hamaca 30 del Campamento Cerritos en la realización de labores de extracción y producción petrolera de la operadora Frontera Energy, con el fin de implementar estrategias de prevención y control.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar los principales agentes químicos y biológicos asociados a hidrocarburos y establecer sus efectos en la salud causados por la exposición a esos agentes en razón a la actividad laboral realizada por parte de los trabajadores pertenecientes de la operadora Frontera Energy en el área Hamaca 30 del Campamento Cerritos de Puerto Gaitán, Meta.
- Identificar qué tipo de actividades generan mayor riesgo y efectos sobre la salud en la población trabajadora que está expuesta a agentes químicos y biológicos en razón a sus funciones y labores realizadas para la operadora Frontera Energy en el área Hamaca 30 del Campamento Cerritos de Puerto Gaitán, Meta.
- Plantear soluciones y recomendaciones pertinentes con base en la información obtenida y resultados de la investigación, buscando a partir de ellos la mitigación de los efectos sobre la salud generados por la exposición a los agentes químicos y biológicos asociados a hidrocarburos en la población de trabajadores pertenecientes a la operadora Frontera Energy en el área Hamaca 30 del Campamento Cerritos de Puerto Gaitán, Meta.

1.4 Justificación

A pesar de los grandes avances en el sistema de vigilancia epidemiológica en seguridad y salud en el trabajo en las últimas décadas, los resultados adversos para la salud se observan con mayor frecuencia entre los trabajadores en ocupaciones peligrosas. Además, la evidencia epidemiológica previa ha demostrado que las desigualdades en salud relacionadas con el trabajo están determinadas en gran medida por una exposición desigual a los factores de riesgo de enfermedad. Teniendo en cuenta que actualmente la evaluación del riesgo se hace por mediciones esto no garantiza la no presencia de efectos cancerígenos.

Una parte de las enfermedades y su respectivo costo económicos se deben a la carga desigual de exposición a los peligros químicos y biológicos en todas las ocupaciones. Es necesario no solo actualizar y ampliar este conocimiento sobre los mecanismos etiológicos asociados con esos peligros, sino también identificar la distribución de la exposición entre ocupaciones para reducir de manera más efectiva las desigualdades en salud relacionadas con el trabajo resultante. Aunque existe una investigación sustancial sobre peligros químicos, biológicos; las revisiones integrales se centran en la distribución de estos riesgos, entre los grupos ocupacionales, a demás las propiedades de los compuestos, riesgos de exposición y la compleja patogénesis de las enfermedades involucradas.

Aunque parece una tarea bastante simple, es muy difícil elaborar una lista inequívoca de carcinógenos ocupacionales. La primera fuente de ambigüedad se refiere a la definición de carcinógeno "ocupacional". La mayoría de las exposiciones ocupacionales también se encuentran en el medio ambiente general y/o en productos de consumo; la mayoría de las exposiciones

ambientales generales y los productos de consumo, incluidos medicamentos, alimentos y otros, se encuentran en algunos entornos laborales. Las distinciones pueden ser bastante arbitrarias. Por ejemplo, aunque el humo del tabaco, la luz solar y los medicamentos inmunosupresores no se consideran principalmente exposición laboral, ciertamente hay trabajadores cuyas ocupaciones los ponen en contacto con estos agentes.

El asbesto, benceno y el gas radón se consideran carcinógenos ocupacionales, también se encuentran ampliamente entre la población en general; es probable que muchas más personas estén expuestas a estas sustancias en áreas fuera del entorno laboral. No existe una regla simple para diferenciar los carcinógenos ocupacionales de los no ocupacionales. Además, algunos carcinógenos son sustancias químicas que se utilizan con fines de investigación y a las que pocas personas estarían expuestas, ya sea de manera laboral o no laboral, es poco probable que la exposición de bajo nivel a agentes químicos produzca efectos agudos. Sin embargo, a largo plazo, la exposición de bajo nivel puede aumentar la probabilidad de una enfermedad crónica. A diferencia de las exposiciones de alto nivel, para las que la gravedad del efecto tiende a crecer a medida que aumenta el nivel de exposición, se postula que al ampliar las exposiciones a sustancias químicas de bajo nivel, se desarrolla la probabilidad de enfermedad.

Estos conceptos se utilizan comúnmente para evaluar los riesgos de la exposición a agentes químicos, pero no se han probado para agentes biológicos. Si bien es posible caracterizar una concentración umbral aguda para agentes químicos y aplicar un factor de seguridad que establezca una exposición de bajo nivel aceptable, es definir una exposición de bajo nivel aceptable para agentes biológicos (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2014)

Las anteriores consideraciones ponen en evidencia el elevado nivel de incertidumbre en el que se mueve la evolución de riesgo químico por ello resulta conveniente que en la práctica preventiva se adopten pautas como las que se describen seguidamente teniendo en cuenta: Los Valores Límite De Exposición Ambiental (VLA), Los Valores Límites Biológicos (VLB), Los Valores Límites Permitidos (TLV) para el benceno y sus derivados definidos por la ACGIH (La Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales) define la concentración máxima permitida para la exposición y seguridad para los trabajadores. Estos son los adoptados por la legislación colombiana.

- TLV: concentración máxima permitida para exposición de trabajadores.
- STEL: límites de exposición de corto tiempo que no se debe alcanzar por periodos de 15 minutos, con una frecuencia máxima de 4 veces por día dejando espacios de 1 hora entre exposición y exposición.
- TLV-C: Concentración instantánea a la cual nunca se debe exponer un trabajador durante su labor.
- IDLH: Concentración que presenta un inmediato peligro de daños graves irreversibles o de muerte.
- TWA: es un promedio ponderado en el tiempo y se relaciona con la exposición de un trabajador a sustancias nocivas.

Los valores TLV en agentes toxicos que se establecen teniendo en cuenta el ingreso de la sustancias química en las vías respiratorias especifica que si adopta la notación por vía dérmica se refiere al potencial total que incluye piel, mucosa y ojos (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1989)

Capítulo 2

Marco referencial

2.1. Estado del arte

Se realizó la revisión de los documentos que tienen investigaciones pertinentes al tema en estudio, teniendo en cuenta que los documentos estuvieran actualizados del año 2015 hacia adelante siempre y cuando existiera alguna norma pertinente y necesaria citar de años anteriores. En estos documentos debemos abordar los problemas de los efectos en la salud generados por la exposición a los agentes químicos y biológicos tanto en Colombia como a nivel internacional.

2.1.1. Estado del arte nacional

En las investigaciones realizadas por Jiménez, Pantoja & Leonel (2016) titulada *“Riesgos en la salud de agricultores por uso y manejo de plaguicidas, microcuena “La Pila. Nariño”* los autores en este estudio determinaron que el factor de riesgo en sus labores diarias al cual se encuentran sometidos los agricultores de la zona es de tipo químico debido al uso de productos químicos, debido a que la dispersión de los contaminantes al ser fumigados alcanza una longitud máxima de dispersión de 250 m. Apesar de que los trabajadores conocen la importancia del uso de los EPP, no los utilizan agudizando el problema y se materializa el peligro para el personal que diariamente llegan a sus zonas de labores sin ningún tipo de protección.

Se evidencia la importancia que tiene para el trabajador en sus labores diarias el uso obligatorio de los elementos de protección personal (EPP) adecuado como medida preventiva, debido a la manipulación de sustancias químicas de alto riesgo biológico como son fungicidas o químicos para el control de plagas en la agricultura, algunos no toman conciencia o no se les sensibiliza de la importancia de los EPP, factor de riesgo que hace que sea más fácil adquirir a largo plazo enfermedades que afectan la piel o adquirir enfermedades respiratorias o de los pulmones al inhalar sustancias producto de la fumigación en su labor agrícola. Existen sustancias nocivas que hacen parte de estos productos de fumigación, las agencias internacionales los tiene clasificados como de efectos críticos. Todo uso de agentes químicos crea la necesidad de tomar medidas y acciones por parte del responsable del sistema de gestión, se deben emprender campañas por parte de los órganos de vigilancia y control en el uso obligatorio de los EPP en los agricultores de la zona media y baja, de la microcuenca en Colombia, además muchos de ellos se encuentran en alto riesgo de sufrir enfermedades peligrosas que los pueden llevar a la muerte por afectación no solo en la piel, si no pulmón, por la exposición a estos agentes químicos, así mismo pueden sufrir otro tipo de alteración de tipo auditivo, debido al ruido de las máquinas fumigadoras; existen ciertos tipos de cáncer asociados con el uso de estos productos, la exposición prolongada al sol a lo largo de su vida laboral y a la exposición de otros productos tóxicos.

En otra investigación realizada por la Universidad del Rosario (2015), titulada *“Exposición laboral de agentes químicos carcinógenos presentes en las empresas afiliadas a una ARL en Colombia 2011-2014”* se refiere a la caracterización de los sectores económicos con mayor susceptibilidad de exposición a agentes químicos carcinógenos, fueron categorizados el

grupo A1 por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC), algunas sustancias como formaldehído, polvo de madera, benceno y sílice cristalina dado caso que estos trabajadores estaban afiliados (ARL). En Colombia entre el periodo 2011 a 2014, se realizaron mediciones donde se llegó a la conclusión que el agente más peligroso es el benceno, se obtuvieron 201 mediciones de higiene industrial para cuatro agentes químicos carcinógenos. (Rozo Cifuentes, 2015).

En toda empresa debe existir un programa de vigilancia y control, los exámenes médicos periódicos con sus respectivas baterías de exámenes de laboratorio clínico, la Colinesterasa aplicaria para controlar y evaluar el riesgo a la exposición a estos agentes químicos. Además hay que tener en cuenta el tiempo de exposición, tal como está estipulado por los organismos internacionales como son los BEIs índice biológicos y los que sugieren los Organismos Internacionales de Higiene Industrial ACGIH, por lo tanto, es importante que las empresas fortalezcan las medidas de control, vigilancia epidemiológica y bioseguridad en cumplimiento de la obligación de seguridad y protección de la salud contra los riesgos, además el gobierno debe tener reglas claras para las empresas que utilicen este tipo de agentes carcinógeno y no odopten las acciones reglamentarias para proteger la salud de los trabajadores.

De acuerdo a lo investigado anteriormente se describe que la exposición a los hidrocarburos aromáticos, tienen un alto potencial de daño a la salud, muchos de estos se utilizan en las actividades de explotación de las empresas petroleras, por esta razón es de vital importancia que en Colombia se adopten y cumplan las normas internacionales adoptadas por el gobierno de exposición a agentes peligrosos para la salud.

2.1.2. Estado del arte Internacional

Una de las investigaciones realizadas titulada “*Caracterización de la exposición a benceno, tolueno y xileno (BTXs) en trabajadores de tres refinerías sudamericanas*” en este trabajo se describe que el nivel diario de exposición a Benceno y otras sustancias derivadas de este en las refinerías en estudio se puede considerar que están bajos, con algunas excepciones de algunos puestos de trabajos que mostraron altos niveles de valores límites permitidos en referencia a la exposición ocupacional (VLA-ED ppm). El monitoreo, mediante el índice biológico de exposición, ácido t, -Mucónico en orina, ofrece una aceptable evaluación de la exposición a benceno. Se confirma que fumar sigue siendo una fuente importante de exposición a benceno en individuos ocupacionalmente expuestos y no expuestos, además la falta de un mantenimiento preventivo deriva en un foco continuo de emisiones fugitivas, que constituyen la principal fuente de origen en la exposición laboral en las refinerías en estudio (Garrido, 2015)

La investigación de *Zubizarreta, Martínez, Rivas, Gómez &, Sanz (2018) sobre “Efectos nocivos de la exposición laboral a hidrocarburos en trabajadores en ambiente externo”* donde se expone que los ambientes contaminados o llamado polución afectan la salud de los trabajadores ocasionando perjuicios inmediatos y a largo plazo, los resultados muestran que los empleados expuestas a estos contaminantes producto de los hidrocarburos tienen más probabilidad de contraer enfermedades. Entre los contaminantes ambientales más importantes cabe destacar los hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH). El Centro Internacional de Investigación sobre el Cáncer los informó como carcinógeno para el ser humano los grupos (A1).

En la investigación, realizada por Carles, Verdun-Esquer , Leclerc & Baldi (2018) acerca de “ *Canceres profesionales: riesgos y prevención* ” mencionan el cáncer como principal causa de mortalidad en Francia, el 5% de estos son de origen ocupacional, la caracterización de las sustancias químicas precursoras del mismo junto con las actividades no ha sido completamente descritas (IARC). Las principales medidas de prevención se refieren al control de la exposición, la exclusión de las poblaciones en riesgo y la vigilancia médica mejorada de los trabajadores.

La investigación de Duarte, Fernández (2020) “*Metodología para la caracterización de la exposición ocupacional a sustancias cancerígenas del grupo 1 y 2a de la IARC en el proceso de pintura en el sector automotor* ” se puede evidenciar la causalidad del cáncer ocupacional por la exposición en los sitios de trabajo a múltiples sustancias cancerígenas o potencialmente cancerígenas manejadas en la industria automotriz, dando respuesta al objetivo general de este trabajo se propone una metodología para caracterizar la exposición ocupacional a partir de la estructuración de un proceso descrito a lo largo de este documento, el cual permite una recopilación inicial de la información, tomando como referencia el modelo de la AIHA. La estrategia para la evaluación de la exposición ocupacional, se elabora una herramienta práctica y de fácil manejo que contiene los criterios esenciales para realizar una caracterización adecuada.

2.2. Marco teórico

La industria petrolera en Colombia ha sido en los últimos años el motor de la economía y debido al crecimiento poblacional y las nuevas tecnologías hay un aumento en la demanda de consumo de energía procedentes de los combustibles fósiles (Mayorga, s.f.). El consumo en Colombia está alrededor del 76.7% según las últimas estimaciones (Agencia Internacional de la Energía, 2022).

Por otro lado, la llegada de compañías internacionales como Frontera Energy y otras a nuestro país, de actividad económica exploración de petróleo y gas, ha hecho en materia de hidrocarburos en Colombia un sostén económico y una fuente de trabajo laboral. El departamento del Meta es uno de los departamentos que más petróleo produce en el país por eso nuestra investigación está centrada en unos de sus operadores que trabajan en la zona, la industria petrolera en contratación con las distintas operadoras emplea un número alto de trabajadores en las etapas de desarrollo de los proyectos. Muchos de estos trabajadores están expuestos a los agentes químicos por la explotación de hidrocarburos y también a los agentes biológicos. El riesgo de exposición a agentes químicos y biológicos está presente en muchos de estos puestos de trabajo en las empresas, y debido a los graves efectos adversos que se pueden producir es indispensable identificar dichos agentes y tomar las medidas preventivas adecuadas para controlar sus riesgos.

Primero. Aunque hay muchas investigaciones realizadas sobre este tema de los efectos en la salud que ocasionan las sustancias químicas y biológicas, en este contexto algunas se refieren a

los efectos agudos y crónicos, otros los tipos de sustancias y sus mezclas, como también las mediciones ambientales y el riesgo para las comunidades.

La metodología empleada fue la aplicación de encuestas a trabajadores de la empresa RH.Ingecon, y de tipo observacional para comprobar de primera mano el contexto laboral de acuerdo a sus funciones.

La presente investigación respondera la pregunta de por qué siguen en crecimiento las enfermedades causadas por la *exposición* a tóxicos químicos muy a pesar de los controles existentes, cuales son las fallas y que recomendaciones o soluciones planeamos teniendo en cuenta los efectos sobre la salud de los trabajadores de un área específica. Para esto nos basaremos en las fuentes de información:

Una de ellas es el Sistema De Vigilancia En Salud Publica llamado SIVIGILA, que tiene como responsabilidad el proceso de observación y análisis objetivo, sistemático y constante de los eventos en salud publica en Colombia, teniendo en cuenta sus fuentes estadísticas a través de este software donde se notifican de manera obligatoria todas las intoxicaciones químicas ocurridas a nivel nacional, los porcentajes que arroja el sistema nos sirven de orientación y se pudo evidenciar que la exposición más frecuente es la accidental, entendiéndose como “accidental” un evento inesperado, que no se podía prever, que provoca daños, lesiones o consecuencias inesperadas. Además de los datos emitidos por La Agencia Internacional Para La Investigación Del Cáncer (IARC) y otras referencias bibliográficas.

“En Colombia se notificaron 17.270 intoxicaciones para el año 2020 presentando un crecimiento del 59,6% comparado con el año 2019, según datos del Instituto Nacional de Salud

principalmente por sustancias psicoactivas, medicamentos y otras sustancias químicas, siendo el tipo de exposición accidental el más frecuente” (Instituto Nacional de Salud, s.f.)

El Sivigila es una herramienta en salud pública de vital importancia para la notificación de los eventos de salud pública, hay un flujo de información entre los actores del sistema y la vigilancia intensificada de intoxicación por sustancias químicas lo cual es de vital importancia para la toma de decisiones.

Peligro químico carcinógeno

Una sustancia química es aquella que, por inhalación, ingestión o penetración pueden ocasionar cáncer o incrementar su frecuencia. En la última actualización dada por la Agencia Internacional para la Investigación de Cáncer (IARC) se realizó un listado especificando los grupos de sustancias de acuerdo a su toxicidad, y se especificaron las siguientes:

Grupo uno: sustancias químicas que se consideran cancerígenas

Grupo dos: sustancias químicas que posiblemente pueden ocasionar cáncer, subdividiéndola en sustancias de baja probabilidad y sustancias de alta probabilidad.

Grupo tres: sustancias químicas que no se pueden considerar cancerígenas (World Health Organization, 2021)

El cáncer es una de las causas principales de muerte en todo el mundo, casi 10 millones de fallecimientos ocurridos en el año 2020 (OMS, Cáncer, 2021), 138 mil colombianos tienen diagnosticado cáncer, enfermedad que anualmente cobra la vida de 33.100 personas. De estas 16.300 son hombres afectados especialmente por cáncer de pulmón, estómago, próstata, colon-recto y leucemias. Aproximadamente un 30% de las muertes por cáncer se deben a factores de

riesgo como: el consumo de alcohol y tabaco , edad, dieta, falta de actividad física, inflamaciones crónicas entre otras, algunas de estas se podrían evitar cambiando los hábitos y estilos de vida. Las infecciones que pueden provocar cáncer, como las causadas por los virus de las hepatitis B y C, son responsables del 20% de las muertes por cáncer en los países de ingresos bajos y medianos y del 7% en los países de ingresos altos. El tabaquismo es el factor de riesgo que por sí solo provoca un mayor número de casos y a nivel mundial causa aproximadamente un 22% de las muertes por cáncer y un 71% de las muertes por cáncer de pulmón. El cáncer comienza con la transformación de una sola célula, que puede tener su origen en agentes externos y en factores genéticos heredados. (Espinosa Restrepo, y otros, 2006).

Tabla 1

<i>Exposición ocupacional para el grupo BTX-EB.</i>				
AGENTE	TWA TLVs Ppm	STEL TLVs ppm	EFEECTO Críticos Según ACGIH	NOTACIONES
BENCENO	0.5	2.5	Leucemia	A1- Cancerígeno
TOLUENO	20	-	Trastorno visión Disfunción en la reproducción de la mujer	A4-No cancerígeno
XILENO	100	150	Inflamación de ojos. Irritación tracto respiratorio. Alteración SNC	A4-No cancerígeno
ETILBENCENO	100	125	Inflamación en ojos Irritación tracto respiratorio. Alteración SNC	A3 No cancerígeno

Nota: Adaptado de Recomendaciones Guía de atención integral de Seguridad y Salud en el Trabajo para trabajadores expuestos a benceno y sus derivados (trabajo, 2021). Ministerio de trabajo, IETS

Teniendo en cuenta el entorno de trabajo o el entorno industrial presupone una mayor exposición a sustancias cancerígenas la vigilancia debería ser más intensificada. Considerando la ocurrencia de cáncer ocupacional causado por el tipo de exposición crónico con el agente químico los efectos se darán después de un tiempo relativamente largo y repetido. Todavía, no es fácil determinar desde el punto de vista genético como los agentes tóxicos actúan, si lo hacen solos o juntos con otros carcinógenos y como son favorecidos por los factores de riesgos. (Espinosa Restrepo, y otros, 2006).

Lamentablemente, los análisis económicos de los costes sociales del cáncer relacionado con el trabajo son limitados y difíciles de realizar dadas las graves dificultades metodológicas con respecto a la estimación de las fracciones atribuibles y la falta de datos adecuados.

Matriz de Exposición Laboral

La matriz de exposición es una disposición o configuración multidimensional definida por una persona o más factores de exposición y una serie de factores (productos químicos), cuyo objeto es determinar la ocupación y factores etiológicos o causales relacionados con el riesgo de cáncer de los trabajadores (Ministerio del trabajo, 2014)

En la matriz de exposición se puede incluir variables de condición, por ejemplo, sector económico, tipo de empresa, período de medición, ocupación, tarea o ubicación, área geográfica, etc. Los indicadores en las celdas de la matriz se considera la proporción de trabajadores expuestos al total de trabajadores de cada ocupación, nivel medio o categoría de exposición, porcentaje tiempo o nivel de exposición promedio, promedio de exposición acumulada o

clasificación, así como la existencia e intensidad de picos de exposición, etc. Igualmente, tipos de procedimientos y medidas de control apropiados basados en información usable. (Espinosa, Martínez, & Cuesta, 2016)

Sustancias sensibilizantes cutáneas, mutágenos

1) Sensibilizantes respiratorios: Son sustancias cuya inhalación induce hipersensibilidad de las vías respiratorias. La sensibilización comprende dos fases:

Primera fase: inducción de una memoria inmunitaria específica en un individuo por exposición a un alérgeno.

Segunda fase: desencadenamiento, es decir, la producción de una respuesta, celular o mediada por anticuerpos, tras la exposición del individuo sensibilizado a un alérgeno.

2) Sensibilizantes cutáneos: son sustancias que inducen una respuesta alérgica por contacto con la piel. La sensibilización comprende dos fases igual a la respiratoria.

3) Cancerígenos (o carcinógenos): son sustancias o mezclas de sustancias que inducen cáncer o aumenta su incidencia. Existen 2 categorías:

-Categoría 1: son sustancias que pueden provocar cancer

-Categoría 2: son sustancias susceptibles de provocar cáncer.

4)*Mutágenos:* una mutación es un cambio permanente en la cantidad o en la estructura del material genético de una célula.

Sustancias que causan sensibilización de las vías respiratorias

Los trabajadores que se han sensibilizado a un compuesto en particular también pueden presentar una reactividad cruzada a otros compuestos con estructura química similar. Sustancias que no son sensibilizantes, pero sí irritantes, pueden igualmente provocar o agravar la reacción alérgica de los individuos sensibilizados. La reducción de la exposición a los sensibilizantes y a sus análogos estructurales generalmente disminuye la incidencia de las reacciones alérgicas entre las personas sensibilizadas. Sin embargo, para algunas personas sensibilizadas, la única forma de prevenir la respuesta inmune a los agentes sensibilizantes y sus análogos estructurales es evitar por completo la exposición, tanto en el puesto de trabajo como fuera del mismo.

Para desarrollar la enfermedad se requiere una exposición recurrente, ya sea de bajo nivel durante mucho tiempo o de alto nivel en picos concretos, durante este período no se observan síntomas, tan sólo algunas de las personas expuestas se ven afectadas, cuando una persona se sensibiliza, cada vez que entra en contacto con la sustancia, aunque sea en cantidades ínfimas, pueden desencadenarse los síntomas a niveles mucho más bajos de los que provocaron el estado de hipersensibilidad. Los síntomas pueden desarrollarse de forma inmediata después de la exposición o varias horas más tarde, a menudo por la noche, por lo que el vínculo con el lugar de trabajo no resulta evidente. A menudo mejoran cuando el trabajador está fuera de su lugar de trabajo, durante los fines de semana y los períodos de vacaciones.

Una gran cantidad de evidencia epidemiológica sobre enfermedades de la piel en algunos países indica que la mayoría de las enfermedades profesionales de la piel se deben a dermatitis de contacto irritantes o alérgicas localizadas principalmente en las manos y la cara se asocia

comúnmente con el uso frecuente de agua, jabones y detergentes, álcalis, ácidos, fluidos para trabajar metales, disolventes orgánicos, productos del petróleo, agentes oxidantes o reductores, productos animales o factores físicos como la fricción (Diepgen, y otros, 2015)

En Colombia el problema se agrava por la falta de información, conocimiento y control de los trabajadores expuestos a agentes químicos en su trabajo. Tampoco se diagnostican y, por ende, no se denuncian. Existen 29 millones de sustancias químicas en el mundo. Registradas: 100.000, de éstas las empresas utilizan unas 30.000 a pesar de que 20.000 de ellas no cuentan con estudios completos. De las sustancias químicas cuyo efecto se conoce, 350 son cancerígenas y 3.000 son alérgenos declarados. (Patiño, 2017).

Efectos sobre la salud

- ✓ **Asma:** Ataques de ahogo (dificultad para respirar) con silbidos y opresión en el pecho que desaparecen al eliminar la exposición.
- ✓ **Alveolitis alérgica extrínseca:** pérdida de la capacidad respiratoria y síntomas de gripe. La exposición continuada puede producir fibrosis.
- ✓ **Rinitis:** moquillo y congestión nasal.
- ✓ **Conjuntivitis:** lagrimeo, inflamación de la membrana parpado o el globo ocular.
- ✓ **Síndrome de disfunción de la vía reactiva:** después de un accidente laboral o larga exposición a un sensibilizante, puede aparecer una crisis de asma ante diferentes inhalantes laborales y no laborales, irritantes, tóxicos o sensibilizante que se conoce como SDVR.

- ✓ *Dermatitis alérgica de contacto*: la dermatitis de contacto es una erupción cutánea rojiza que produce picazón y aparece por contacto directo con una sustancia o por una reacción alérgica a esta. Sin embargo, la disminución de los efectos durante los fines de semana o las vacaciones, permite establecer como posible causa el origen laboral

Los sensibilizantes respiratorios se asocian con enfermedades respiratorias que incluyen irritación de las membranas mucosas, asma, bronquitis crónica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica y rinitis. El asma es una de las enfermedades profesionales más frecuentes, varios estudios epidemiológicos han estimado que los agentes ocupacionales pueden desencadenar nuevos casos de asma entre los trabajadores de diferentes industrias. A pesar del gran impacto sanitario y socioeconómico del asma laboral, la incidencia y la prevalencia todavía se subestiman, el número de trabajadores con asma preexistente puede ser incluso mayor y experimentar un empeoramiento de los síntomas. (Patiño, 2017).

Algunos gases, en la extracción de hidrocarburos, no se disuelven fácilmente. Por consiguiente, no producen signos de alarma iniciales de exposición, como irritación de la nariz y de los ojos, y son inhalados en profundidad hacia los pulmones más fácilmente. Dichos gases causan la inflamación de las vías respiratorias de pequeño calibre (bronquiolitis) o la acumulación de líquido en los pulmones (edema pulmonar) y en un tiempo causan cáncer. Las personas que han estado expuestas a sustancias químicas a través de la respiración o el contacto de la piel durante largos períodos de tiempo con mezclas que contienen hidrocarburos aromáticos policíclicos y otros compuestos también pueden contraer cáncer.

Clasificación de los hidrocarburos

Figura 1.

Clasificación de Hidrocarburos.



Nota: Adaptado de Hidrocarburos Si-Educa.net educación para la vida (Si-Educa.net, 2012)

Teniendo en cuenta la literatura y conceptos referentes a los efectos sobre la salud que generan la exposición a los agentes químicos asociados a hidrocarburos y los estudios realizados en una muestra de operarios de la contratista RH. Ingecon en el área de Hamaca 30 del campamento Cerritos durante la realización de las labores para la operadora Frontera Energy ubicada en el municipio de Puerto Gaitán, Meta. Se evidencia que hay un riesgo asociado a la producción y a la explotación, como también riesgo cuando ocurren fallas en los diseños y procedimientos en la construcción de plataformas que pueden llevar a fugas de gas y derrame de petróleo y provocar efectos adversos no deseados cuando el trabajador entra en contacto con este tipo de sustancias. Los hidrocarburos son compuestos que proceden de la naturaleza, estos

compuestos químicos se encuentran en estado líquido (petróleo) y gaseoso como (gas natural) por su clasificación con alifáticos y aromáticos, los aromáticos tienen mayor relevancia por su mayor toxicidad para la salud ; el benceno, tolueno, xileno, metil-benceno debido además a su importancia en las intoxicaciones por sustancias químicas ya sean agudas o crónicas. Las intoxicaciones agudas por estos solventes orgánicos con exposición breve ya sea de 5 a 10 minutos en concentraciones altas como el benceno en el aire de 10 mil a 20 mil ppm al ser inhaladas pueden producir la muerte, pero también a concentraciones bajas producen efectos como mareos, estado de adormecimiento, somnolencia profunda, dolor de cabeza, temblores entre otros. La mayoría de estas intoxicaciones agudas cuando llegan a los centros de hospitales o clínicas son reportadas en Colombia al sistema de vigilancia en salud pública colombiano llamado (SIVIGILA) el cual es una plataforma usada por los actores que hacen parte de la vigilancia en salud pública (VSP) cuyo objetivo es consolidar los reportes de los eventos de salud pública obligatorios disponibles y actualizados periódicamente para develar el comportamiento de los procesos de salud y enfermedades y predice las situaciones de riesgo que ayuden para la toma de decisiones e intervenciones y la realización de la verdadera vigilancia en salud pública.

Por otro lado existe un gran problema sin resolver cuando las intoxicaciones son de tipo crónico que se asimilan en un tiempo dado cantidades mínimas de sustancias tóxicas que se van acumulando más rápido de lo que el organismo puede eliminar y en la gran mayoría de estas intoxicaciones se dan en el ámbito laboral y sobre todo en las empresas petroleras, muchas de estas acumulaciones de dosis van sumando efectos sobre la salud que dificultan el diagnóstico. Los vapores o gases que emiten estos productos son más pesados que el aire por esta razón su mayor concentración se encuentra cerca del suelo lo cual facilitan que sean rápidamente

absorbidas por los pulmones, atraviesan fácilmente las membranas y son soluble con las grasas alcanzando altas concentraciones en el SNC.

Factor de riesgo

Característica, condición o comportamiento (hábitos y estilos de vida.) detectable en una persona que aumenta la probabilidad de padecer, desarrollar o sufrir una enfermedad, lesión o daño a la salud, cuando hay exposición esta puede ser:

- ✓ *Momentánea:* Tras la exposición los efectos se presentan inmediatamente
- ✓ *Causal:* Cuando su presencia ayuda a explicar la ocurrencia de la enfermedad
- ✓ *Temporales:* Precisan de la exposición durante un espacio de tiempo, o una condición para que se produzcan los efectos.
- ✓ *Continua:* presencia de forma permanente condiciona a la larga la aparición de un efecto

De acuerdo a la naturaleza u origen de los factores de riesgo pueden ser:

- ✓ *Externo:* Los factores de riesgo proceden del exterior del organismo. Pueden ser de origen físico, químico, biológico o social.
- ✓ *Interno:* Los factores constitucionales (Ej.: hipertensión)

Riesgos sinérgicos y riesgos competitivos

Riesgo Sinérgico: son aquellos que multiplican sus efectos o hace que sea mayores cuando actúan conjuntamente y riesgos competitivos son enfermedades relacionadas con un factor de riesgo común: Ejemplo: el tabaquismo.

2.3. Hipótesis

Hi: Si existen efectos sobre la salud debido a la exposición en sus labores a agentes químicos y biológicos asociados a hidrocarburos, los trabajadores evaluados generan enfermedades respiratorias, alteraciones visuales, reacciones alérgicas, alteraciones genéticas, cáncer, virus COVID 19 como consecuencia por su exposición a esos agentes en el área de Hamaca 30 del campamento Cerritos durante la realización de las labores para la operadora Frontera Energy, ubicado en el Municipio de Puerto Gaitán-Meta.

Ho: Si no existen efectos sobre la salud debidos a la exposición en sus labores a agentes químicos y biológicos asociados a hidrocarburos entonces los trabajadores evaluados no generan enfermedades respiratorias, alteraciones visuales, reacciones alérgicas, alteraciones genéticas, cáncer y finalmente el virus COVID 19 como consecuencia por su exposición a esos agentes en el área de Hamaca 30 del campamento cerritos durante la realización de las labores para la operadora Frontera Energy, ubicado en el Municipio de Puerto Gaitán-Meta.

Ha: Si existen efectos sobre la salud debidos a la exposición en sus labores a agentes químicos y biológicos asociados a hidrocarburos entonces los trabajadores evaluados generan aspectos positivos para su salud como consecuencia por su exposición a esos agentes en el área de Hamaca 30 del campamento cerritos durante la realización de las labores para la operadora Frontera Energy, ubicada en el Municipio de Puerto Gaitán-Meta.

2.4. Marco legal

Se relaciona toda la normatividad colombiana que la soporta y actualmente se encuentra vigente, muchas de ellas son normas internacionales adoptadas por la legislación Colombiana, otras son necesarias para control y vigilancia de los agentes químicos que durante sus actividades maneja la operadora Frontera Energy. En Colombia la base legal se sustenta en la ley 55 del 1993 que se relaciona al convenio internacional 170 de la OIT sobre el apropiado manejo de sustancias químicas, según la actualización del 20 de octubre del 2021 diario oficial Congreso de la Republica. Impacto a lo que corresponde:

- Ley 9 de 1979
- Ley 55 de 1993
- Decreto 1281 de 1994
- Decreto 1973 de 1995
- Resolución 2676 de 2000
- Decreto 1609 de 2002
- Resolución 1164 de 2002
- Decreto 1209 de 2018
- Decreto 1496 de 2018 (6 de agosto)
- Resolución 0312 de 2019:
- Ley 1968 de 2019
- Resolución 666 de 2020
- Resolución 773 2021

Capítulo 3

Marco referencial PMI

En gestión del proyecto bajo el marco de referencia PMI, en el cual se identifican las actividades que darán cumplimiento al alcance del objetivo del presente trabajo investigativo, así como el tiempo requerido para el cumplimiento de cada etapa del proyecto.

3.1. Identificar los interesados (Stakeholders)

Como línea central se describe el término stakeholders, que tiene origen bajo el filósofo estadounidense Robert Edward Freeman años 1984, definiendo que una empresa puede triunfar o fracasar; estas acciones pueden afectar en mayor o menor medida a causa de las decisiones o actividades que esta desarrolla y que permiten a su vez, el completo funcionamiento de la misma. No solo los dueños se ven afectados, sino también alrededor, esto incluyen todo un grupo que por diferentes motivos están interesados en la organización, son personas, grupos o entidades que permiten el funcionamiento total de la empresa.

El resultado obtenido luego de la investigación, se basa en la metodología, valorando el poder el interés, cuantificando la importancia o preponderancia que tendrían los stakeholders, que ahora se aplica a la realidad de la empresa operadora Frontera Energy.

Los stakeholders de las empresas operadoras desempeñan un papel vital en el éxito de esta misma por que ayudan a definir, implementar y monitorear los procesos de ventas y a mejorar las estrategias de comunicación internas y externas

Stakeholders internos los propietarios son los empleados, la junta directiva, los accionistas, la gerencia, los cuales proporcionan la identidad organizacional en la medida que los mismos ven realizadas sus expectativas en la empresa.

Stakeholders externos son aquellas personas, entidades, u organizaciones que no pertenecen a la empresa, pero de igual manera se ven afectados de una forma directa e indirecta. Están conformados por proveedores, clientes, bancos, comunidad, organismos de control, son de vital importancia conciliar los intereses de estos grupos, de esta manera se logra credibilidad, mayor transparencia y buena imagen de la organización.

Stakeholders primarios, son aquellos que son indispensables para la empresa porque mantienen un vínculo económico directo con ella.

Stakeholders secundarios, son la competencia, la comunidad o localidad donde se desarrolla la actividad de la empresa, los medios de comunicación, sindicatos, administraciones públicas, la competencia, comunidades, medios de comunicaciones, sindicatos y las administraciones públicas.

Para esta investigación se realizó un análisis, los cuales se emplean en el sector de la empresa Frontera Energy.

Los stakeholders son una pieza clave al momento de planificar y gestionar un proyecto, por ese motivo, las organizaciones tienen que identificar cuál es la posición de cada parte interesada, ya que su impacto es notorio durante el ciclo de vida del proyecto. La investigación busca identificar los stakeholders de la empresa en cuestión y analizar los interesados del proyecto para alcanzar los objetivos.

Stakeholders de Frontera Energy.

Figura 2

Identificación de los Stakeholders Empresa Frontera Energy.



Se identificaron los stakeholders que resultaron escogidos bajo diferentes criterios y se determinó la relación que tienen con los objetivos estratégicos de la organización. Además, se obtuvo la jerarquización de los stakeholders en relación a los atributos de poder y el interés.

Los stakeholders o grupos interesados identificados, son:

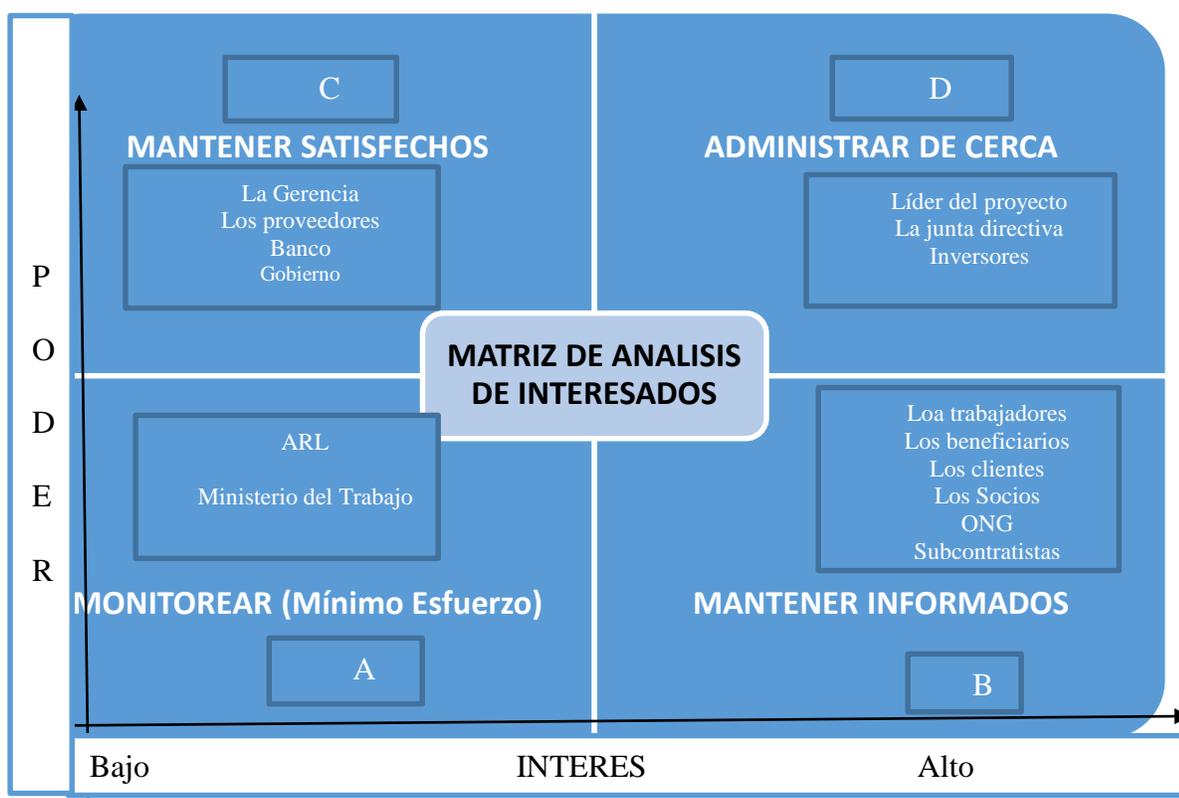
- ✓ Líderes del proyecto
- ✓ Empleados
- ✓ Clientes
- ✓ Gerentes
- ✓ Junta directiva
- ✓ ONG
- ✓ Medios de comunicación
- ✓ Comunidad
- ✓ Gobierno
- ✓ Socios
- ✓ Directores de zona
- ✓ ARL
- ✓ Competidores

Frontera Energy teniendo en cuenta su responsabilidad como empresa, fundamenta su planeación y acciones estratégicas desde todos los puntos, social, económico y ambiental, teniendo en cuenta el entorno interno e externo, además de sus lineamientos sin olvidar sus objetivos empresariales y el alcance, buscando un equilibrio sin olvidar los valores éticos, de competitividad, calidad, honestidad, orientación al cliente, puntualidad, calidad y responsabilidad social. Además, la responsabilidad frente a sus accionistas y grupos interesados, proveedores, clientes, directores de zona, competidores, empleados, comunidad, medios de comunicación entre otros, las personas y organizaciones que se relacionan con la empresa Frontera Energy.

3.2. Matriz de análisis de interesados (Stakeholders)

Figura 3

Matriz de análisis de interesados (Stakeholders).



Esta basada en la Matriz para el análisis de interesados la Matriz de Poder/interés que agrupa a los interesados en su nivel de autoridad (poder) y su nivel de preocupación (interés) con respecto a los resultados del proyecto.

Los del grupo A (Apáticos) requieren sólo de esfuerzos y supervisión mínimos. No tienen interés y tienen poco poder

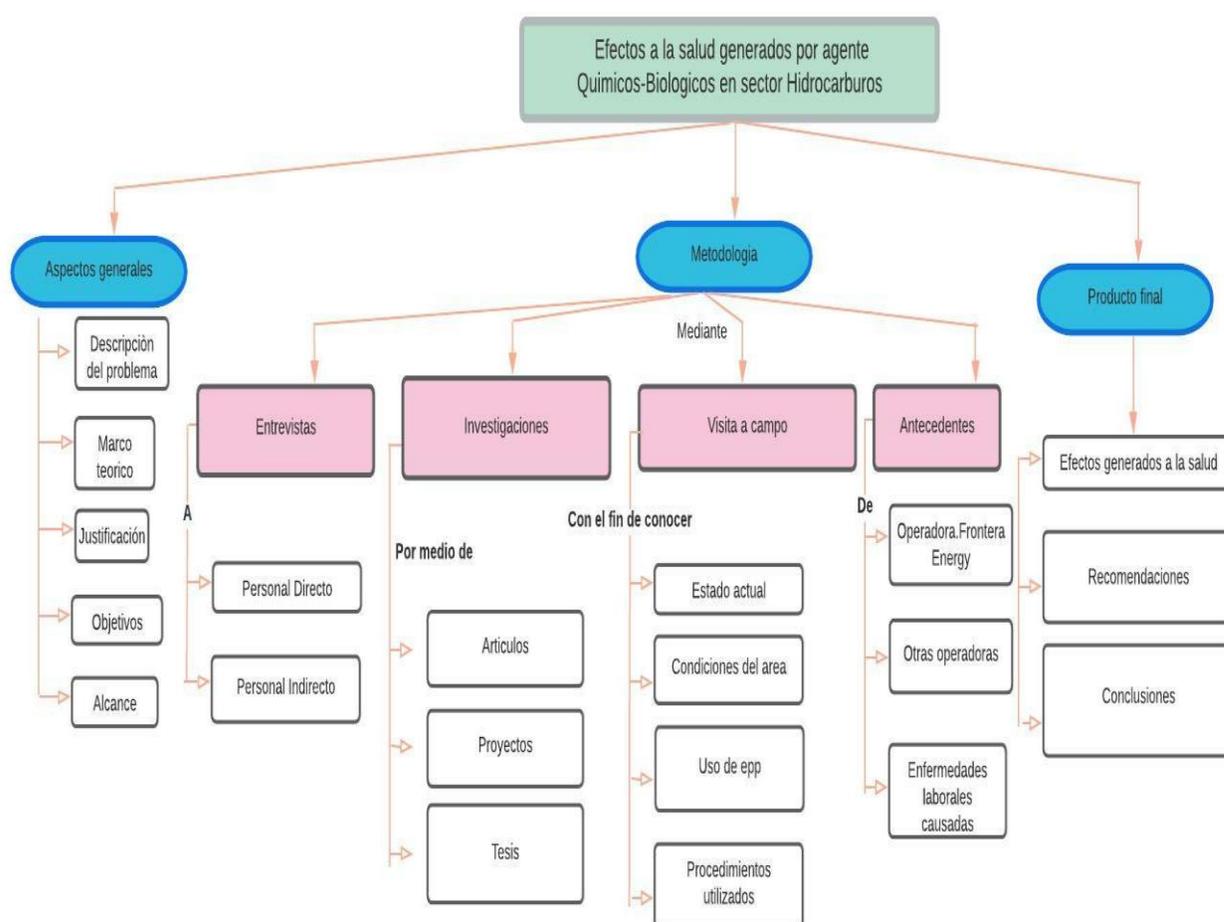
Los del grupo B (Defensores) debemos mantenerles informados ya que pueden ser importantes para influir a los más poderosos.

Los grupos C Mantener Satisfechos

Los grupos D Administrar de cerca. son poderosos y altamente interesados en las estrategias de la organización.

Figura 4

Efectos sobre la salud de agentes químicos



3.3. WBS (Work Breakdown Structure).

Tabla 2

Listado de actividades

IDT	ACTIVIDADES
1	Aspectos generales
1.2	Descripción del problema
1.3	Marco teórico
1.4	Justificación
1.5	Objetivos
1.6	Alcance
2	Metodología
2.1	Entrevistas personal directo e indirecto
2.2	Investigaciones
2.2.1	Artículos
2.2.2	Proyectos
2.2.3	Tesis
2.3	Visita a campo
2.3.1	Estado actual
2.3.2	Uso de EPP
2.3.3	Procedimientos utilizados
2.4	Antecedentes
2.4.1	Operadora Frontera Energy
2.4.2	Otras operadoras
2.4.3	Enfermedades laborales causadas
3	Producto final
3.1	Efectos generados a la salud
3.2	Recomendaciones
3.3	Conclusiones

3.4. Cronograma Gantt

Tabla 3

Diagrama de Gantt.

IDT	ACTIVIDADES	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Aspectos generales												
1.2	Descripción del problema												
1.3	Marco teórico												
1.4	Justificación												
1.5	Objetivos												
1.6	Alcance												
2	Metodología												
2.1	Entrevistas personal directo e indirecto												
2.2	Investigaciones												
2.2.1	Artículos												
2.2.2	Proyectos												
2.2.3	Tesis												
2.3	Visita a campo												
2.3.1	Estado actual												
2.3.2	Uso de EPP												
2.3.3	Procedimientos utilizados												
2.4	Antecedentes												
2.4.1	Operadora Frontera Energy												
2.4.2	Otras operadoras												
2.4.3	Enfermedades laborales causadas												
3	Producto final												
3.1	Efectos generados a la salud												
3.2	Recomendaciones												
3.3	(Masters, 2021)Conclusiones												

Capítulo 4

4.1 Marco Metodológico

Para lograr el objetivo propuesto en el estudio acerca de los efectos sobre la salud que genera la exposición de agentes químicos y biológicos, se va a desarrollar una investigación descriptiva tipo *expostfacto*, que significa que se miden eventos o variables que ya sucedieron como es el presente caso. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de conceptos o variables, se mide cada una de ellas independientemente de las otras, se describe, su propósito con el fin de establecer los comportamientos concretos factores de riesgo, que están relacionados con la exposición a agentes químicos y biológicos asociados a hidrocarburos, que están impactando negativamente la salud de los trabajadores expuestos (Gordillo, Cea, Galindo, & Valilla, 2010)

Se determinará de qué manera se ve afectada la salud de los trabajadores en términos de tipo de morbilidad y prevalencia de la misma en la muestra evaluada, igualmente la evaluación considera cuales son los agentes que se encuentran en el área de trabajo, mediante la técnica de observación revisando los registros fotográficos y el análisis de resultados de la encuesta diseñada, cuyo cuestionario está construido a partir de dos tipos de preguntas: abiertas y cerradas. Se aplicará sobre una muestra representativa extraída de los empleados de RH Ingecon, que se encuentra desarrollando actividades de obra civil en el Hamaca 30 del Campo Cerritos de la Operadora Frontera Energy.

4.2 Paradigmas

Paradigma positivista

El enfoque de investigación está enmarcado en el paradigma positivista, que plantea evidencias objetivas y susceptibles de ser medidas y observadas en la realidad mediante la investigación de corte cuantitativo y descriptivo. En la cual se analizarán los resultados en términos de demostrar si existen o no relaciones entre la exposición laboral a agentes químicos y biológicos asociados a hidrocarburos y la presencia de morbilidades que estén afectando la salud de los trabajadores, según los reportes obtenidos mediante la encuesta aplicada.

Paradigma interpretativo

Se puede complementar con un análisis de tipo cualitativo basado en el paradigma interpretativo, para brindar un análisis más integral de los resultados obtenidos mediante la parte descriptiva y cualitativa, esta última se sustenta por el paradigma interpretativo y de esta manera se presenta el análisis de la información, lo que en metodología se denomina enfoque mixto de investigación.

Paradigma crítico

Esta investigación cuyo enfoque viene siendo holístico o integral, se incluye un análisis en torno a buscar el mejoramiento de las estructuras sociales establecidas por el orden sistémico estatal, especialmente la salud; se tiene en este sentido en cuenta una revisión de las condiciones de salud de los trabajadores relacionadas con sus funciones laborales como las descritas en el estudio realizado. En este aspecto la investigación también considera un enfoque crítico-social. Desde esta perspectiva, el efecto sobre la salud hace referencia a todas las causas que los generan y los factores que rodean a la población, incluyendo aspectos sociales y económicos. Se entiende entonces que las exposiciones a estos tóxicos están relacionadas con los efectos sobre la

salud y se evidencia esta correlación, como la exposición a los agentes tienen consecuencias que enferman a las poblaciones expuestas.

4.3. Tipo de Investigación

4.3.1. Investigación descriptiva

Se realiza visita de campo al área en estudio para recoger la información que sirva de insumo para la investigación, la medición de los factores además permitirá describir las características de la muestra objetivo que se investiga en cuanto a poseer o no efectos debidos a exposiciones a agentes bioquímicos ocasionados por las labores realizadas. Es decir, describe la caracterización e indicadores de afectación de la salud en los operarios, tipo de sustancia a la cual está expuesto durante las labores rutinarias de trabajo en la extracción, procesamiento, transporte de hidrocarburos. Información obtenida a través de la evaluación realizada mediante los instrumentos de recolección de los datos. Según su análisis será de carácter descriptivo cuantitativo mediante indicadores de frecuencias de respuesta y sus respectivos análisis porcentuales desde un nivel bajo hasta un nivel alto de afectación de las diversas sustancias detectadas.

4.4. Diseño de investigación

El diseño del estudio es un estudio descriptivo-expostfacto, que se caracteriza por la medición de factores o eventos ya ocurridos en el contexto, el estudio descriptivo según (Hernandez, 2014) considera el fenómeno estudiado y sus componentes en este caso la variable agentes bioquímicos a los cuales se exponen los trabajadores y la variable efectos en la salud en su diversas dimensiones de afectación como son a nivel sistémico, respiratorio, dermatológico etc.

4.5. Población

La totalidad de la población (N) que constituye la población de trabajadores hombres y mujeres vinculados a la empresa contratista RH. Ingecon, que presta sus servicios a la empresa Frontera Energy, son en total 40 trabajadores los cuales están conformados por los siguientes niveles; ayudante de obra, operadores de maquinaria, soldadores, ingeniero civil, supervisor de obra, supervisor HSE.

4.6. Muestra

Para hallar el tamaño de la muestra en cuenta las siguientes características:

- Una muestra representativa de la población, obtenida mediante muestreo aleatorio o probabilístico a través de fórmula para población finita.
- Criterios de inclusión: trabajadores con una antigüedad mínima en las labores de la empresa: mínimo de 6 meses, mayores de edad, con contrato formal de trabajo, que sus labores sean realizadas in situ, alistamiento de plataformas, labores de extracción en campo, conducción, producción, sellamiento de pozos y/o labores relacionadas a nivel operativo y administrativo, deben estar informados del objetivo investigativo y previamente han estado de acuerdo con participar en la aplicación de los instrumentos previstos para la realización del estudio referente los efectos en salud generados por la exposición de agentes químicos y biológicos asociados a hidrocarburos.

Muestreo: Probabilístico

Tabla 4

Tamaño de la muestra

Fórmula utilizada: $n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$ n=37	Donde: n= Tamaño de Muestra Buscado N=Tamaño de la población o universo Z=Parámetros estadísticos que depende el nivel de confianza(NC) e =Error de estimación máximo aceptado p= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito) Q=(1-p) probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (fracaso)	Parámetros	Valor
		N	100.00
		Z	1.960
		P	50.00%
		Q	50.00%
		e	5.00%

Nota: Adaptado de Tamaño de la muestra para un investigación de mercado (Torre, Paz, & Salazar, URL_02_BAS02.doc)

Criterios de la muestra

Nivel de confianza: 95%

Margen de error: 5%

Tamaño de la población en RH Ingecon es de N= 40

Tamaño de muestra extraída de la población n= 37

El tamaño de la muestra será de 37 trabajadores que representa el 92,5%. La población universo de 40 trabajadores para el estudio realizado en la empresa RH Ingecon, operadora que se encuentra desarrollando actividades de obra civil en el Hamaca 30 del Campo Cerritos para Frontera Energy, las características de la muestra es de 35 hombres , 2 mujeres, en su mayoría

habitantes de Puerto Gaitán Meta, nivel profesional, técnico, supervisión y control de operaciones , con edades desde los 18 hasta los 60 años de edad, con un nivel de antigüedad mínimo desde los seis meses hasta los diez años en labores relacionadas.

4.6.1. Características de la muestra

- *Tamaño de la muestra:* El tamaño de muestra extraído de la población es de 37 trabajadores que representa el 92.5%.
- *Aleatoriedad:* Se realizó una selección aleatoria de los trabajadores vinculados al estudio, entre individuos ayudante de obra ,operadores de maquinaria, soldadores, ingeniero civil, supervisor de obra, supervisor HSE.

4.7. Instrumentos

Los instrumentos de recolección de datos, es una de las estrategias de investigación mediante la cual nos valemos para acercarnos a los fenómenos y así poder obtener la información que necesitamos para la investigación., recursos que se utilizaron para abordar el problema son: ficha de observación, cuaderno de notas, cuestionario de preguntas y cámara fotográfica.

4.8. Análisis de los instrumentos

Las técnicas utilizadas en la investigación se basaron en un instrumento para evaluar y definir los términos de indicadores para cada uno de los objetivos propuestos en la investigación.

4.9 Técnica

Se utilizaron algunas técnicas de investigación con la finalidad de obtener los datos necesarios de insumo para la investigación cualitativa. Se aplica una encuesta a través de preguntas, esta se hará por la escala tipo nominal (Anderson, 2016). Para la parte cuantitativa se aplicará una encuesta, se hará por el nivel de medición, tipo razón (Edad), para representarlo se utilizará un diagrama de barras con los datos, así los datos quedarán en cantidades con el fin de poder establecer una relación y diferencias entre las variables (Peña & Romo.J, 1997)

4.9.1. Técnica de Observación

Propósito: Con esta técnica que consiste en observar atentamente el área en estudio de los hechos, se tomará la información y quedará registrada para su posterior análisis, esto servirá de apoyo e insumo para la investigación de los efectos sobre la salud que generan los agentes químicos y biológicos en los trabajadores expuestos.

Definición: Tomando como referencia lo escrito por el profesor Luis Castellanos en “Técnicas de observación” (2 de marzo del 2017) Arlington. Virginia. EEUU. Lo define en dos grandes tipos: La observación directa y la observación indirecta. La primera la clasifica de acuerdo a la formalización (estructurada, semiestructurada y abierta) y la posición del investigados (Participante y no participante). La Segunda es la encuesta, en este caso con el grupo de discusión etc. La observación permitirá establecer las actividades que en el ámbito laboral, se desarrolla en las labores de alistamiento de plataformas, perforación, extracción, producción, conducción. procesamiento y producción como sellamiento de pozos, actividades que tiene en sus

diferentes procedimientos un nivel de riesgo alto, medio o bajo., con este fin se cumple con el objetivo específico No. 2.

4.9.2 Técnica de Encuesta

Se utiliza como instrumento, dentro de esta categoría de encuestas, un cuestionario que se aplicará a la muestra de la población seleccionada. La encuesta esta dirigida a obtener información primaria y directa de forma presencial al previo diligenciamiento. El formato esta desarrollado de forma estructurada a fin de determinar, los agentes biológicos y químicos que los trabajadores evalúan según su experiencia, conocimiento, su incidencia en las labores de cada dependencia, nivel ocupacional, les valoran el mayor o menor riesgo sobre su salud de acuerdo a los niveles de manipulación de sustancias, gases inhalantes, exposición directa o indirecta, los efectos que han percibido durante su tiempo de trabajo en la empresa, debido a estas causas les han generado problemas médicos a su nivel de consultas, por consiguiente incapacidad, es un factor indicador a nivel laboral del estado de salud de sus trabajadores.

Los pasos para la elaboración y aplicación del instrumento, fueron:

- ✓ Definición y operacionalización de los conceptos de la encuesta.
- ✓ Diseño del cuestionario de la encuesta mediante la construcción de las
la disposición ordenada de las mismas.
- ✓ Diseño de la muestra, consiste en definir el tipo de trabajadores encuestados
- ✓ Trabajo de campo de la encuesta.
- ✓ Registro de la encuesta.
- ✓ Observación

Los datos obtenidos a través de los dos instrumentos aplicados permitirán el cumplimiento del tercer objetivo, presentar a la empresa las sugerencias y recomendaciones pertinentes con base en la información obtenida mediante los instrumentos aplicados encuesta completa con los ítems presentados: Ver anexo Tabla 4

4.10. Análisis de datos

Para obtener los datos sobre los efectos en la salud generados por la exposición de agentes químicos y biológicos, se aplicó una encuesta descriptiva a los trabajadores seleccionados por muestreo probabilístico, se realizó una visita al área Hamaca 30 de Campamento Cerritos a ejecutar la prueba a los treinta y siete (37) trabajadores, con una duración de 15 minutos.

La encuesta se dirige a obtener información primaria, a partir de una muestra representativa a un grupo de empleados que se encuentran realizando actividades en el área descrita al inicio de la investigación, para que los resultados sean arrojados sobre el total de empleados, se identificaron los elementos que constituyen principalmente una encuesta, los cuales son: definición y operacionalización de los conceptos de la encuesta, diseño del cuestionario mediante la construcción de las preguntas y la disposición ordenada de las mismas, diseño de la muestra que consiste en definir el tipo de trabajadores que van hacer encuestados, trabajo de campo de la encuesta y registro de la encuesta.

4.11. Fases de la investigación

4.11.1 Fase preliminar

La búsqueda de información suficiente para determinar, si se debe continuar con el ciclo de vida del desarrollo del sistema. La investigación no es una actividad de recolección de datos, no se solucionarán todos las problemáticas de momento.

4.11.2 Planificación y diseño

Se realiza un diseño básico del mismo, estratificando en grupos la población a estudiar, las variables de estudio, los recursos humanos y económicos disponibles para realizar el trabajo. Se considera la viabilidad del mismo, así como la metodología requerida, especificando el plan de trabajo.

4.11.3 Realización

En esta fase se produce la implementación “real” del diseño de la investigación. Comprende todo el trabajo investigativo que persigue la obtención de datos de acuerdo con los objetivos establecidos. El desarrollo del trabajo de campo implica a la vez una revisión constante del diseño de la investigación; supone, por tanto, la evaluación continua de su desarrollo respecto a los objetivos perseguidos. Se ajusta al diseño emergente, no lineal y flexible que se prioriza en el estudio de casos, al estar sujeto a los cambios que puedan acontecer durante el desarrollo de la investigación, dado a su carácter interactivo con la propia investigación y con los participantes

4.11.4 Análisis e interpretación de los resultados

Proceso a través del cual se ordena, clasifica y presenta, los resultados de la investigación en cuadros estadísticos, graficas elaboradas y sistematizadas a base de técnicas estadísticas con el propósito de hacerlos comprensibles.

4.11.5 Comunicación

Divulgar un proyecto es darlo a conocer y hacerlo por lo tanto público. Normalmente se divulga el material informativo que forma parte del proyecto; así como los resultados del mismo. Toda la información debe estar recogida en la llamada Memoria Técnica.

4.12. Cronograma

Tabla 5

Cronograma de actividades

Actividades	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
I Fase preliminar																																				
1	Planteamiento del problema																																			
1.1	Formulación del problema																																			
1.2	Pregunta de investigación																																			
1.3	Objetivo general y especificaciones																																			
1.4	Justificación del trabajo																																			
II Planificación y diseño																																				
2	Marco referencial																																			
2.1	Estado de arte																																			
2.2	Marco teórico																																			
2.3	Hipótesis																																			
2.4	Marco legal																																			
III Realización																																				
3	Marco referencial PMI																																			
3.1	Identificar los interesados																																			
3.2	Matriz de análisis de interesados																																			
3.3	Listado de actividades																																			
3.4	Cronograma Gantt																																			
3.5	Marco Referenciales																																			
3.6	Trabajo en campo																																			
4	Marco metodológico																																			
4.1	Paradigma																																			
4.2	Tipo																																			
4.3	Diseño																																			
4.4	Población																																			
4.5	Muestra																																			
4.6	Instrumentos																																			
4.7	Técnica de análisis de datos																																			
4.8	Fases de la investigación																																			
4.9	Cronograma																																			
4.10	Presupuesto																																			
IV Análisis e interpretación de resultados																																				
V Comunicación																																				

(Masters, 2021)

4.13 Presupuesto

Figura 5

Presupuesto del proyecto de investigación

Presupuesto de Proyecto						
Proyecto	Investigación efectos sobre la salud generados por la exposición a agentes químicos y biológicos			Duración del proyecto	9 Meses	
Costos directos	\$	28.300.000		Presupuesto	\$	30.100.000
Costos indirectos	\$	1.800.000		Total	\$	31.900.000
Costos Directos						
Elemento	Tipo de recurso	Tipo de Unid	Unidad	Precio por unidad	Costo	
Honorarios de investigadores	Administrativo	Unidad	3	\$ 6.000.000	\$ 18.000.000	
Infraestructura	Administrativo	Unidad	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	
Equipos y herramienta computo	Administrativo	Unidad	3	\$ 200.000	\$ 600.000	
Papeleria	Administrativo	Unidad	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	
Trasporte a campo	Operativo	Unidad	3	\$ 850.000	\$ 2.550.000	
Alimentacion x 10 dias	Operativo	Unidad	3	\$ 250.000	\$ 750.000	
Alojamiento	Operativo	Unidad	30	\$ 50.000	\$ 1.500.000	
Servicios tecnicos (Entrevistas)	Operativo	Unidad	10	\$ 40.000	\$ 400.000	
Costos Indirectos						
Elemento	Tipo de recurso	Tipo de	Unidades	Precio por unidad	Costo Indirecto	
Mano de obra	Operativo	Unidad	30	60000	1800000	

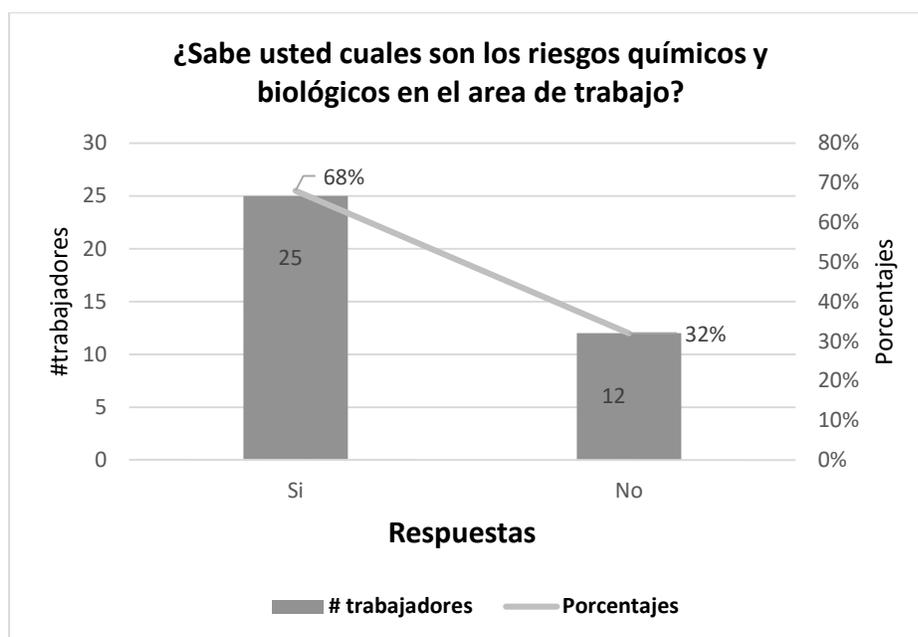
(Libre, 2022)

Capítulo 5

5.1. Resultados de encuestas, gráficos y análisis

Figura 6

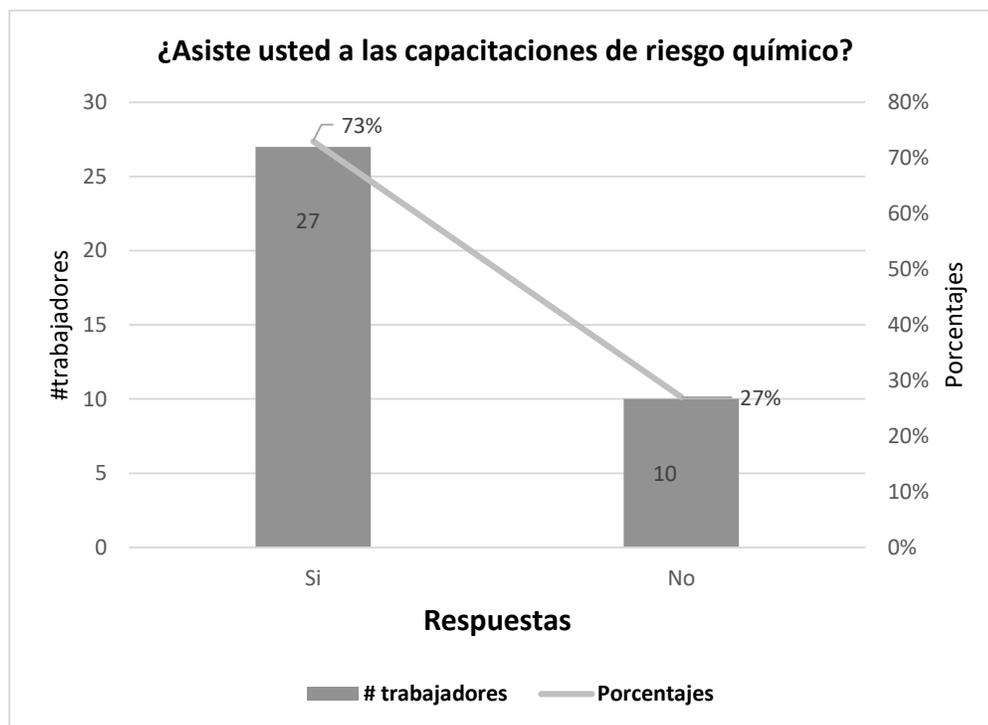
Riesgos químico y biológico



Nota: Adaptado de Análisis de datos y Probabilidad: Pictogramas, diagramas de círculo y diagrama de barras (Cook & Forest, 2015) . La figuras incluyen de la 6 a la 18

De acuerdo a la encuesta realizada se puede observar que el 68% (n=25) de la población trabajadora identifica los riesgos, pero hay un 32 % (n =12) que todavía no, por lo tanto se debe intensificar las capacitaciones sobre los riesgos químicos y biológicos, para que el cien por ciento los logre identificar. Es de vital importancia para poder prevenir los riesgos para la salud.

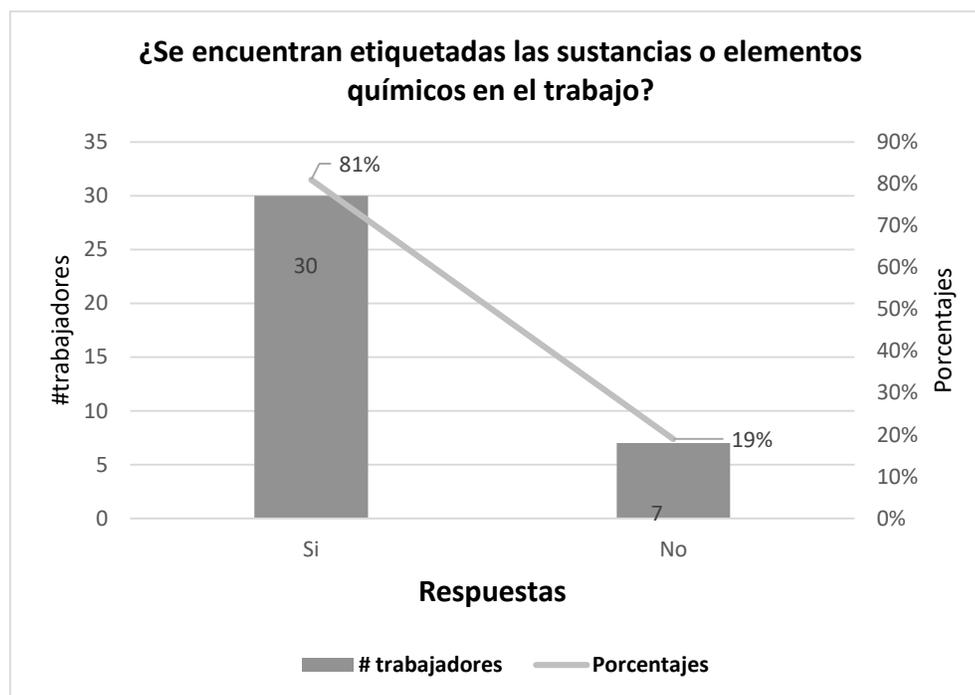
Figura 7

Capacitaciones laborales

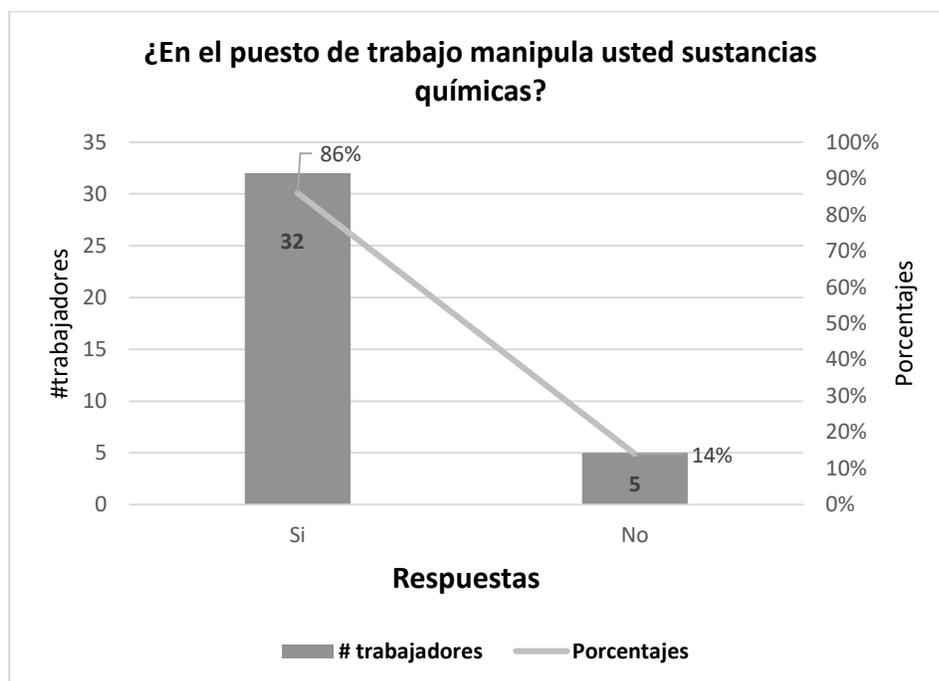
El 73% (n=27) de la población trabajadora participa en las capacitaciones de riesgos químicos en comparación con el 27% (n=10) que no asisten. Aunque los que asisten son mayor a los que no asienten, es importante que todos participen, con las capacitaciones se busca mejorar conocimientos, habilidades, actitudes y conductas de las personas en sus puestos de trabajo y evitar accidentes laborales.

Figura 8

Etiquetados de sustancias químicas



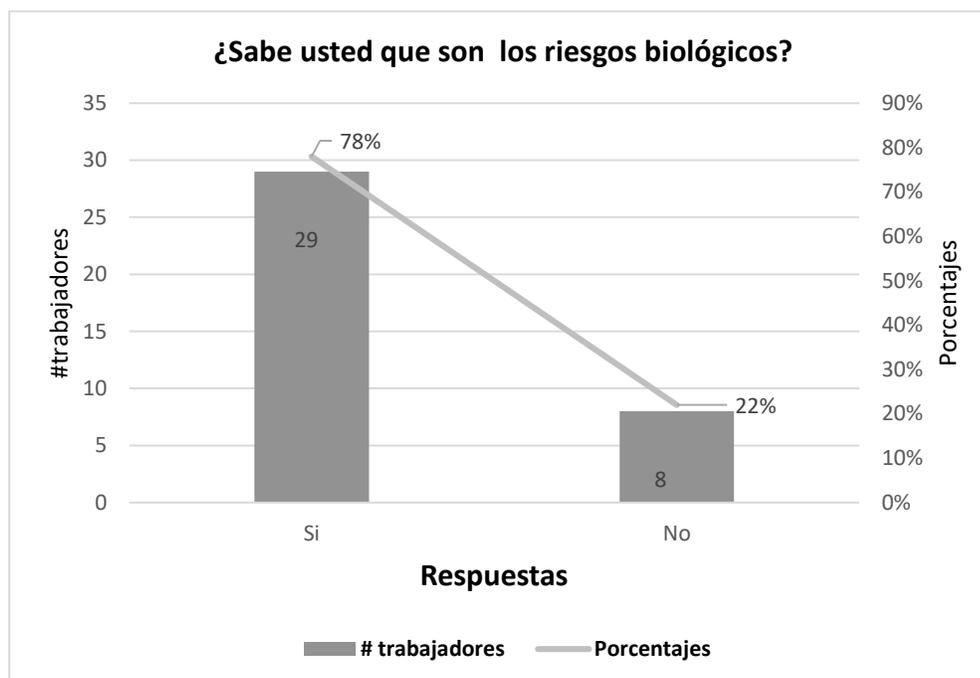
Se observa en el gráfico el 81% (n=30) de las sustancias químicas se encuentran etiquetadas en comparación con 19%(n=7) que no se encuentran. Es primordial para la identificación, el control de riesgos y peligros a los que se encuentran expuestos los trabajadores. No se sabe si los que no se encuentran etiquetados es por descuido o han sido trasvasado, lo cual representaría un riesgo para la ocurrencia de accidentes por sustancias química e intoxicaciones.

Figura 9**Manipulación de Sustancias químicas en puesto de trabajo.**

De acuerdo a los resultados arrojados el 86%(n=32) manipula sustancias químicas en su área de trabajo en comparación con el 14% (n=5) de trabajadores que no manipulan sustancias químicas.

La manipulación de productos químicos conlleva un riesgo. Hay que tener conocimiento de cómo manipularlos para evitar que dichos riesgos se materialicen en accidentes.

Las sustancias peligrosas son aquellas que pueden producir un daño en la salud de las personas o un perjuicio al medio ambiente.

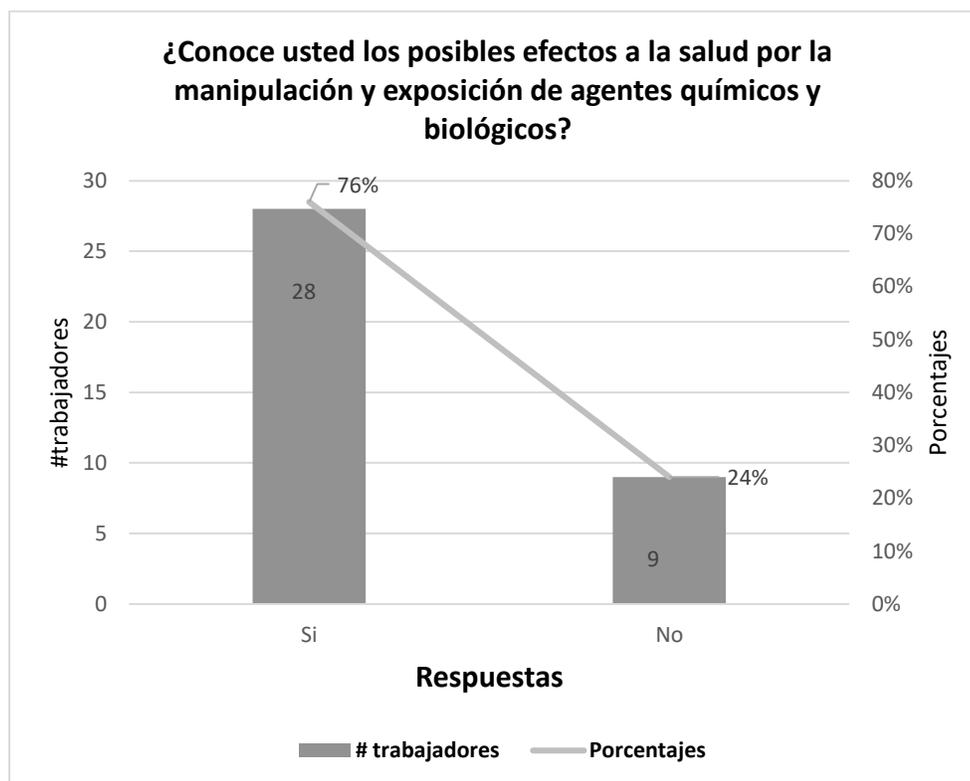
Figura 10**Conocimiento sobre Riesgos Biológicos.**

Los trabajadores que se encuentran laborando con la operadora para Frontera Energy, se evidencia que un porcentaje del 78 % (n=29) se encuentran informados de los que es un riesgo biológico, esto en comparación con el 22% (n=8) que no identifican claramente lo que son.

Un accidente biológico son sucesos que causan efectos graves, ya sea por exposición o contacto con agentes (virus, bacteria, etc.), durante la realización de su actividad laboral. Es de vital importancia sensibilizar la importancia de reconocer lo que son riesgos biológicos con el fin de prevenirlos.

Figura 11

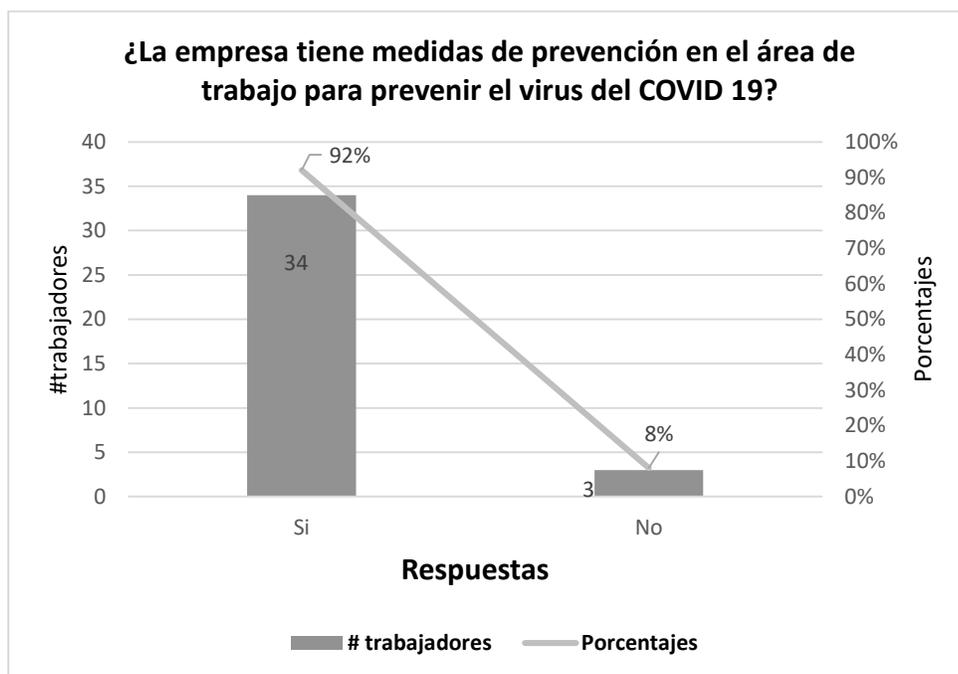
Conocimiento de posibles efectos a la salud



De acuerdo a la encuesta realizada a los trabajadores se puede observar que el 76% (n=28) conocen los efectos, en comparación con un porcentaje del 24% (n=9) que no conoce. Aunque hay un moderado conocimiento de los efectos sobre la salud se debe tratar de conseguir un porcentaje alto de este conocimiento, que sería un activo para la empresa. El reconocimiento de los efectos es primordial para el establecimiento de controles.

Figura 12

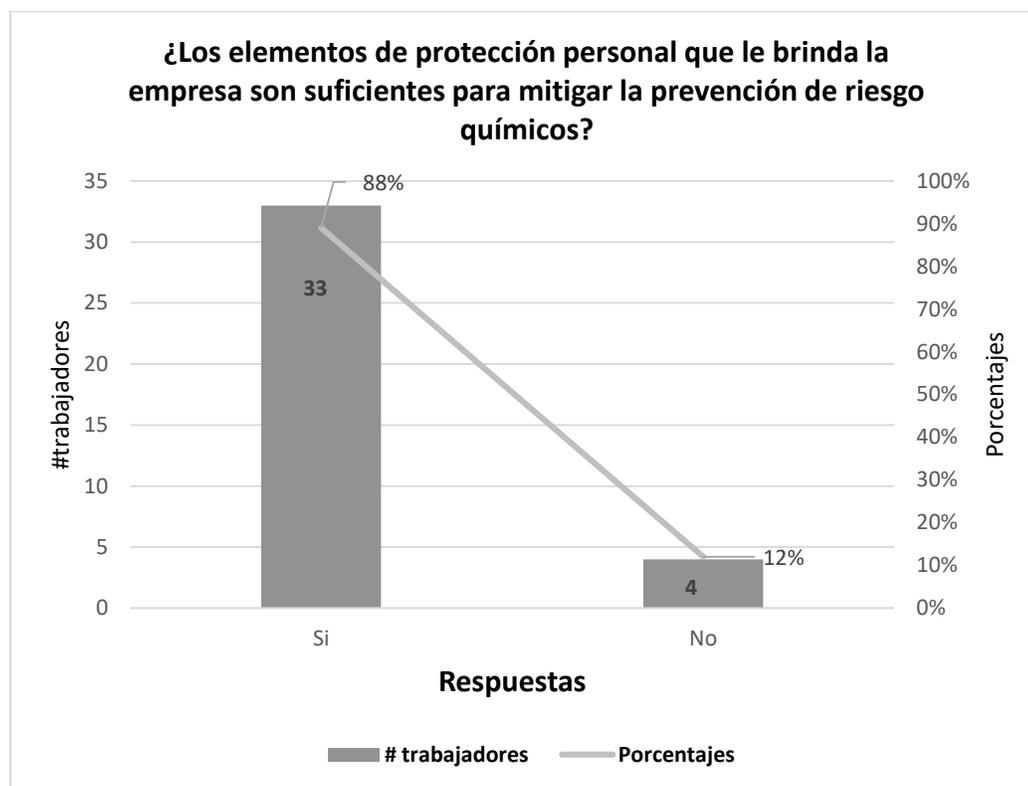
Implementación de medidas de prevención para el Covid 19.



El 92% (n=34) de los encuestados reconocen que se están tomando las medidas de prevención para mitigar el contagio con el Virus de COVID 19, esto en comparación con un 8% (n=3) que no. Con esta encuesta se puede concertar que la empresa operadora implementa prácticas de higiene saludable, distanciamiento físico, uso de tapabocas, medición de la temperatura y el lavado de zapato en otras para reducir el riesgo de propagación de la enfermedad.

Figura 13

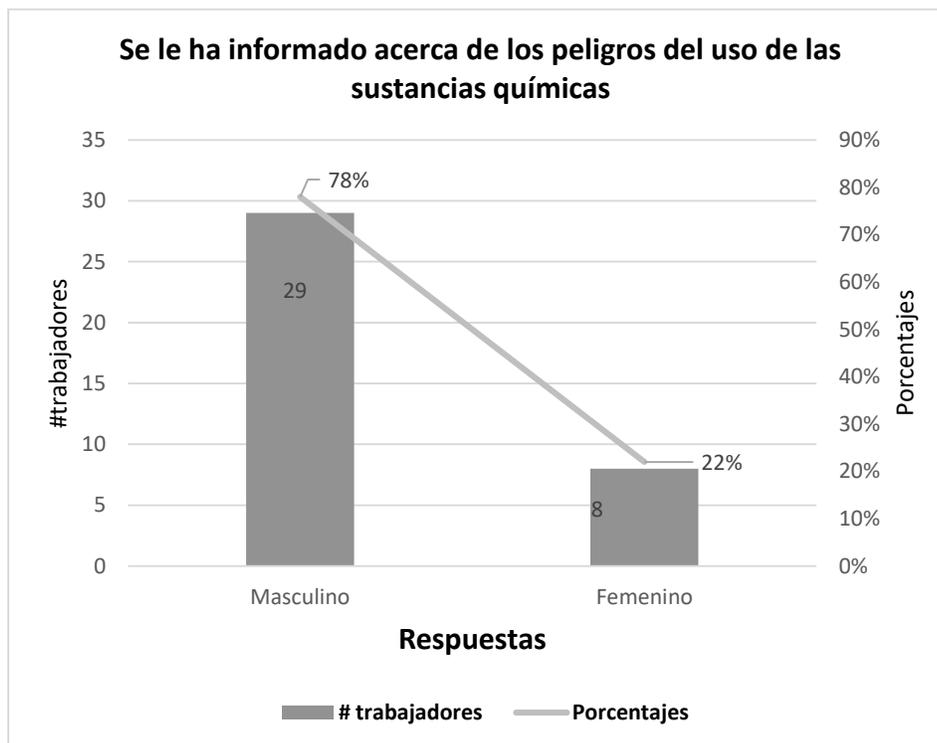
Encuesta sobre el uso de EPP.



Se puede observar que el 88% (n=33) si le parecen suficiente los EPP que son entregados, en comparación un 12% (n=4) que no les parece suficiente y apropiados para los riesgos a los que están expuesto. Aunque, si se los brindan seria importante, verificar si estos elementos cumplen con los estándares estipulados para este tipo de exposición.

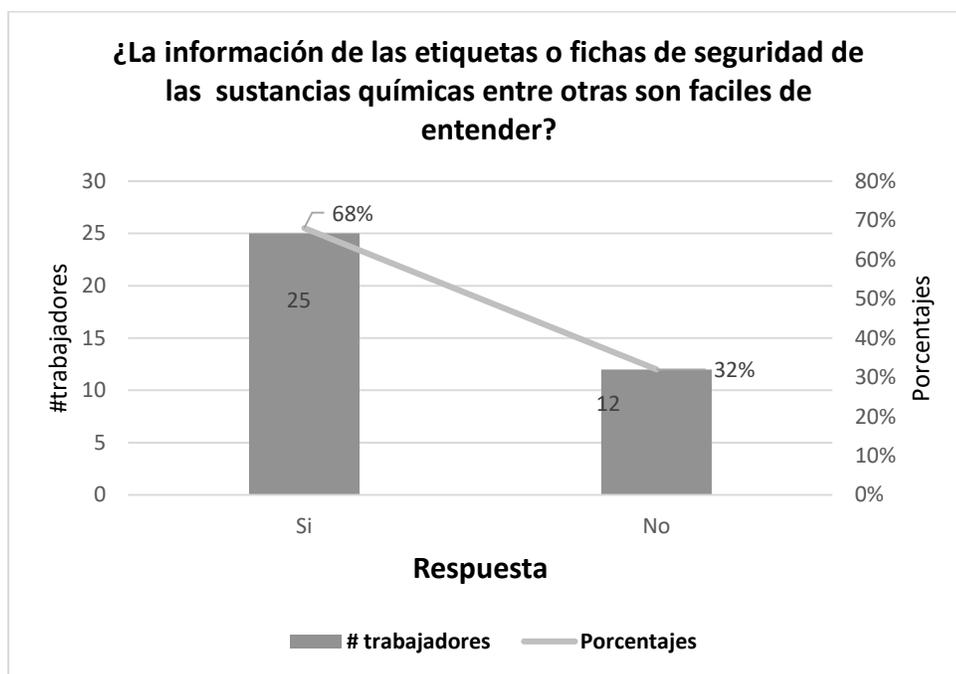
Figura 14

Concientización sobre peligro de sustancias químicas.



De acuerdo a los resultados obtenidos el 78%(n=29) de los trabajadores si, se les ha informado de los peligros del uso de sustancia química en comparación con un 22%(n=8) que no saben de los peligros químicos. El personal no asiste posiblemente a las capacitaciones que da la empresa, y esto debe ser de mucho cuidado dado el caso que por falta de conocimiento este bajo porcentaje estén realizando la labores sin saber los peligros de exposiciones y sus peligros.

Figura 15

Nivel de entendimiento del etiquetado de sustancias químicas

El 68% (n=25) dicen que son fácil de entender, en comparación del 32% (n=12) que refieren que no. Las fichas de seguridad deben ser legibles y entendibles para todo el personal, con la finalidad de que se logren reconocer los riesgos y controles, se evidencia que hay un porcentaje que no cree que la información sea fácil de entender, habrá que identificar si lo que se dice, es debido a que pueden tener alguna dificultad para leer debido a alguna problema visual.

5.2. Resultados segunda encuesta.

Análisis sobre características sociodemográficas

Se realizó un cuestionario que fue aplicado a los trabajadores para conocer sus características sociodemográficas como: grupo etario, género, hábitos y estilos de vida para conocer de primera mano como la exposición de sustancias químicas y biológicas laborales pueden relacionarse con estas características.

Distribución por grupos etarios

Porcentaje de distribución según grupos etarios en la encuesta a los trabajadores de la contratista RH.Ingecon, se evidencia que el mayor grupo de trabajadores se encuentran entre las edades de 30 a 34 con un 32 % (n=12), seguido de las edades de 35 a 39 con un 24%(n=9), y así sucesivamente.

Tabla 6

Rango de edad en los trabajadores expuestos.

No	Rango de Edad	Número de Trabajadores	Porcentaje
1	18 -19	1	3%
2	20 -24	2	5%
3	25 -29	8	22%
4	30 -34	12	32%
5	35 -39	9	24%
6	40 - 44	2	5%
7	45 - 49	1	3%
8	50- 54	1	3%
9	55- 59	0	0%
10	60 y más años	1	3%
Total		37	100%

Nota: Adaptado de: “Introducción a la estadística descriptiva” (Rey & Ramil). Las tablas incluye de la 7 a la 9.

Según algunos estudios científicos Lazo, (2007) en su texto: “Análisis de patrones de morbilidad” algunas enfermedades están relacionadas con la edad, y si a esto le sumamos los hábitos de vida y las exposiciones en su área de trabajo a sustancias químicas y biológicas, se puede esto convertir en un factor desencadenantes de efectos sobre la salud. Si observamos en la tabla de edades, los rangos predominantes de trabajadores se encuentran entre 25 a 39, lo cual es algo que está a su favor debido a que la población es joven.

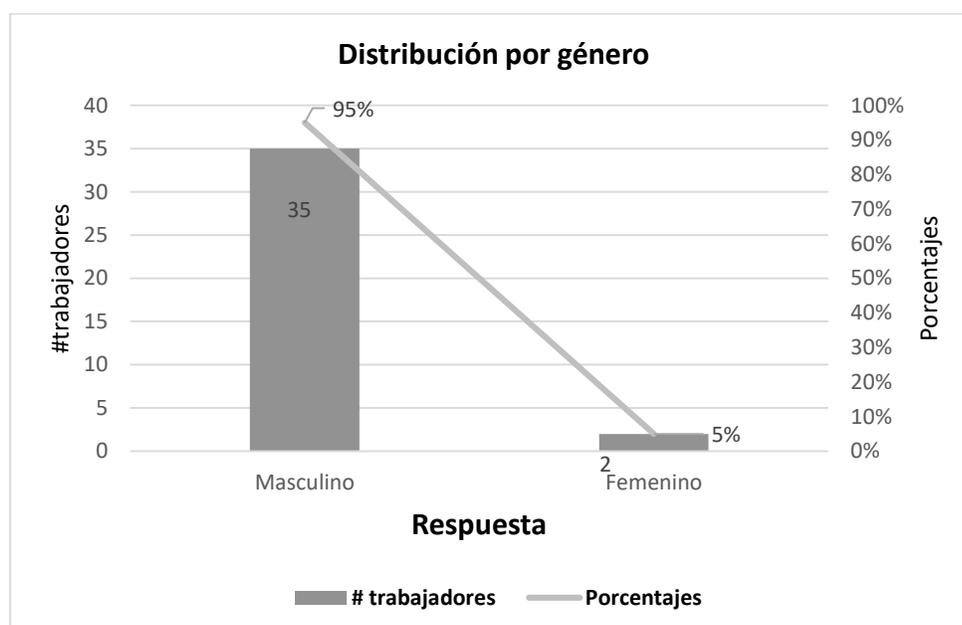
Distribución por género

Porcentaje de distribución según su género en los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas vemos que el sexo que predomina, es el masculino 95% (n=35), seguido del genero femeninos con un 5 % (n=2).

Tabla 7

Distribución por sexo de trabajadores expuestos a sustancias químicas y biológicas.

<i>Género</i>	<i>Número trabajadores</i>	<i>Porcentajes</i>
Masculino	35	95%
Femenino	2	5%
Total	37	100%

Figura 16**Distribución Por Género**

Teniendo en cuenta los resultados, debido a que en un mediano plazo los hombres resultan más afectados que las mujeres, la mayoría de las empresas están conformadas más por el género masculino en comparación con el género femenino.

Se puede observar que la población femenina está conformada solo por el 5% (n=2), en comparación con la población por el género masculino que está en un 95% (n=35) que es bastante alta.

Distribución por hábitos y estilos de vida

Los malos hábitos y estilos de vida son factores de riesgos que pueden ser determinantes para la aparición de manifestaciones o efectos sobre la salud de los trabajadores, mucho de estos hábitos, como fumar, consumo de alcohol, pueden interactuar y llevar la aparición de estos efectos.

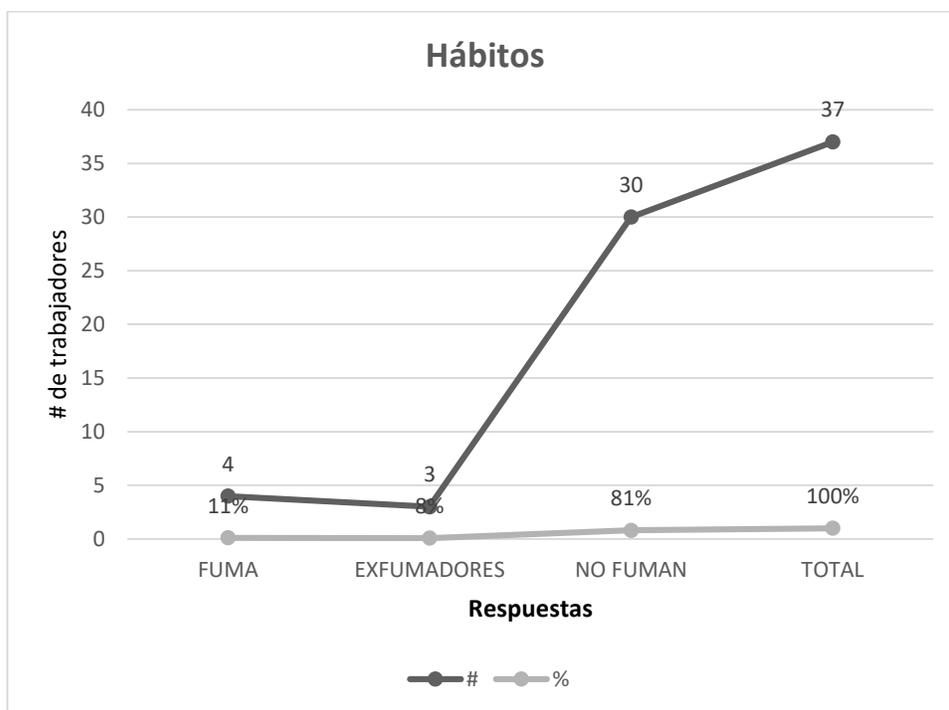
Tabla 8

Distribución por consumo de tabaco y bebidas embriagantes

HÁBITOS	#	%	HÁBITOS	#	%
FUMA	4	11%	BEBE	30	81%
EXFUMADORES	3	8%	NO BEBEN	7	19%
NO FUMAN	30	81%	TOTAL	37	100%
TOTAL	37	100%			

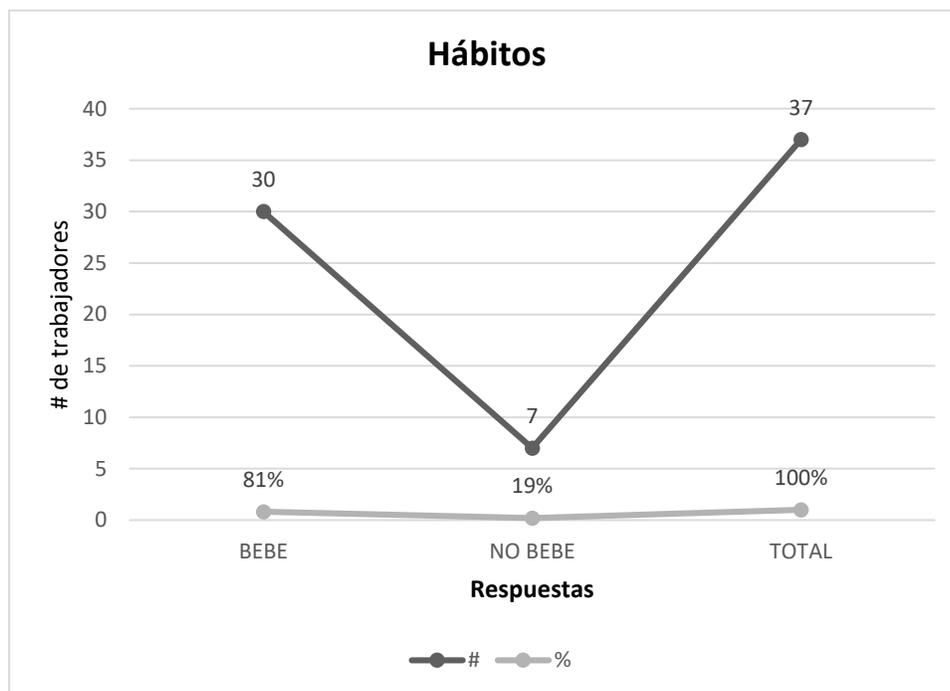
En el porcentaje de distribución, se observa los que fuman son 11%, y los exfumadores 8% que suma un total de 19 %, en comparación con los que no fuman 81% (n=30). En los hábitos de bebidas embriagantes, los que beben están en un porcentaje del 81% (n=30) en comparación con lo que no beben 19% (n=7).

Lo anterior lleva a la necesidad de diseñar un programa que defina las actividades de promoción y prevención en cuanto a los hábitos y estilos de vida saludables para permitir mejorar las condiciones de trabajo y de salud de los empleados y que haga parte de un proceso de mejoramiento continuo, debido a que puede afectar el estado de salud de los trabajadores y puede aumentar los riesgos ya sea por sinergia o competencia estando expuestos en sus labores con sustancias químicas y biológicas.

Figura 17**Distribución por consumo de tabaco**

Fuente: Cuestionario visita de campo

Es necesario un estado de completo bienestar físico, este concepto va más allá de la existencia o no de una u otra enfermedad. En consecuencia, hay que hablar de un estilo de vida saludable, que forman parte los hábitos del individuo y esto sería una forma preventiva para la aparición de efectos sobre la salud del trabajador.

Figura 18***Distribución por consumo de bebidas embriagantes***

El 81% de la población consume alcohol, en comparación con el 19% que no bebe. Para conseguir un estilo de vida saludable, es necesario tener en cuenta la salud de modo integral, hábitos, conductas y comportamientos en el individuo o la población trabajadora. Este comportamiento hacia las bebidas embriagantes, dentro del contexto de habitualidad sería muy útil saber con qué frecuencia beben, si lo hacen semanal, quincenal, o mensual, y sensibilizar que el abuso de estas sustancias puede provocar daños de algunos órganos que son vitales para la síntesis de tóxicos por parte del organismo expuesto.

5. 2 Resultados técnica de observación

Evidencias fotográficas: Campamento los Cerritos, contratista RH. Ingecon, Frontera Energy, ubicado en el Municipio de Puerto Gaitán-Meta (Visita de campo)

Figura 19

Contratista RH. Ingecon



Fotos: Tomada por Angye Ordoñez Díaz

Teniendo en cuenta la visita a campo, la población en estudio cuenta que la empresa RH Ingecon, Puerto Gaitán Meta, se encuentra en un campamento, presta sus servicios a empresas del sector de los hidrocarburos como lo es Frontera Energy, su actividad principal es la construcción de vías y la construcción de plataformas para los pozos petroleros.

Una de las sustancias de extracción es de base parafina con una gravedad API es de 12,5 clasificándose como un crudo pesado en la cual están expuestos los trabajadores. Algunos de los hidrocarburos presentes en el crudo tienen una toxicidad conocida para el ser humano, pero por desgracia, para la mayoría de ellos se desconoce su nivel de peligrosidad. Entre estos compuestos destacan por sus efectos en la salud los hidrocarburos aromáticos.

El tema más crítico en los trabajadores, es el mal uso de las mascarillas para la protección respiratoria, lo cual se convierte en un riesgo para la salud, se observa que no la usan perfectamente ajustadas a la cara, la utilizan solo cubriendo la boca y no la nariz, otros se la colocan en la barbilla y se observa que la tocan con los guantes puestos y/o sucios por la labor. Como sabemos los gases, los vapores, los humos y las neblinas se pueden depositar en los pulmones causando deterioro y problemas respiratorios de tipo agudo (inmediato) o crónico (a largo plazo) a los trabajadores, igualmente en cuanto al benceno, tolueno y xileno considerado cancerígeno para el ser humano, no existe ningún nivel de seguridad conocido.

En la visita no se tubo acceso a los exámenes ocupacionales, ya que se requieren de permisos especiales, pero al finalizar se realizo la encuesta sociodemográfica.

Por los estudios científicos se sabe que el benceno es un agente del grupo A1 capaz de producir leucemias y deterioro del sistema nervioso central según las literaturas existentes.

También se evidencia, que los trabajadores que están en operaciones de extracción se exponen a sustancias comunes como los metales pesados Arsénico, Cadmio, Zinc, Mercurio, Plomo. Todos ellos producen efectos sobre la salud ya sea a nivel de pulmón, sistema nervioso central, riñón, sistemas hematopoyéticos, pérdida de apetito, anemia, parálisis, dolores de cabeza entre otros.

Se pudo observar además que tienen delimitadas las zonas o demarcar las áreas de trabajo, como también las zonas de almacenamiento y vías de circulación. Se encuentran señalizadas las salidas de emergencia, resguardos y zonas peligrosas.

De acuerdo al riesgo biológico se pudo comprobar que por la coyuntura por la cual pasa el país, y el mundo entero, el contagio por el Covid 19 es el más amenazante, ya que hay una probabilidad de contagio por el virus SARS-CoV-2 que puede provocar infecciones respiratorias agudas, crónicas y estas pueden llevar a la muerte del trabajador, es importante recalcar las medidas de seguridad, prevención y cuidados.

5.3 Discusión

Se puede evidenciar que aún existe personal que no tiene los conceptos claros de riesgo químico y biológico, mucho menos logra identificarlos al 100% en su área de trabajo; la empresa realiza capacitaciones, pero no ha logrado que participen todos, ya que cuando se ejecutan algunos han estado en descanso.

El algunos trabajadores no conoce claramente la información que es suministrada por las fichas de seguridad, estas tampoco se encuentran etiquetadas todas las sustancias químicas que se encuentran en el área de trabajo, finalmente de esta manera se evidencia que no se están tomando todas las prevenciones al respecto para la realización de actividades.

Los trabajadores se ven expuestos a riesgos químicos y biológicos en el área de trabajo, para el riesgo biológicos la empresa ha implementado medidas de prevención y control, específicamente hablando del Covid 19, acciones de sensibilización del personal sobre el buen manejo de los tapabocas teniendo en cuenta su mal uso que genera una falsa seguridad cuando los colocan en forma incorrecta, por consiguientes puede haber un aumento del contagio por Covid 19 teniendo en cuenta lo observado en los trabajadores de la empresa Rh Ingecon.

A nivel empresarial sensibilizar al contratista del uso de protección respiratoria de acuerdo al tipo de sustancia al cual están expuestos los trabajadores respecto a las sustancias químicas, ya que este tipo de protectores respiratorio deberían estar acorde a su exposición de acuerdo a la normatividad vigente.

6. Conclusiones

Los efectos de los riesgos químicos y biológicos cada día se ven reflejados en las enfermedades que se están presentando en los trabajadores, son esas condiciones laborales a las que cada uno de ellos están expuestos que no son fácil evidenciarlos y mucho menos controlarlos, pero está en cada empresa en brindar la correspondiente importancia al asunto. Rh Ingecon a pesar de ser una empresa pequeña ha fallado al tratar de mitigar los efectos causados a la salud porque han habido desviaciones en el tema de capacitación, el personal debe lograr identificar cada de estos riesgos, los trabajadores no hace buen uso de los elementos de protección personal a la hora de realizar la actividades y lo que es preocupante es que la empresa no ha suministrado completamente a los trabajadores los elementos, estos EPP deben ir enfocados a la protección y que tenga las etiquetas de NIOSH.

En la investigación se ha determinado que la exposición a estas sustancias tóxicas incluyen factores determinantes como la dosis, la duración en términos de tiempo y la manera como entra en contacto con estas sustancias. También se tiene en consideración que puede influir su edad, sexo, dieta, características personales como estilos de vida, y condiciones de salud, que pueden actuar sinérgicamente o por competencia para la aparición de los efectos.

La falta de una vigilancia intensificada por parte de los actores ha contribuido en el aumento de la enfermedad por agentes químicos en el ámbito laboral. Se hace necesario el diseño de un programa enfocado al problema de uso de bebidas embriagantes debido al porcentaje alto encontrado el 81%, sensibilizar a la población trabajadora del buen uso de los elementos de

proteccion personal (EPP), y seguimiento médico a las patologías que puedan llevar a las acciones oportunas, preventivas, contundentes que frenen el aumento de los efectos sobre la salud generados por sustancias químicas y biológicas.

Recomendaciones

- Fomentar actividades de sensibilización y motivación al interior de la empresa a su clase trabajadora con el fin de promover la asistencia a las capacitaciones, el buen uso de EPP y el autocuidado, pensando en su seguridad y medidas de protección individual. Además, por la coyuntura del Covid 19, velar que el trabajador tenga el esquema de vacunación completo .

- Realizar exámenes periódicos a los trabajadores para monitorear la exposición a sustancias químicas y así poder identificar en forma temprana las alteraciones ocasionada en la salud por la exposición al ambiente de trabajo a través de seguimientos.

- Aumentar el número de charlas a los trabajadores sobre las sustancias cancerígenas y reducción del tiempo de exposición cuando el trabajador se encuentra expuesto a sustancias químicas mediante sistemas de rotación para detectar cambios.

- Crear un programa sobre conceptos básicos de seguridad y salud en el trabajo, importancia, implicaciones, seguridad en los puestos de trabajo, hábitos y estilo de vida saludables, en este último enfocado al consumo de alcohol y tabaco.

- El diseño de herramientas que intensifiquen la vigilancia en la salud de los trabajadores expuestos a sustancias químicas para detectar las modificaciones en las condiciones o si se detecta daños en la salud a los expuestos.

8. Referencias

- Espinosa Restrepo, M. T., Rojas Hurtado, M. P., Bernal Camacho, M. L., Araque García, Á., Vélez Osorio, M., & López Camargo, J. M. (Julio de 2006). *MANUAL DE AGENTES, CARCINÓGENOS DE LOS GRUPOS 1 Y 2A DE LA IARC, DE DE LOS GRUPOS 1 Y 2A DE LA IARC, DE*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INCA/Manual-agentes-carcinogenos-2006.pdf>
- Agencia Internacional de la Energía. (2022). *Grupo Banco Mundial*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/EG.USE.COMM.FO.ZS?locations=CO>
- Anderson, M. (21 de 10 de 2016). *Escalas de medición y variables en estadística*. Obtenido de Escalas de medición y variables en estadística: <https://mauricioanderson.com/escalas-de-medicion-estadistica/>
- Banco Mundial. (2021). *Consumo de energía procedentes de combustibles fósiles (%del Total) - Colombia*. Obtenido de Consumo de energía procedentes de combustibles fósiles (%del Total) - Colombia: <https://datos.bancomundial.org/indicador/EG.USE.COMM.FO.ZS?locations=CO>
- Baraza, x. (2015). *Higiene Industrial*. BARCELONA: UOC.
- Carles, C., Verdun-Esquer, C., Leclerc, I., & Baldi, I. (2018). Cánceres profesionales: riesgo y prevención. *publimed.gov*, 665-677.
- Castillero, O. (2021). *Los 15 tipos de investigación (y características)*. Obtenido de Los 15 tipos de investigación (y características): <https://psicologiaymente.com/miscelanea/tipos-de-investigacion>.
- Cook, T., & Forest, C. (2015). *Análisis de datos y Probabilidad: Pictogramas, Diagramas de Círculo y Diagrama de Barras*. Classroom Complete Press, 2015.

- Diepgen, T., Ofenloch, R., Bruze, M., Bertuccio, P., Cazzaniga, S., Coenraads, J., . . . Naldi, L. (15 de 09 de 2015). *Prevalencia de alergia de contacto en la población general en diferentes regiones europeas*. Obtenido de Prevalencia de alergia de contacto en la población general en diferentes regiones europeas: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/bjd.14167>
- Espinosa, M., Martínez, L., & Cuesta, J. (18 de 07 de 2016). *Efectos irritantes en piel, mucosas respiratorias y oculares en trabajadores expuestos a humos de asfalto de una empresa de infraestructura vial*. Obtenido de Efectos irritantes en piel, mucosas respiratorias y oculares en trabajadores expuestos a humos de asfalto de una empresa de infraestructura vial: <https://revistasaludbosque.unbosque.edu.co/index.php/RSB/article/view/1801/1372>
- Fernández, C., & Duarte, A. (2020). *Google académico*. Obtenido de Google académico: https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/4498/Fern%C3%A1ndez.Masmela_Catalina%2C%20Duarte.Jaime_Andrea_Carolina_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Garrido, J. (12 de 2015). *Caracterización de la exposición a benceno, tolueno y xileno (BTX's) en trabajadores de tres refinerías sudamericanas*. Obtenido de Caracterización de la exposición a benceno, tolueno y xileno (BTX's) en trabajadores de tres refinerías sudamericana: http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/11516/Caracterizacion_de_la_exposicion_a_benceno.pdf;sequence=2
- Garrido, Jose. (2015). *Google*. Obtenido de Google.
- Gordillo, R., Cea, N., Galindo, N., & Valilla, S. (2010). *Metodología de la investigación educativa: investigación ex post facto*. Obtenido de <http://files.investigacion-educativa9.webnode.es/200000028-28c3a29c05/Estudios%20comparativos%20casuales%20o%20ex%20post%20facto.pdf>

Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Obtenido de Metodología de la investigación:

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Hidalgo, P. R. (2017). Aportación del Servicio de Protección Radiológica a la Seguridad y Salud del Personal Expuesto a Radiaciones. *Universidad de Córdoba*, 175.

Instituto Nacional de Salud. (s.f.). *GOV.CO*. Obtenido de

<https://www.ins.gov.co/Direcciones/Vigilancia/Paginas/SIVIGILA.aspx>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1989). *NTP 244: Criterios de valoración en Higiene Industrial*. Obtenido de

https://www.insst.es/documents/94886/327166/ntp_244.pdf/b853aaf2-955b-41d7-b021-7bd702ecdd9d

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (05 de 2014). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes*. Obtenido de Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes:

https://www.insst.es/documents/94886/96076/agen_bio.pdf/f2f4067d-d489-4186-b5cd-994abd1505d9

Jímenes, C.-P.-F. H. (2016). *Google Académico*. Obtenido de

<http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v18n3/v18n3a03.pdf>

Libre, M. (29 de Enero de 2022). Obtenido de <https://www.mercadolibre.com.co/>

Macia, B., Gerstenfeld, P., & Ierena, A. (2008). *Muestreo; determinación del tamaño de la muestra con utilización de información adicional*. Texas: Facultad de Ciencias Económicas y de Administración, Universidad de la República, 1979.

Masters, T. y. (07 de Julio de 2021). Obtenido de <https://tesisymasters.com.co/cronograma-de-actividades/>

Mayorga, F. (s.f.). *Red cultural del banco de la republica*. Obtenido de <https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-151/la-industria-petrolera-en-colombia>

Ministerio del trabajo. (2014). *Mintrabajo.gov.co*. Obtenido de https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1477_del_5_de_agosto_de_2014.pdf/b526be63-28ee-8a0d-9014-8b5d7b299500

Ministerio, T. (9 de 5 de 2020). Decreto 676 de 2020- Tabla de Enfermedades Laborales. *Decreto 676 de 2020- Tabla de Enfermedades Laborales*. Bogota, Bogota, Colombia: Safet Ya.

Ojeda, L. A. (2019). LEAN MANUFACTURING COMO HERRAMIENTA DE MEJORA EN LAS OBRAS. *Universidad de Pamplona*, 98.

OMS. (21 de SEPTIEMBRE de 2021). *Cáncer*. Obtenido de Cáncer: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>

OMS. (noviembre12 de 2021). *List of classifications by cancer sites with sufficient or limited evidence in humans-IARC*. Obtenido de List of classifications by cancer sites with sufficient or limited evidence in humans-IARC: https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/Classifications_by_cancer_site.pdf

Patiño, R. (Febrero de 2017). *Riesgo químico y salud ambiental en Colombia: Estudio de caso con hidrocarburos aromáticos*. Obtenido de <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/3579/1/TD%20Pati%C3%B1o%20FI%C3%B3rez%2C%20Rosa%20Isabel.pdf>

Peña, D., & Romo, J. (1997). *INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA PARA CIENCIAS SOCIALES*. Madrid:

McGraw-Hill. Obtenido de LA ESTADISTICA DESCRIPTIVA:

http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/mwiper/docencia/Spanish/Introduction_to_Statistics/intro_descrip.pdf

Plan Nacional para el control del cáncer en Colombia 2012 - 2020. (Marzo de 2012). Obtenido de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INCA/plan-nacional-control-cancer-2012-2020.pdf>

Publica, F. (2019). Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo. *Proceso Gestión del Talento Humano*, 23.

PUINAMUDT. (7 de 5 de 2019). *Achuares toman base de Dorissa para exigir remediación e indemnización por derrames de Frontera Energy*. Obtenido de Achuares toman base de Dorissa para exigir remediación e indemnización por derrames de Frontera Energy.

Questionpro. (2021). *20 preguntas para una encuesta a clientes*. Obtenido de 20 preguntas para una encuesta a clientes: <https://www.questionpro.com/blog/es/preguntas-para-una-encuesta/>

Rey, C., & Ramil, M. (s.f.). *Introducción a la estadística descriptiva*. la Coruña España: Netbiblo,S.L. Segunda edición.

Rozo Cifuentes, P. (2015). *Google académico*. Obtenido de Google académico:

<https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/11800>

Si-Educa.net. (2012). *Hidrocarburos*. Obtenido de Hidrocarburos: <https://si-educa.net/intermedio/ficha274.html>

Torre, M., Paz, K., & Salazar, F. (URL_02_BAS02.doc). *TAMAÑO DE UNA MUESTRA PARA UNA INVESTIGACION DE MERCADO*. Obtenido de TAMAÑO DE UNA MUESTRA PARA UNA INVESTIGACION DE MERCADO:

http://moodlelandivar.url.edu.gt/url/oa/fi/ProbabilidadEstadistica/URL_02_BAS02%20DETERMINACION%20TAMA%C3%91O%20MUESTRA.pdf

trabajo, M. d. (2021). *Recomendaciones Guía de atención integral de Seguridad y Salud en el Trabajo para trabajadores expuestos a benceno y sus derivados*. Obtenido de Recomendaciones Guía de atención integral de Seguridad y Salud en el Trabajo para trabajadores expuestos a benceno y sus derivados:

https://medicosgeneralescolombianos.com/images/Guias_Medicina_Laboral/bencenos.pdf

World Health Organization. (2021). *International Agency For Research on Cancer- IARC*. Obtenido de

https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/Classifications_by_cancer_site.pdf

Yedra, D. (2014). *LOS RIESGOS QUÍMICOS PRODUCIDOS POR COMPUESTOS*. Obtenido de LOS RIESGOS QUÍMICOS PRODUCIDOS POR COMPUESTOS:

https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8094/1/Tesis_t913mshi.pdf

Yedra, D., & Córdova, M. (2014). *LOS RIESGOS QUÍMICOS PRODUCIDOS POR COMPUESTOS*. Obtenido de LOS RIESGOS QUÍMICOS PRODUCIDOS POR COMPUESTOS:

https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8094/1/Tesis_t913mshi.pdf

Zubizarreta, A., M. j., Rivas, P., Gómez, S., & Sanz, A. (2018). Revisión de la literatura sobre efectos nocivos de la exposición laboral a hidrocarburos en trabajadores en ambiente externo. *Creative Commons*, 40-76.

(Libre, 2022)

ANEXOS

Anexo A. Extraído de las enfermedades laborales Ministerio del Trabajo de la República de Colombia, el 5 de agosto de 2014 mediante Decreto 1477 de 2014 y fue modificada por el Decreto 676 de 2020.

Agentes Etiológicos/ Factores De Riesgo Ocupacional	Ocupaciones / Industrias	Enfermedades
Benceno y sus derivados tóxicos	<ul style="list-style-type: none"> • Industria petroquímica productora de benceno. • Industria química o de laboratorio. • Producción de adhesivos sintéticos. • Manipulación de adhesivos sintéticos en la fabricación de calzado, artículos de cuero o caucho y muebles. • Producción de colorantes. Impresores (Especialmente fotograbado). • Pintura por aspersión. • Soldadura 	<ul style="list-style-type: none"> • Leucemias • Síndromes mielodisplásicos • Anemia aplásica debida a otros agentes externos • Hipoplasia medular • Púrpura y otras manifestaciones hemorrágicas • Agranulocitosis (Neutropenia tóxica) • Otros trastornos específicos de los glóbulos blancos Leucocitosis. Reacción Leucemoide • Otros trastornos, mentales derivados de lesión y disfunción cerebral y de enfermedad física –Tolueno • Trastornos de personalidad - Tolueno • Trastorno mental orgánico Tolueno) • Episodios depresivos • Neurastenia (Incluye síndrome de fatiga) • Encefalopatía tóxica • Hipoacusia ototóxica • Dermatitis de contacto • Efectos tóxicos agudos • Anemia aplásica

<p>Bromo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajadores de la industria petroquímica. • Trabajadores expuestos al bromo como desinfectante, en laboratorios, químicos. • Metalurgia. • Industria química farmacéutica. • Fotografía. • Colorantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faringitis aguda • Laringotraqueitis aguda • Faringitis crónica • Sinusitis crónica • Laringotraqueitis crónica • Bronquitis y neumonitis • Edema pulmonar agudo • Síndrome de disfunción • Bronquiolitis • Estomatitis ulcerativa • Dermatitis de contacto por irritantes • Efectos tóxicos agudos
<p>Hidrocarburos alifáticos o aromáticos (sus derivados halogenados tóxicos)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cloruro de metilo • Cloruro de metileno • Cloroformo • Tetracloruro de carbono • Cloro benceno 	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación, empleo y manipulación como solventes o diluyentes de materias primas de la industria química y en otros trabajos. • Fabricación de barniz, lacas, adhesivos, pastas de pulir a base de cloro naftaleno. • Empleo de cloro naftaleno como aislantes eléctricos, y en los sistemas de refrigeración. • Empleo del hexaclorobenceno como fungicida. • Manipulación del hexaclorobenceno residual en la síntesis de solventes clorados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Angiosarcoma de hígado • Neoplasia maligna de páncreas • Neoplasia maligna de bronquios y de pulmón • Purpura y otras manifestaciones hemorrágicas • Hipotiroidismo • Delirium • Otros trastornos mentales • Trastornos de personalidad • Episodios depresivos (F32)
<p>Sustancias que pueden causar epitelomas primarios de la piel: Alquitrán Brea Betún Hulla mineral Parafina Productos o residuos de estas sustancias.</p>	<p>– Utilización en procesos de» tratamientos de metales a alta temperatura y los residuos de la combustión del petróleo.</p> <p>– Procesos y operaciones industriales en las que se utilicen alquitrán, brea, betún, hulla mineral, parafina, o los productos o residuos de estas sustancias.</p>	<p>– Neoplasia maligna de bronquios y de pulmón</p> <p>– Otras neoplasias malignas de la piel</p> <p>– Neoplasia maligna de la vejiga</p> <p>– Dermatitis alérgica de contacto</p> <p>– Otras formas de hiperpigmentación de la melanina: “Melanodermia”</p>

Anexo B. Tabla N° 8 Formato de encuesta y preguntas a formular:

NOMBRE:		
EDAD:		
SEXO:		
EMPRESA:		
AREA:		
Descripción o identificación de cada elemento de la encuesta (Marque con una x la respuesta)	SI	NO
¿Sabe usted que son riesgos químicos y biológicos?		
¿Observaciones?		
1. ¿Sabe usted cuales son los riesgos químicos y biológicos a los que este expuesto en el área de trabajo?		
Observaciones:		
2. ¿Ha recibido usted capacitaciones acerca de los riesgos químicos?		
Observaciones:		
3. ¿Se encuentra etiquetados las sustancias o elementos químicos que se encuentran en el área de trabajo?		
Observaciones:		
4. ¿En el puesto de trabajo manipula usted sustancias químicas?		
Observaciones:		

5. ¿Sabe usted que son los riesgos biológicos?		
Observaciones:		
6. ¿Conoce usted los posibles efectos en la salud por la manipulación y exposición de estos agentes químicos y biológicos?		
Observaciones:		
7. La empresa tiene medidas preventivas en el área de trabajo para prevenir el Virus del Covid-19?		
Observaciones:		
8. Los elementos de protección personal que le brinda la empresa son suficientes para mitigar la prevención de riesgos químicos		
Observaciones:		
9. Se les ha informado acerca de los peligros de las sustancias químicas?		
10. La información de las etiquetas, o fichas de seguridad de sustancias químicas son fáciles de entender?		

Nota: Adaptado de: Escala de medición y variables en estadística (Anderson, 2016).

Para procesar los resultados y realizar el análisis de la ficha de diagnóstico situacional se utilizará los programas Microsoft Word 2010, Microsoft Excel 2010. Escala Nominal (Anderson, 2016)

Anexo C. Tabla 9 Modelo de ficha de observación

FICHA DE OBSERVACIÓN

Registro de observación

Tema: Efectos sobre la salud generados por la exposición a agentes químicos y biológicos, en el área de Hamaca 30 del Campamento Cerritos durante la realización de las labores para la operadora Frontera Energy, ubicado en el Municipio de Puerto Gaitán-Meta

Observador: _____

Fecha: _____ **Hora: inicio** _____ **Hora final** _____

Aspectos a observarse:

- Zona donde labora en las extracciones de hidrocarburos de la empresa RH Ingecon operadora para la firma Frontera Energy
- Manejo de las sustancias químicas producto de la exploración
- Medidas de bioseguridad adoptadas por la operadora
- Medidas de seguridad en el manejo de sustancias químicas peligrosas

FICHA DE OBSERVACIÓN

DEPARTAMENTO:	MUNICIPIO:
TEMA:	INVESTIGADOR:

UBICACIÓN:		FECHA:
ASPECTOS A OBSERVARSE		OBSERVACIONES

Nota: Adaptado de: "Riesgos químico producidos por compuesto organico volátiles. (Yedra & Cordova, LOS RIESGOS QUÍMICOS PRODUCIDOS POR COMPUESTOS, 2014)

Cuestionarios sociodemográficos riesgo químico

Hábitos y estilos de vida

Anexo D. Tabla 10 Modelo de cuestionario sociodemográfico

Tema: Efectos sobre la salud generados por la exposición a agentes químicos y biológicos, en el área de Hamaca 30 del Campamento Cerritos durante la realización

de las labores para la operadora Frontera Energy, ubicado en el Municipio de Puerto Gaitán-Meta

NOMBRE:		
EMPRESA:		
UBICACION:		FECHA:
Responda el siguiente Cuestionario		
	<i>¿Diga con una x en que Rango de Edad se encuentra ?</i>	Respuesta
1	18 -19	
2	20 -24	
3	25 -29	
4	30 -34	
5	35 -39	
6	40 - 44	
7	45 - 49	
8	50- 54	
9	55- 59	
10	60 y más años	
<i>¿Marque con una x a qué sexo pertenece?</i>		

a-Sexo Masculino	
b-Sexo Femenino	
<i>¿Marque con una x que hábitos de consumo tiene o tubo?</i>	
a- Fuma	
b- Exfumador	
c- No fuma	
d- Bebe	
e- No bebe	

Nota: Adaptado de: “Escala de medicion y variables en estadísticas” (Anderson, 2016)

Para procesar los resultados y realizar el análisis de la ficha de diagnóstico situacional se utilizará los programas Microsoft Word 2010, Microsoft Excel 2010.