

Universidad de Matanzas
Facultad de Ingeniería Industrial
Departamento de Ingeniería Industrial



Tesis en opción al título de Máster en Ergonomía, Seguridad y Salud en el Trabajo.

Título: Gestión de riesgos laborales en el Grupo de Cementación de Pozos de la División de Servicios Técnicos a la Perforación e Intervención de Pozos.

Autor: Lic. Abel Castellanos Arias.

Tutor(a): M. Sc. Azucena González Verde.

Matanzas, 2022

Pensamiento

“ la vida y la salud de un trabajador valen más que todas las riquezas juntas del hombre más rico del mundo”.

Ernesto Che Guevara



Agradecimientos

A todas aquellas personas que me han ayudado y colaborado de una forma u otra con este trabajo.

- ❖ Al Dr. Cs. Joaquín, por su entrega y constancia de hacer de mí mejor profesional.
- ❖ Mi tutora, la M. Sc. Azucena por su guía, sabiduría y exigencia, por la ayuda incondicional que me ha brindado, su dedicación y preocupación. Gracias de verdad.
- ❖ A todos los profesores que han proporcionado herramientas indispensables para ser cada día mejor en la sociedad.
- ❖ Mis compañeros de oficina, que han jugado un papel importante en este resultado, especial a Yania, por su incondicionalidad.
- ❖ A mis compañeros de aula que han estado en cada encuentro y siempre presentes, pero especial Aymé.

A todos, muchas gracias.

Dedicatoria

Dedico este trabajo de maestría a:

- ❖ A nuestra revolución que me proporcionó la oportunidad de formarme como profesional y ser útil a la sociedad.
- ❖ Mis hijas Selena y Thalia, con mucho amor.
- ❖ A mi esposa, que aunque no esté presente en vida, sabe que el resultado de este trabajo también es fruto de ella.
- ❖ Mis padres y hermanos.
- ❖ A mi tutora por su entrega, confianza y por haberse arriesgado aceptarme como su maestrante, la cual le deseo mucha salud y prosperidad en la vida.

Resumen

El presente trabajo se desarrolla en el Grupo de Cementación de Pozos de la División de Servicios Técnicos de la Perforación e Intervención de Pozos (STPIP) de EMPERCAP, con el objetivo de aplicar un procedimiento para la gestión de los riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores, se propone uno en aproximación a González Oliva, & González Verde (2013). Para ello se utilizan diferentes técnicas y métodos tales como: análisis de documentos, observación, entrevistas, tormentas de ideas, método Delphi, Kendall y el Método de los Costos Sociales Intangibles (CSI), los que permitieron identificar los riesgos presentes en el grupo de cementación, así como los factores causales de dichos riesgos. Entre los riesgos más significativos se encuentran: Caída de personas al mismo nivel, exposición a agentes físicos, sobre esfuerzo físico o mental pisadas sobre objetos, Inhalación o ingestión de sustancias nocivas, golpes o cortaduras por objetos o herramientas. A partir del orden de prioridad dado por los evaluadores a los riesgos detectados, se propone un plan de medidas preventivas con diferentes actividades a implementar, encaminadas a facilitar la eliminación o mitigación de los riesgos presentes en dicho grupo de cementación de pozos.

Abstract

The present thesis is developed in the Well Cementing Group of the Division of Technical Services for Drilling and Well Intervention (STPIP) of EMPERCAP, with the aim of applying a procedure for the management of occupational risks to which workers are exposed, one is proposed in approximation to González Oliva, & González Verde (2013). For this, different techniques and methods are used, such as: Document Analysis, Observation, Interviews, Brainstorming, Delphi method, Kendall method, and the Method of Intangible Social Costs, which allowed identifying the risks in the Well Cementing Group, as well as the causal factors of these risks. Among the most significant risks are: fall of people at the same level, exposure to physical agents, physical or mental effort, stepping on objects, inhalation or ingestion of harmful substances, blows or cuts by objects or tools. Based on the order of priority given by the evaluators to the risks detected, a plan of preventive measures is proposed with different activities to be implemented, aimed at facilitating the elimination or mitigation of the risks present in the Well Cementing Group.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	14
1.1- CONCEPTOS DE LA SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO.....	15
1.2 GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	16
1.2.1 <i>Concepto de riesgos laborales.....</i>	17
1.2.2 <i>Clasificación de los riesgos laborales.....</i>	18
1.2.3 <i>Identificación, evaluación y control de riesgos.....</i>	20
1.3 INCIDENTES, ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES.....	25
1.3.1 <i>Causas que originan los accidentes de trabajo.....</i>	27
1.3.2 <i>Clasificación de los accidentes de trabajo.....</i>	28
1.3.3 <i>Análisis de accidentalidad.....</i>	29
1.4 PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LOS RIESGOS LABORALES.....	30
1.5 GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EMPRESAS PETROLERAS.....	34
CONCLUSIONES PARCIALES.....	37
CAPÍTULO II: CARACTERIZACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO Y PROCEDIMIENTO PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	38
2.1 CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	38
2.2 CARACTERIZACIÓN DE LA DIVISIÓN DE SERVICIOS TÉCNICO A LA PERFORACIÓN E INTERVENCIÓN DE POZOS.....	40
2.2.1 <i>Características del Grupo de Cementación de Pozos donde se desarrollará el estudio.....</i>	43
2.3 ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD EN LA DIVISIÓN DE SERVICIOS TÉCNICO A LA PERFORACIÓN E INTERVENCIÓN DE POZOS.....	45
2.4. PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EN EL GRUPO DE CEMENTACIÓN DE POZOS DE LA DIVISIÓN DE SERVICIOS TÉCNICOS A LA PERFORACIÓN E INTERVENCIÓN DE POZOS DE PETRÓLEO Y GAS DE EMPERCAP.....	45
- CONCLUSIONES PARCIALES.....	57
CAPÍTULO III. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL GRUPO DE CEMENTACIÓN DE POZOS DE LA DIVISIÓN DE SERVICIOS TÉCNICO A LA PERFORACIÓN E INTERVENCIÓN DE POZOS.....	59
3.1 APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PROPUESTO PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES...59	
CONCLUSIONES PARCIALES.....	73
CONCLUSIONES.....	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	
ANEXOS.....	

Introducción.

El trabajo constituyó el factor decisivo en la transformación del Homo Sapiens. Su relación es tan estrecha y biunívoca que, a la vez que el hombre trabaja para mejorar sus condiciones de vida, el propio esfuerzo para lograrlo lo transforma a él (García Dihigo, 2017).

La importancia de pasar la jornada laboral en un ambiente saludable es un aspecto que cada vez más se tiene en cuenta en las empresas de nuestro país gracias a la implantación de políticas de prevención de riesgos laborales que velan por conseguir unas condiciones de trabajo idóneas y evitar los posibles accidentes que se pudieran producir al realizar cada tarea (Coll I Salvador et al, 2020).

El área de trabajo debe estar diseñada para satisfacer tanto las necesidades de la empresa como las de la persona que desempeñará su tarea en él, dentro del marco normativo que hoy en día regula este aspecto. En el pasado, los principales peligros y riesgos se asociaban con la naturaleza y con las catástrofes naturales, ahora, primordialmente se imputan a acciones y decisiones humanas no sólo o no tanto por las imprudencias sino en la mayoría de los casos por la incapacidad del ser humano de prever los efectos lejanos de su protagonismo tecnológico y social (Amarshi Maru, 2015).

El esfuerzo que una sociedad dedica a la prevención de los accidentes, las enfermedades o las catástrofes, puede considerarse el más completo indicador del nivel de calidad de vida por la que esa sociedad trabaja y al que aspira (Díaz Bambula; & Rentería Pérez, 2017).

Los accidentes laborales constituyen en el mundo, uno de los principales problemas de la población laboral por su alto costo en vidas humanas y las secuelas que usualmente produce, pues además de disminuir la capacidad laboral, determina consecuencias graves en la calidad de vida de los trabajadores y sus familias (Valdés Abreu; & Batista Castro 2018).

Se está viviendo en una época llena de incertidumbre, restricciones, amenazas, y problemas sociales que hacen más sensible y vulnerable la actitud del trabajador (Gungormus, et al, 2018).

La seguridad laboral es un determinante importante de la salud de los empleados, y que la inclusión de este constructo en modelos generales de estrés y bienestar puede ayudar a mejorar nuestra comprensión del desempeño laboral (Kuhnert Karl, et al, 1989).

El desarrollo actual y prospectivo de las empresas en el país requieren de la elevación de la gestión de los recursos humanos y dentro de esta gestión la constante vigilia por la seguridad y salud de los trabajadores, de ahí, el constante esfuerzo que desarrolla el país encaminado a la prevención de los riesgos laborales.

El éxito de estos sistemas de gestión depende en gran medida de una exhaustiva identificación de todos los puntos que puedan ser vulnerables en relación con la seguridad y salud en el trabajo, además de la objetiva evaluación del riesgo o impacto potencial que se deriva de cada uno de esos puntos identificados (Bermúdez Osorio, 2019).

El factor humano es esencial en cualquier sistema de trabajo que se quiera desarrollar, el conocimiento que tengan los trabajadores sobre los riesgos producidos por las condiciones laborales es un factor determinante, por lo que se hace necesario identificarlos, evaluarlos y tomar acciones correctivas para disminuirlos o eliminarlos, tanto como sea posible (Alfárez Aguilera, & Pabón Beltrán, 2021).

Se deberán tener en cuenta aspectos como el emplazamiento, el mobiliario, la iluminación, la accesibilidad a las diferentes instalaciones, el número de puestos de trabajo, la temperatura, las características de los materiales que se utilizan y finalmente, las necesidades propias del trabajador en función de la tarea que desempeña. La ergonomía es calidad de vida (Palacios Arcentales, 2022).

En la cultura contemporánea, el riesgo es omnipresente y se filtra a través de una gama de actividades, prácticas y experiencias (Mythen; & Walklate, 2006).

Una organización es responsable de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) de sus trabajadores y de la de otras personas que puedan verse afectada por sus actividades. Esta responsabilidad incluye la protección de su salud física y mental. (NC ISO 45001, 2018).

La seguridad en el trabajo, definido como una materia de gran importancia dentro de las relaciones laborales, colocan medidas y acciones que tienen la intención de mejorar condiciones de trabajo para los trabajadores, cuales tienden a reducir la ocurrencia de accidentes, cuales generan sufrimiento personal, costos de sistema de salud, utilización del plan de seguridad social, así como también la cesación de producción y el gasto de maquinaria defectuosa. La seguridad es importante en todos los ambientes, ya sea en la comunidad, compañías o ambientes educativos (de Genaro Chiroli, et al, 2019).

También es de vital importancia que los trabajadores conozcan las legislaciones vigentes, así como las orientaciones que se les deben impartir a los trabajadores, para garantizar la seguridad en el trabajo y la protección del medio ambiente (Sánchez Rodríguez, & Segovia Carrillo, 2018).

El Estado garantiza el derecho a la seguridad y salud en el trabajo mediante la adopción de medidas adecuadas para la prevención de accidentes y enfermedades profesionales. La

persona que sufre un accidente de trabajo o contrae una enfermedad profesional tiene derecho a la atención médica, a subsidio o jubilación en los casos de incapacidad temporal o permanente de trabajo o a otras formas de protección de la seguridad social (Asamblea Nacional del Poder Popular, 2019).

La seguridad y salud en Cuba ha evolucionado de manera satisfactoria, ya que se han modificado las principales resoluciones y decretos relacionados con este tema, ejemplo: el 29 de junio de 2007 se dicta la Resolución 39 que sustituye las bases generales de la seguridad y salud en el trabajo y que es de obligatorio cumplimiento para todas las organizaciones. En febrero de 2008 se publican las Instrucciones 2 y 3 sobre el Procedimiento para implantar un sistema de gestión de seguridad y salud en el Trabajo. Todos estos documentos fueron derogados y reemplazados por la Ley No. 116/2013 Código de Trabajo, así como por el Decreto Ley No. 326/2014. “Reglamento del Código de Trabajo, los cuales se encuentran vigentes en la actualidad. Conjuntamente con el código y su reglamento, se emiten por parte de los ministerios, un grupo de resoluciones complementarias encaminadas a establecer los requisitos de seguridad a cumplir durante la jornada laboral. Una de vital importancia es la Resolución 284/2014 emitida por el Ministerio de Salud Pública donde se consigna el listado de las enfermedades profesionales y el procedimiento para la prevención, análisis y control de las mismas; igualmente se establece el listado de las actividades que por sus características requieren la realización de exámenes médicos pre empleos y periódicos especializados, para las actividades laborales en las que existen riesgos higiénico epidemiológicos (Jiménez Almenares, 2019).

Actualmente la implantación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST) persigue el objetivo de crear un ambiente sano, con condiciones de trabajo seguras, que logre las bases para minimizar las enfermedades profesionales o relacionadas con la actividad laboral y los accidentes de trabajo, además de reducir o eliminar los riesgos.

Es por esto que en el año 2018 Cuba decide adoptar la NC ISO 45001 sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Requisitos con orientación para su uso, aprobada por la organización internacional de estandarización (ISO) por sus siglas en inglés, con el fin de proporcionar a las organizaciones un marco de referencia para gestionar los riesgos y oportunidades para la SST. Los objetivos y resultados previstos es la prevención de lesiones y deterioro de la salud causados por el trabajo y proporcionar así lugares de trabajo seguros y saludable para quien lo ocupe; esto se torna de vital importancia para la organización, eliminar

los peligros y riesgos para la SST, por lo que se deben tomar para ello medidas de prevención y protección eficaces (Torres Ortega, 2018).

En la actualidad la finalidad fundamental que persigue el sistema de seguridad y salud del trabajo (SST), es garantizar condiciones de trabajo seguras, la prevención de los accidentes, enfermedades profesionales, incendios, explosiones, así como investigar las causas que provocan las mismas y establecer métodos y controles que eviten dichos acontecimientos, lo cual posibilita la búsqueda continua de un nivel de excelencia en la seguridad (Campos Arias, 2021).

El impacto positivo de la introducción de estándares de Salud y Seguridad Ocupacional (S y SO) a nivel de organización es reconocido por gobiernos, empleadores y trabajadores. Sin embargo, el conocimiento sobre su uso efectivo en las Pequeñas y Medianas Empresas aún es limitado. Este estudio de caso tiene como objetivo proporcionar una mejor comprensión de cómo la implementación de los Sistemas Integrados de Gestión (SGI) influye en la mejora del proceso de gestión de riesgos de S y SO en las medianas empresas (Ramos, et al, 2020).

El objeto de estudio de esta investigación es el grupo de cementación de pozos de la división de servicios técnicos a la perforación e intervención de pozos, perteneciente a la empresa de perforación y reparación capital a pozos de petróleo y gas, EMPERCAP, la cual brinda servicios de cementación de camisas de revestimiento y tapones de estimulación de pozos de petróleo y gas y otros servicios especializados.

La identificación, evaluación y control de los riesgos es de vital importancia, al ocurrir en este grupo varios incidentes de trabajo y un accidente, que pueden en algún momento llegar a ser graves y perjudicar la salud de los trabajadores y la productividad, lo cual lleva a definir como **situación problemática:**

En la división de servicios técnicos a la perforación e intervención de pozos están identificados los riesgos por la resolución 31: 2002, pero no se ha aplicado un procedimiento actualizado según la legislación vigente en el Grupo de Cementación de Pozos, para la identificación, evaluación y prevención de los mismos, por lo que no existe un plan de medidas que garantice según la prioridad, la eliminación o mitigación de estos.

Problema científico:

En el Grupo de Cementación de Pozos no se ha aplicado un procedimiento actualizado sobre la gestión de riesgos laborales, por lo que se dificulta la elaboración de un plan de medidas preventivas que se ajuste a las condiciones tecnológicas actuales de la entidad.

Preguntas científicas:

- 1.- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos metodológicos que sustentan el estudio de la seguridad y salud en el trabajo sobre la base de la gestión de riesgos?
- 2.- ¿Qué procedimiento se debe seguir para la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales del Grupo de Cementación de Pozos?
- 3.- ¿Cuáles son los riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores y qué medidas se pueden tomar para la prevención o mitigación de los mismos?

Objetivo general:

Aplicar un procedimiento para la gestión de los riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores del Grupo de Cementación de Pozos.

Para dar cumplimiento a las preguntas científicas se trazaron las **tareas de investigación** siguientes:

- 1.- Determinación de los fundamentos teóricos metodológicos que sustentan el estudio de la seguridad y salud en el trabajo sobre la base de la gestión de riesgos.
- 2.- Propuesta de un procedimiento para la gestión de los riesgos laborales a la que están expuestos los trabajadores del Grupo de Cementación de Pozos.
- 3.- Identificación, evaluación y control de los riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores del Grupo de Cementación de Pozos.

Principales métodos y técnicas utilizadas:

- ❖ Análisis de documentos.
- ❖ Observación.
- ❖ Entrevistas.
- ❖ Tormentas de ideas.
- ❖ Método Delphi.
- ❖ Método Kendall.
- ❖ Método Inducción – Deducción.
- ❖ Método Análisis – Síntesis.
- ❖ Método Histórico – Lógico.

La investigación se estructuró de la forma siguiente:

Capítulo I. Marco teórico referencial. En el cual se encuentran los principales elementos relacionados con la seguridad y salud del trabajo, la conceptualización por diferentes autores

de riesgos laborales, incidentes, accidentes y enfermedades profesionales y el procedimiento para la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales.

Capítulo II. Caracterización del objeto de estudio. Procedimiento para la gestión de los riesgos laborales, así como las técnicas utilizadas en cada una de sus etapas.

Capítulo III. Se presentan los resultados de la aplicación del procedimiento donde se muestra la identificación, evaluación y propuesta de solución a los riesgos detectados.

En las **conclusiones** se ponen de manifiesto todos aquellos aspectos que dan respuesta a los objetivos tanto general, como específicos planteados, las **recomendaciones**, deben tener seguimiento. Así como las **referencias bibliográficas** y un grupo de **anexos** que permiten la mejor comprensión y desarrollo de los resultados expuestos.

Resultados esperados: contar con un procedimiento que permita la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales en el Grupo de Cementación de Pozos.

Valor metodológico: queda elaborado un procedimiento para la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales en el Grupo de Cementación de Pozos, que podrá ser utilizado en otras áreas de la empresa o instalaciones petroleras del país.

Valor práctico: queda elaborado un plan de medidas para mitigar la ocurrencia de aquellos riesgos que atenten contra la salud del trabajador.

Capítulo I: Marco teórico referencial.

El presente capítulo es de carácter teórico. En él se exponen una serie de temas relacionados con la seguridad y salud en el trabajo como: riesgos laborales, accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, además de lo referido a la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales.

Para el desarrollo de este capítulo se representa en un hilo conductor con el contenido a abordar. (Figura 1.1)

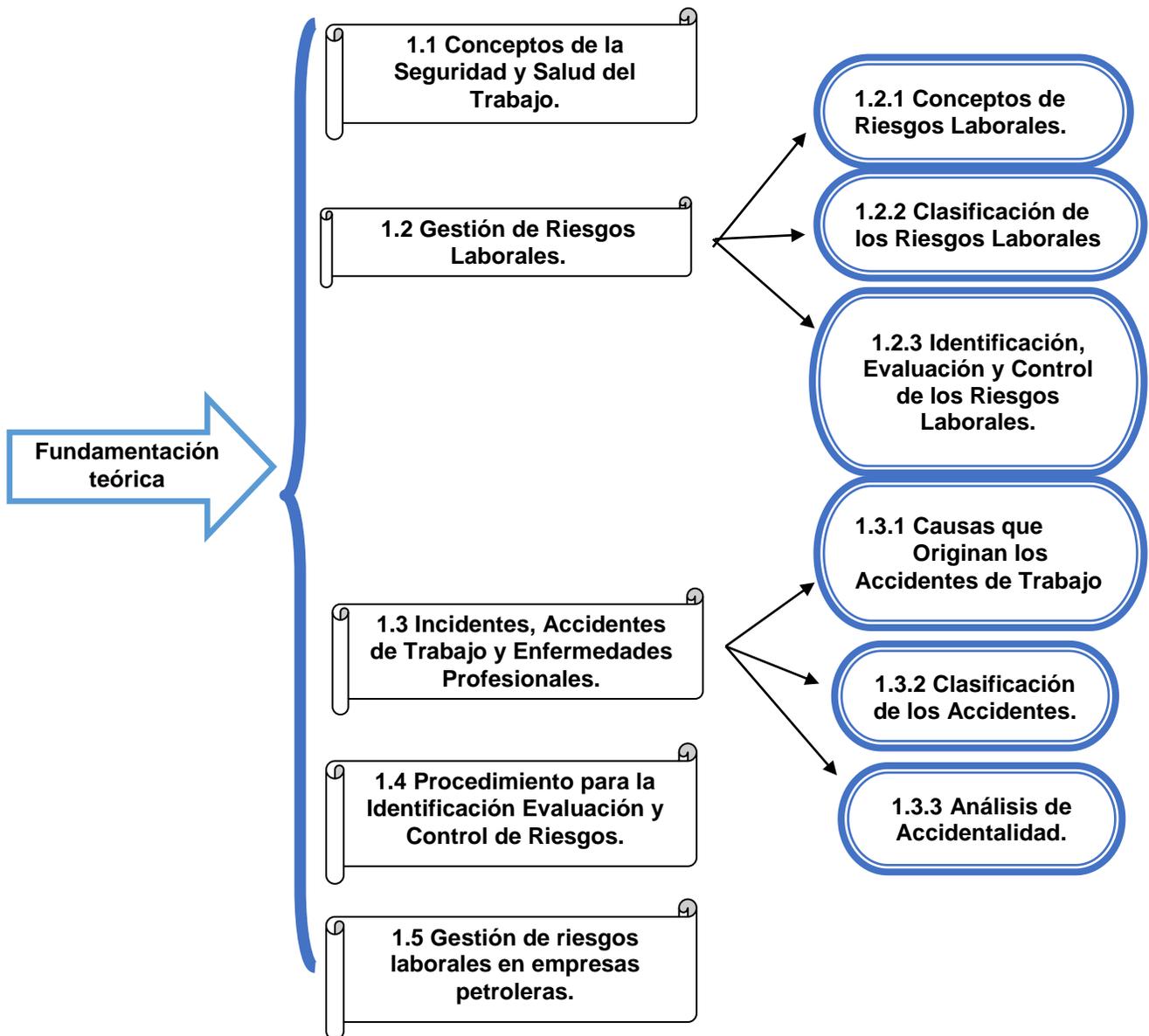


Figura 1.1. Hilo conductor de la investigación.

Fuente: elaboración propia.

1.1- Conceptos de la seguridad y salud del trabajo.

En la actualidad el tema de seguridad y salud en el trabajo cobra vital importancia a nivel mundial, tal es así que cada vez las organizaciones se dan cuenta que, a la larga, genera valor. En esta coyuntura, la prevención de los riesgos laborales asegura proteger uno de los activos más importantes en las organizaciones que es el trabajador (Ezquivel Masci et al, 2018).

Conceptos de seguridad y salud en el trabajo visto por numerosos autores representado en un cuadro conceptual. (Cuadro 1.1)

Cuadro 1.1. Conceptos de seguridad y salud del trabajo.

Autores	Conceptos
ISO 18001 (2005)	Actividad orientada a crear condiciones, capacidades y cultura para que el trabajador y su organización puedan desarrollar la actividad laboral eficientemente, evitando sucesos que puedan originar daños derivados del trabajo.
Colectivo de autores (2007)	La seguridad y salud en el trabajo (SST) es la actividad orientada a crear las condiciones para que el trabajador pueda desarrollar su labor eficientemente y sin riesgos, evitando sucesos y daños que puedan afectar su salud o integridad, el patrimonio de la entidad y el medio ambiente.
CORPAC S.A. (2009)	En la actualidad el tema de seguridad y salud en el trabajo ha cobrado vital importancia a nivel mundial, tal es así que cada vez las organizaciones se dan cuenta que, a la larga, genera valor. En esta coyuntura, la prevención de los riesgos laborales asegura proteger a uno de los activos más importantes en las organizaciones que es el trabajador.
Asamblea Nacional del Poder Popular (2014)	La seguridad y salud en el trabajo tiene como objetivos garantizar condiciones seguras e higiénicas, prevenir los accidentes, enfermedades profesionales y otros daños a la salud de los trabajadores y al medio ambiente laboral.
Torres Ávila (2015)	Es la ciencia y técnica multidisciplinaria que se ocupa de la valoración de las condiciones de trabajo y la prevención de riesgos ocupacionales, a favor del bienestar físico, mental y social de los trabajadores, potenciando el crecimiento económico y la productividad.
Mendoza Villanueva (2018)	Disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. La salud en el trabajo conlleva la promoción y el mantenimiento del más alto grado de salud física y mental y de bienestar de los trabajadores en todas las ocupaciones.
NC ISO 45001 (2018)	La seguridad y salud en el trabajo tiene como objetivos proporcionar condiciones de trabajos seguros y saludables para la prevención de lesiones y el deterioro de la salud relacionados con el trabajo con una adecuada gestión para eliminar los peligros y reducir los riesgos derivados

	de la actividad.
Rivera Senarega (2019)	Es la actividad que garantiza a los trabajadores condiciones seguras y que permite prever y eliminar sucesos que puedan ocasionar riesgos, es decir, vela por la salud del hombre en su entorno laboral y garantiza su protección.
Hernández Gómez (2020)	La seguridad y salud en el trabajo es el sistema de medidas legislativas y organizativas, orientadas a crear condiciones para que el trabajador pueda desarrollar su labor eficientemente y sin riesgos, contribuye a la prevención de enfermedades profesionales, mediante la investigación, estudio, diseño, establecimiento y control de los sistemas de medidas.
Pedroso Ocegüera (2021)	La seguridad y salud en el trabajo es el sistema de medidas legislativas y organizativas, orientadas a crear condiciones de trabajo seguros para que el trabajador pueda desarrollar su labor eficientemente y sin riesgos, contribuyendo a la prevención de lesiones y el deterioro de la salud con una adecuada gestión para eliminar los peligros y reducir los riesgos derivados de la actividad.

Fuente: elaboración propia.

Después de haber analizado los puntos semejantes en cada concepto, el autor considera que la seguridad y salud en el trabajo es la encargada de proteger y preservar la salud del trabajador, crear condiciones de trabajo seguras y saludables para así mitigar cualquier incidente que afecte la vida del trabajador, y a la entidad, mejorar de manera proactiva y continúa el desempeño de la seguridad y salud en el trabajo.

1.2 Gestión de riesgos laborales.

Uno de los problemas de mayor repercusión en todo el mundo en la actualidad son los riesgos laborales, los mismos causan diversas afectaciones en la salud de los trabajadores lo que provoca así un declive en la productividad e impacto económico en la empresa.

Un sistema de gestión de riesgos laborales no es más que la interrelación de un grupo de subsistemas encaminados al mejoramiento continuo de las condiciones de trabajo (equipos, instalaciones y entorno), teniendo en cuenta la identificación, evaluación y prevención de los riesgos que ocasionan accidentes, averías y/o enfermedades profesionales a corto o largo plazo, disminución de los costos, formación y capacitación de los trabajadores, con el propósito de elevar la seguridad y calidad de vida de los trabajadores (González Verde, & Tápanes Estupiñan, 2006).

La gestión de riesgos laborales debe ser un proceso interactivo con una secuencia lógica de pasos que permitan la identificación, evaluación de los riesgos y un control y monitoreo.

La gestión de riesgos es el proceso de ponderación de las distintas opciones normativas a la luz de los resultados de la evaluación de riesgos y, si fuera necesario, de la selección y aplicación de las posibles medidas de control apropiadas, incluidas las medidas reglamentarias (Herrera Villalva, 2008).

1.2.1 Concepto de riesgos laborales.

El incremento de la variedad y potencialidad de los riesgos se debe al desarrollo de tecnologías avanzadas, producto del desarrollo económico - social, esto trae consigo un aumento de la amenaza a la estabilidad del funcionamiento de las organizaciones. Por esto se puede definir como riesgo de la siguiente manera expuesto en el cuadro conceptual 1.2.

Cuadro 1.2. Conceptualización de riesgos laborales según el criterio de diferentes autores.

Autores	Conceptos
Oficina Nacional de Normalización (2005)	Combinación de la probabilidad y consecuencias de que ocurra un suceso peligroso específico.
González Verde, & Tápanes Estupiñan (2007)	Posibilidad que ocurra algún daño, el cuál represente pérdidas materiales o humanas, causadas a través de averías, accidentes, incendios.
De la Torre Mazón (2007)	Es la posibilidad de que un trabajador o una institución sufran determinado daño derivado del trabajo.
Álvarez Mederos, & Mendoza Soca (2011)	Se entiende por riesgo a la posibilidad de que un trabajador o instalación sufra determinado daño derivado del trabajo. Su magnitud se expresa en función de la probabilidad de ocurrencia de evento y la gravedad de las posibles consecuencias teniendo en cuenta la exposición del riesgo, o sea, la frecuencia con que el trabajador se expone en tiempo y espacio.
Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo (2012)	Probabilidad de que la exposición a peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.
Martínez Caballero (2013)	Posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado del trabajo. Se denominará grave o inminente cuando la posibilidad de que se materialice en un accidente de trabajo es alta y las consecuencias presumiblemente severas o importantes.
Pedreira (2014)	"la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de su trabajo".
NC ISO 45001 (2018)	Combinación de la probabilidad de que ocurran eventos o exposiciones peligrosos relacionados con el trabajo y la severidad de la lesión Y deterioro de la salud que pueden causar los eventos o exposiciones.
Pérez Orta (2020)	Es la probabilidad de que un trabajador laborando sufra determinado daño, la magnitud de dicho hecho se expresa en función de la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de las

	posibles consecuencias.
Pedroso Ocegüera (2021)	Es la posibilidad de que un trabajador sufra determinado daño derivado del trabajo. Su magnitud se expresa en función de la probabilidad de ocurrencia del evento y la gravedad de las posibles consecuencias.

Fuente: elaboración propia.

Luego de un análisis de los conceptos, el autor considera que riesgo laboral es la probabilidad de que un trabajador o instalación sufra determinado daño, lo que trae consigo afectación a la salud y a la entidad por la frecuencia de exposición en el tiempo.

1.2.2 Clasificación de los riesgos laborales.

Los riesgos se clasifican según su tipo o procedencia del agente causante del mismo (Colectivo de autores, 2007).

Riesgo físico: son aquellos factores inherentes al proceso u operación de un puesto de trabajo y sus alrededores, generalmente producto de las instalaciones y equipos que incluyen niveles excesivos de ruidos, vibraciones, electricidad, temperatura y presión externa, radiaciones ionizantes y no ionizantes.

Este tipo de riesgo está determinado por una gran variedad de agentes tales como:

- ❖ **Mecánicos:** causados por objetos, es decir, elementos fijos que pueden interferir con el movimiento (muebles, cables en el piso, etc.). Tienen su origen en la disposición y estructura de los medios de trabajo y demás elementos presentes en el medio o ámbito donde se desarrolla la actividad laboral.
- ❖ **Térmicos:** causados por altas temperaturas: directas (quemaduras por calor). Indirecto (hipotermia). Causados por bajas temperaturas: directas (quemaduras por frío). Indirecto (hipotermia, anestesia).
- ❖ **Eléctricos:** causados por cortocircuito, sobrecalentamiento de circuitos, por choques eléctricos por contacto con elementos en tensión (contactos eléctricos directos), o con masas puestas accidentalmente en tensión (contactos eléctricos indirectos), por arco eléctrico, incendios o exposiciones originados por la electricidad.
- ❖ **Iluminación:** es uno de los factores ambientales más importante relacionado a los riesgos físicos. Causados por sistemas de iluminación inadecuada (exceso, defecto de intensidad luminosa, efectos estroboscopios, etc.).

- ❖ Incendio: es la probabilidad de la combustión no controlada y su desarrollo con secuelas de daños a las instalaciones tecnológicas, edificaciones, a las personas; así como a los animales y al medio ambiente lo que provoca pérdidas significativas de bienes materiales y posibles vidas humanas.
- ❖ Radiaciones: empleo de sustancias radiactivas.
- ❖ Microclima: determinado por las condiciones de temperatura y confort de la instalación.
- ❖ Ruido: es la suma compleja de varios sonidos o tonos puros o, también, de aquellos sonidos de vibraciones irregulares o de impulsos confusos, y a los efectos prácticos, se puede considerar como aquel sonido que, por su intensidad, composición espectral u otras causas, es no deseado o puede originar daños a la salud.
- **Riesgo químico:** es la probabilidad de que se produzca un daño a la salud o medio, como consecuencia de la exposición a una sustancia química determinada.

Según sus características, las consecuencias pueden ser graves problemas de salud en los trabajadores, en la comunidad y daños permanentes para el medio natural, pues los componentes químicos alteran la composición, deterioran o destruyen las funciones de vida y estructuras naturales del entorno.

Se refiere a los agentes que se encuentran en el aire y pueden ingresar al organismo por inhalaciones de los mismos, que ocasionan enfermedades que afectan a las vías respiratorias, digestivas o cutáneas. Estos agentes pueden ser polvos, vapores y gases.

Existen polvos dañinos (partículas tóxicas metálicas, polvos alérgicos, polvos inertes y fibrogénicos que ocasionan sobrecargas pulmonares) que pueden desencadenar intoxicaciones, irritación en las mucosas, alergias, asma, fibrosis, enfermedades de la piel o tuberculosis. Los vapores son sustancias gaseosas que emanan ciertos líquidos y sólidos, que pueden ocasionar efectos anestésicos, asfixia y muerte. También hay líquidos que, al entrar en contacto directo con la piel, pueden ocasionar dermatitis, irritaciones e incluso, cáncer.

- **Riesgos psicofisiológicos:** causados por factores humanos, pueden ser organizativos, sociológicos y fisiológico, todos ellos inherentes al ser humano.
- **Riesgos biológicos:** se entiende por riesgo biológico (bacterias, virus, hongos, parásitos, etc.) que pueden afectar la salud y el bienestar humano, los cuales causan alergias, infecciones, envenenamiento, dermatitis y otros efectos, ya sea por contagio directo o por

medio de fuentes o vectores; estos pueden ocurrir de los animales al hombre y viceversa (zoonosis) así como de un individuo a otro.

Proviene de microorganismos vivos que, al entrar en el ser humano, generan enfermedades parasitarias o infecciosas. Estas pueden ser enfermedades padecidas por animales que son transmitidas al hombre de forma directa o indirecta, como el caso de la rabia; enfermedades ambientales, las cuales son portadas por animales pequeños, como la toxoplasmosis o el dengue; o enfermedades altamente infecciosas a las cuales están expuestas las personas que laboran en centros de salud o laboratorios, ya que se encuentran dentro de un entorno laboral donde están en contacto con posibles agentes contaminantes, por ejemplo, en las morgues.

Existen cuatro grandes grupos de riesgo biológico según el índice del mismo:

Grupo 1: son aquellos que tienen pocas posibilidades de contaminar al hombre.

Grupo 2: son los que, si bien pueden ocasionar alguna enfermedad al ser humano, no son epidémicas. Ej: La gripe.

Grupo 3: son los que llegan a ocasionar enfermedades graves que pueden ser epidémicas, pero que pueden ser controladas o prevenidas. Ej: La tuberculosis.

Grupo 4: son los que causan enfermedades graves, pueden ser, incluso, pandémicas y para las cuales no existe un tratamiento. Ej: Virus del Ébola. La pandemia COVID – 19.

Otros autores como Pedreira (2014) y Villalva (2012), añaden a la clasificación anterior los riesgos ergonómicos:

- **Riesgos Ergonómicos:** En este grupo de riesgos en la actualidad se pueden tener en cuenta los relacionados con las posturas de trabajo que adoptan los trabajadores, la intensidad y el tiempo que invierten en la realización del trabajo, todo ello puede provocar trastornos músculo esquelético.

1.2.3 Identificación, evaluación y control de riesgos.

El riesgo es un factor presente en cada una de las actividades de una empresa, este influye de manera negativa en las oportunidades de desarrollo de la misma, y además de poner en peligro su estabilidad afecta los resultados de la organización. Respetando la premisa de que "no es posible eliminar totalmente los riesgos en un sistema" (Principio de permanencia del riesgo), se deben manejar de una manera adecuada, coherente y consistente; a través de un método efectivo para la gestión de riesgos laborales (Sánchez Potosí, 2021).

La identificación de los peligros, evaluación y valoración de riesgos debe orientar en la definición de los objetivos de control y acciones propias para su gestión; en esto radica su importancia, porque sobre la coherencia y validez de los resultados obtenidos se determinará la calidad de los cimientos para desarrollar y mantener la administración de riesgos de la organización. Esta evaluación puede ser cuantitativa o cualitativa, en correspondencia con las características de las situaciones peligrosas, es decir, a partir de los resultados de mediciones, por cálculos o por vía de la estimación (Valencia Salazar, & Flórez Vásquez, 2021).

La nueva norma ISO 45 001 plantea las indicaciones para realizar la evaluación de riesgos relacionada con la actividad de los trabajadores, así como los referido al sistema de gestión los cuales al evaluarlos permitirá determinar posibilidades de mejoras (Oportunidades) y una visión proactiva, ya que considera futuras implicaciones que pueden influir en el sistema. En lo que en alcance concierne se incluyen visitantes, aunque sean personas ajenas a la organización (Meléndez Cuello, 2018).

1.2.3.1 Identificación de riesgos.

El principal objetivo de esta actividad es reconocer peligros y riesgos existentes para posteriormente determinar el alcance e intensidad de los efectos que éstos puedan provocar.

Cuando se habla de seguridad y salud ocupacional se dice que la actividad más importante es la identificación de peligros por ser la más compleja y la que mayor atención requiere. Un punto crucial a la hora de disminuir probabilidad ocurrencia accidentes e incidentes de trabajo, así como la aparición de enfermedades profesionales, es la correcta identificación de peligros y riesgos (Villalba García, 2021).

La ISO 45 001: 2018 plantea que la organización debe establecer, implementar y mantener procesos de identificación continua y proactiva de los peligros. Los procesos deben tener en cuenta, pero no limitarse a:

- a) Cómo se organiza el trabajo, los factores sociales (se incluye la carga de trabajo, horas de trabajo, victimización y acoso (bullying) e intimidación), el liderazgo y la cultura de la organización;
- b) las actividades y las situaciones rutinarias y no rutinarias, se incluyen los peligros que surjan de:
 - ❖ la infraestructura, los equipos, los materiales, las sustancias y las condiciones físicas del lugar de trabajo;

- ❖ el diseño de productos y servicios, la investigación, el desarrollo, los ensayos, la producción, el montaje, la construcción, la prestación de servicios, el mantenimiento y la disposición;
 - ❖ los factores humanos;
 - ❖ cómo se realiza el trabajo;
- c) los incidentes pasados pertinentes internos o externos a la organización, se incluyen emergencias, y sus causas;
- d) las situaciones potenciales;
- e) las personas, se incluye la consideración de:
- ❖ aquellas con acceso al lugar de trabajo y sus actividades, trabajadores, contratistas, visitantes y otras personas;
 - ❖ aquellas en las inmediaciones del lugar de trabajo que pueden verse afectadas por las actividades de la organización;
 - ❖ los trabajadores en una ubicación que no está bajo el control directo de la organización;
- f) otras cuestiones, se incluye la consideración de:
- ❖ el diseño de las áreas de trabajo, los procesos las instalaciones, la maquinaria/equipos, los procedimientos operativos y la organización del trabajo, así como su adaptación a las necesidades y capacidades de los trabajadores involucrados;
 - ❖ las situaciones que ocurren en las inmediaciones del lugar de trabajo causadas por actividades relacionadas con el trabajo bajo el control de la organización;
 - ❖ las situaciones no controladas por la organización y que ocurren en las inmediaciones del lugar de trabajo que pueden causar lesiones y deterioro de la salud a personas en el lugar de trabajo;
- g) los cambios reales o propuestos en la organización, operaciones, procesos, actividades y el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.
- h) los cambios en el conocimiento y la información sobre los peligros.

El personal encargado para la identificación de riesgos debe ser competente a la par que tener conocimiento necesario para reconocer señales e indicadores que alerten la existencia de factores de riesgo, así como situaciones deficientes e incorrectas. Los conocimientos técnicos se deben completar con la información que puedan aportar los trabajadores, tanto directamente como mediante sus representantes (Herrera Rodríguez, 2021).

1.2.3.2 Evaluación de riesgos.

Luego de identificar los riesgos se evalúan según la ISO 45 001: 2018 las metodologías y criterios de la organización para la evaluación de los riesgos para la SST donde deben definirse con respecto al alcance, la naturaleza y momento en el tiempo, para asegurarse de que son más proactivas que reactivas y que se utilicen de un modo sistemático. Estas metodologías y criterios deben mantenerse y conservarse como información documentada (Guerrero Salamanca, 2020).

Varios autores especialistas en el tema de evaluación de riesgos han logrado definir varios métodos que arrojan resultados tanto cualitativos como cuantitativos, los cuales permitirán determinar los factores de riesgo, estimar consecuencias y adoptar medidas preventivas con, "experiencia, buen juicio, buenas prácticas, especificaciones y normas".

Pese a la existencia de diversos métodos, en cualquiera de los casos se ha de llegar a dos definiciones claves: probabilidad y consecuencia.

Probabilidad: que es la posibilidad de ocurrencia del riesgo, que puede ser medida con criterios de frecuencia o se considera la presencia de factores internos y externos que pueden propiciar el riesgo, aunque éste no se haya presentado nunca.

Consecuencia: que es la materialización de un riesgo puede generar consecuencias diferentes, cada una de ellas con su correspondiente probabilidad.

Luego, con motivo de proveerle importancia a los riesgos evaluados se debe tener en cuenta la gravedad de las consecuencias previsibles, con un aumento de estas se deberá determinar con mayor rigor de probabilidad, además de contemplar daños materiales y lesiones físicas; así como los mismos por separado.

1.2.3.3 Control o prevención de riesgos laborales.

Para el próximo paso del método se debe proceder al control o prevención de los riesgos evaluados anteriormente, para esto se debe realizar un plan de medidas para la prevención, disminución y erradicación de los riesgos; también se debe mantener un chequeo sistemático para lograr que en el sistema implantado se mantenga la eficacia y que se rijan por las prácticas y procedimientos requeridos.

Para la elaboración del plan de medidas se puede basar la jerarquía de controles expuesta por la norma ISO 45 001-2018. Dicha jerarquía de los controles pretende proporcionar un enfoque sistemático para aumentar la seguridad y salud en el trabajo, eliminar los peligros y reducir o controlar los riesgos para las SST. Cada control se considera menos eficaz que el anterior a él.

Es habitual combinar varios controles para lograr reducir los riesgos para las SST a un nivel que sea tan bajo como sea razonablemente viable.

Los siguientes ejemplos se proporcionan para ilustrar las medidas que se pueden implementar en cada nivel (Challco Leiva, 2019).

Eliminación: suprimir los peligros; detener la utilización de productos químicos peligrosos; aplicar enfoques ergonómicos al planificar nuevos lugares de trabajo; eliminar el trabajo monótono o el trabajo que causa estrés negativo; eliminar las carretillas elevadores en una línea.

- a) **Sustitución:** reemplazar lo peligroso por lo menos peligroso; cambiar la respuesta a las quejas de los clientes por orientaciones en línea; combatir los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo en su frente; adaptarse al progreso técnico (Por ejemplo, reemplazar pintura en base solvente por pintura en base agua; cambiar los revestimientos del suelo resbaladizos; bajar los requisitos de voltaje para los equipos).
- b) **Controles de ingeniería, reorganización del trabajo, o ambos:** aislar a las personas del peligro; implementar medidas de protección colectiva (por ejemplo, aislamiento, protección de máquinas, sistemas de ventilación); abortar la manipulación mecánica; reducir el ruido ; proteger a las personas contra caídas de altura mediante el uso de barreras de seguridad ; reorganizar el trabajo para evitar que las personas trabajen solas, con horas de trabajo o carga de trabajo no saludables o para prevenir la victimización.
- c) **Controles administrativos incluyendo la formación:** llevar a cabo inspecciones periódicas de los equipos de seguridad; llevar a cabo información para prevenir el acoso (*bulling*) y la intimidación; gestionar la coordinación de la seguridad y salud con las actividades de los subcontratistas; llevar a cabo recursos de inducción, administrar los permisos para conducir equipos elevadores (*forklift*); proporcionar instrucciones sobre la manera de informar sobre incidentes, no conformidades y victimización sin miedo a represalias; cambiar los métodos de trabajo de los trabajadores (Por ejemplo por turnos); gestionar programas de vigilancia de la salud o médica para los trabajadores que han sido identificados en situación de riesgo (Por ejemplo, relacionados con la audición, la vibración mano-brazo, trastornos respiratorios, trastornos de la piel o situaciones de exposición); entregar instrucciones apropiadas a los trabajadores (Por ejemplo procesos de control de entrada) (Lliuya Salas, 2019).

- d) **Equipo de protección personal (EPP):** proporcionar el EPP adecuado, incluye la vestimenta y las instrucciones para la utilización y el mantenimiento del EPP (Por ejemplo, calzado de seguridad; gafas de seguridad; protección auditiva; guantes).

1.3 Incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

La importancia del conocimiento de los riesgos radica en la posibilidad de evitar accidentes de cualquier índole, ya sean mortales o que causen lesiones duraderas o permanentes que puedan incapacitar a los trabajadores afectados.

En el **cuadro 1.3** se exponen diferentes conceptos de incidente laboral dados desde el punto de vista de diferentes autores.

Cuadro 1.3. Concepto de incidente de trabajo.

Autores	Conceptos
Oficina Nacional de Normalización, 2005	Evento que posee el potencial para producir un accidente del trabajo.
Colectivo de autores (2007)	Suceso anormal que se presenta de forma brusca e imprevista y que interrumpe o dificulta el proceso de trabajo poniendo en peligro al trabajador, aunque no causa lesión ni daños materiales.
Ministerio del Trabajo y Seguridad Social (2012)	Interrupción del normal desarrollo de un proceso de trabajo productivo o de servicio que puede generar un accidente de trabajo, avería, un incendio o una explosión.
Asamblea Nacional del Poder Popular (2014)	Se denomina incidente al suceso acaecido en el trabajo o en relación con este, con posibilidad de convertirse en accidente de trabajo u otros daños, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales o estas no afectan su capacidad para el trabajo.
Torres Ávila (2015)	Es la ocurrencia de un evento no deseado que no genera daños personales ni materiales y requiere solo de cuidados de primeros auxilios.
ISO 45001 (2018)	Suceso que ocurre del trabajo o en el transcurso del trabajo que podría tener o tiene como resultado lesiones y deterioro de la salud.
Sánchez Fernández (2019)	Suceso no deseado ni planificado que se da en el desarrollo de una actividad, que no genera daños a la instalación, ni lesiones al trabajador, aunque puede derivar en ello.

Fuente: elaboración propia.

Luego de un análisis de los diferentes conceptos dado por los autores se puede definir como incidente a aquel suceso no deseado que no repercute en daños a la instalación ni al personal presente, pero aun así puede convertirse en un accidente de trabajo.

En el **cuadro 1.4** se hace referencia a un conjunto de definiciones abordadas por los diferentes autores acerca del accidente de trabajo.

Cuadro 1.4 Concepto de accidente de trabajo.

Autores	Conceptos
Ministerio del Trabajo y Seguridad Social (2007)	Definen el accidente de trabajo “como un hecho repentino relacionado causalmente con la actividad laboral, que produce lesiones al trabajador o su muerte.
Godínez Martínez (2011)	Es todo suceso anormal, no querido ni deseado, que se presenta de forma brusca e inesperada y normalmente es evitable, interrumpe la continuidad del trabajo y causa lesiones a las personas.
Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo (2012)	Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo.
Asamblea Nacional del Poder Popular (2014)	El accidente de trabajo es un hecho repentino relacionado causalmente con este, que produce al trabajador una lesión corporal que afecta su capacidad para laboral por una o varias jornadas de trabajo, o la muerte.
Torres Ávila (2015)	Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o como consecuencia del trabajo, que ejecuta por cuenta ajena.
Tito Vásconez (2018)	Se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena
Mendoza Villanueva (2018)	Suceso inopinado que surja a causa o con razón de la realización de un trabajo y que origina en el trabajador lesiones, invalidez o muerte.
Rivera Senarega (2019)	Toda ocurrencia anormal que se presenta de forma violenta e inadvertida, dificulta la continuidad del trabajo y causa lesiones a las personas y daños materiales, así como la muerte.
Pedreoso Ocegüera (2021)	Como toda ocurrencia anormal, no querida ni deseada, que se presenta de forma violenta e inadvertida y normalmente es evitable que dificulta la continuidad del trabajo y causa lesiones a las personas y daños materiales.

Fuente: elaboración propia.

Una vez analizados los diferentes puntos de vista de los autores, se llega a la conclusión de que un accidente de trabajo es una ocurrencia involuntaria, no deseada de un hecho repentino que afecta a la instalación y a los trabajadores, lo que provoca se vea afectada la continuidad del trabajo, por lo general este tipo de situaciones son evitables siempre y cuando se cumplan con todas las medidas de seguridad y salud en el trabajo de cada área en cuestión.

En el cuadro 1.5 se reflejan conceptos de enfermedad profesional según varios autores.

Cuadro 1.5 Concepto de enfermedades profesionales.

Autores	Conceptos
Oficina Nacional de Normalización (2005)	Es la contraída como resultado de factores causales inherentes o presentes en la actividad laboral y reconocida como tal en la legislación vigente.
González Verde, & Tápanes Estupiñan (2007)	No es más que una alteración a la salud patológicamente definida generada por la actividad laboral la cual se manifiesta a mediano o largo plazo.
Corra (2007)	Son las enfermedades originadas ante la presencia de un agente hostil dentro del ambiente laboral que produce una incapacidad para trabajar, y que generalmente tiene lenta evolución.
Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo (2012)	Enfermedad profesional u ocupacional: es una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo relacionadas al trabajo.
Asamblea Nacional del Poder Popular (2014)	La enfermedad profesional es la alteración de la salud, patológicamente de-finida, generada por razón de la actividad laboral en trabajadores que en forma habitual se exponen a factores que producen enfermedades y que están presentes en el medio laboral o en determina-dos cargos y que es reconocida en la legislación vigente.
Tito Vásconez (2018)	Es aquella que se contrae debido al trabajo que se realiza por cuenta ajena y que está íntimamente relacionada con la actividad que se realiza en la empresa.

Fuente: elaboración propia.

Según los conceptos analizados, el autor considera que enfermedad profesional es aquella que causa efectos adversos a la salud y lesiones que se contrae a través de un grupo de movimientos continuos y repetitivos, mantenidos durante un tiempo en una actividad determinada.

1.3.1 Causas que originan los accidentes de trabajo.

Los accidentes de trabajo vienen dados por tres tipos de causas según las investigaciones realizadas por Colectivo de autores (2007): de comportamientos, técnicas, organizativas y las tres pueden concurrir en cada accidente, por lo cual es necesario encontrarlas para realizar un enfoque multicausal del problema (Angarita López, & Cortés Azuero, 2018).

A continuación, se detallan las mismas.

Causas de conducta del hombre: violación de normas o procedimientos de trabajo, y prácticas incorrectas o inseguras. Las cuales se originan debido al exceso de confianza de los

trabajadores en las actividades, falta de conocimiento y habilidades en los trabajos a ejecutar, no uso de los medios de protección.

Causas técnicas: son las que se generan desde el diseño, o por la desvalorización natural ocurridas en los equipos, o por la incidencia de influencias medioambientales en él, además se incluye todo aquello que sea fuente de energía o sustancia con posibilidad de pasar al obrero y dañarlo. Algunas de las situaciones que pueden considerarse como causas son: partes móviles de máquinas y equipos incorrectamente resguardados; falta, desactivación o mal funcionamiento de dispositivos de bloqueo o limitación de movimiento; fallas materiales asociadas al envejecimiento, desgaste, corrosión o sobrecarga; ingestión inhalación o contacto con sustancias venenosas, tóxicas, irritantes, corrosivas o de efectos similares, agresión de animales vivos; instrumentos, herramientas o superficies cortantes, punzantes o abrasivas incorrectamente protegidos; objetos o partículas que se desprenden, caen, ruedan deslizan, vuelcan incontroladamente; falta o inadecuada protección contra el contacto eléctrico; exposición a objetos, piezas, medios o sustancias o medios extremadamente caliente o fríos.

Causas organizativas: abarcan deficiencias asociadas a la organización de la producción y los servicios, la organización del trabajo y otros elementos relativos a la esfera de los recursos humanos (Aguilar Ortega et al, 2018).

Otras fuentes de causas organizativas: proceso de trabajo mal concebido u organizado; forma incorrecta de almacenamiento; insuficiencia o falta de mantenimiento y reparación; deficiencias de la organización del trabajo; alteraciones del régimen de trabajo; incumplimiento o cumplimiento insuficiente de la responsabilidad de los dirigentes, jefes directos y técnicos; falta de supervisión regulación o control; deficiencias de la instrucción y adiestramiento sobre Seguridad y Salud en el Trabajo de los dirigentes, jefes directos y trabajadores; inadecuada selección del personal; falta de señalización y comunicación; falta de orden y limpieza; falta o uso inadecuado de los medios de protección individual.

Las causas organizativas tienen una relación con las causas de comportamientos, en particular, las relativas a deficiencias en la capacitación, el adiestramiento, la selección de personal, la realización de los chequeos médicos, la divulgación y otros.

1.3.2 Clasificación de los accidentes de trabajo.

Clasificación de los accidentes según colectivo de autores, 2007

- Impacto con violencia.
- Impacto sin violencia.

Impacto con violencia: son aquellos accidentes provocados por golpes con o contra objetos que se encuentran en la trayectoria del desarrollo de la actividad laboral.

Impacto sin violencia: son los accidentes provocados por contactos. Aquí se consideran, contactos eléctricos, contactos térmicos, contactos con superficies cortantes o punzantes y contactos con sustancias corrosivas o cáusticas.

- ❖ contactos eléctricos.
- ❖ contactos térmicos.
- ❖ contactos con superficies cortantes o punzantes.
- ❖ contactos con sustancias corrosivas o cáusticas.
- ❖ Todos los accidentes laborales están asociados o se les puede asociar una o varias características, por lo que NAISA (2016) también los clasifica en función de:
 - ✓ Gravedad de la lesión: se refiere a las consecuencias del accidente, es decir, puede ser un accidente sin lesión, leve, grave, muy grave o fallecimiento.
 - ✓ Forma de accidente: se refiere a la manera en la que se ha producido el accidente, es decir, si se ha producido por una caída a distinto nivel, contacto eléctrico, atrapamiento, o por otra causa.
 - ✓ Agente material: indica el objeto, sustancia o condición de trabajo que ha originado el accidente, por ejemplo, herramienta de pequeño tamaño, maquinaria pesada como un tractor, entre otras.
 - ✓ Naturaleza de la lesión: se trata de identificar el tipo de acción traumática producida por el accidente como una amputación, fractura, entre otros.
 - ✓ Ubicación de la lesión: identifica la parte del cuerpo que ha sido afectada por el accidente, si es una lesión o fractura si se ha producido, por ejemplo, en el brazo o la pierna.

Clasificación de los accidentes, (Pessoa Melo de Souza, et al, 2017).

- ❖ Accidente sin pérdida: el que el empleado está ausente de la empresa durante unas horas. Ejemplo: pequeño corte en su dedo;
- ❖ Accidente con licencia o pérdida: es aquella en la que el empleado abandona la empresa durante días, meses, años o se le impide realizar sus actividades de forma permanente.

1.3.3 Análisis de accidentalidad.

Los índices de accidentalidad se utilizan con fines comparativos, ya sea por períodos de tiempo, por áreas, empresas, ramas y países. Para establecer comparaciones sobre las cifras e

importancia de los accidentes, se emplean los índices estadísticos. Los más utilizados en nuestro país son: el Índice de frecuencia, de gravedad y de incidencia (Llajaruna Castillo, 2017).

Índice de Frecuencia: Es el que más se utiliza en seguridad del trabajo, pues refleja la frecuencia de los accidentes que ocurren en el lugar, con relación a la cantidad de personas que trabajan allí y el tiempo trabajado. Matemáticamente expresa la cantidad de accidentes que ocurre en cada hora trabajada por un hombre.

Se calcula por la expresión siguiente:

$$I.F = (\text{No de accidentes trabajo} \times 10^6) / \text{Horas-hombre trabajadas}$$

Índice de Gravedad: proporciona una idea de la gravedad de los accidentes que ocurren en un lugar. Calcula el número de días que se pierden debido a los accidentes, por cada hora que trabaja un hombre, se multiplica por mil.

Se calcula por la expresión siguiente:

$$I.G = (\text{No de días perdidos por accidente} \times 10^3) / \text{Horas hombre trabajadas}$$

Índice de Incidencia: refleja la prevalencia de los accidentes en las entidades o áreas expuestas. Expresa la cantidad de accidentes que se producen en cada persona, multiplicada todo por mil.

Se calcula por la expresión siguiente:

$$I.I = (\text{Total de accidentes} \times 10^3) / \text{Número medio de personas}$$

1.4 Procedimiento para la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales.

El riesgo es una variable permanente en todas las actividades de la organización que influye en sus oportunidades de desarrollo, pero que también afecta los resultados y puede poner en peligro su estabilidad. Bajo la premisa de que "no es posible eliminar totalmente los riesgos en un sistema" (Principio de Permanencia del Riesgo), se requiere manejarlos de una manera adecuada, coherente y consistente, mediante la implantación de un efectivo procedimiento para la Gestión de Riesgos Laborales (Fernández García, 2013).

La identificación de los peligros, evaluación y valoración de riesgos debe orientar en la definición de los objetivos de control y acciones propias para su gestión; en esto radica su importancia, porque sobre la coherencia y validez de los resultados obtenidos se determinará la calidad de los cimientos para desarrollar y mantener la administración de riesgos de la

organización. Esta evaluación puede ser cuantitativa o cualitativa, en correspondencia con las características de las situaciones peligrosas, es decir, a partir de los resultados de mediciones, por cálculos o por vía de la estimación.

En la nueva Norma NC ISO 45 001-2018, además de la evaluación de riesgos relacionada con la actividad de los trabajadores que se indica en la normativa legal, se contemplan los referidos al sistema de gestión cuya evaluación permitirá determinar las posibilidades de mejora (oportunidades) y una visión proactiva, al considerar las implicaciones a las que puede verse sometido el sistema en el futuro. En cuanto al alcance, incluye personas ajenas a la organización como pueden ser los visitantes (De La Cruz Nateros, 2020; Vilca Paye, 2020).

❖ **Identificación de riesgos.**

Es la actividad realizada para reconocer los peligros y riesgos existentes y poder determinar posteriormente la magnitud de afectación que estos puedan presentar. La NC OSCHA 18 000: 2005, define la identificación de peligros como: "proceso que consiste en reconocer que existe peligro y definir sus características".

Es la actividad más importante dentro de las organizaciones, en materia de seguridad y salud ocupacional, pues es la más compleja y la que requiere mayor nivel de atención al hablar de prevención. Una correcta identificación de peligro y riesgos disminuirá la probabilidad de ocurrencias de accidentes e incidentes de trabajo, así como la aparición de enfermedades profesionales (Barrios Pastor, & Saldaña Cruz, 2021).

❖ **Evaluación de riesgos:**

Una vez identificados los peligros presentes en el área, se pasará a su evaluación. Según la NC - ISO 45 001: 2018 las metodologías y criterios de la organización para la evaluación de los riesgos para la SST deben definirse con respecto al alcance, la naturaleza y momento en el tiempo, para asegurarse de que son más proactivas que reactivas y que se utilicen de un modo sistemático. Estas metodologías y criterios deben mantenerse y conservarse como información documentada.

Uno de los métodos para la evaluación de los riesgos es la metodología descrita por González Verde (2008), donde se propone un procedimiento cualitativo y cuantitativo para la Evaluación del Riesgo. Dicho método se describe a continuación:

Cada riesgo se valora por separado (cualitativamente), y se asigna a cada uno, una calificación que se obtiene del resultado de la combinación de probabilidad y consecuencia.

✓ **Probabilidad**

Se estimará la posibilidad de que los factores de riesgos se materialicen en los daños normalmente esperables de un accidente, según la escala siguiente: cuadro 1.6

Cuadro 1.6 Probabilidad de que los factores de riesgo se materialicen.

Probabilidades	Daños
(B) Baja = 0,1	Ocurrirá raras veces.
(M) Media = 0,3	Ocurrirá en algunas ocasiones.
(A) Alta = 0,6	Ocurrirá siempre.

Fuente: González Verde (2008).

A la hora de establecer la probabilidad del daño se considerará lo siguiente:

- ❖ Si existe exposición a riesgos.
 - ❖ La frecuencia de exposición al riesgo.
 - ❖ Si las medidas de control ya implantadas son adecuadas (resguardos, Equipos de Protección Personal (EPP), etc.).
 - ❖ Si se cumplen los requisitos legales y las recomendaciones de buenas prácticas.
 - ❖ Protección suministrada por los EPP y tiempo de utilización de los mismos.
 - ❖ Si son correctos los hábitos de los trabajadores.
 - ❖ Si existen trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.
 - ❖ Fallos en los suministros o en los componentes de los equipos, así como en los dispositivos de protección.
 - ❖ Procedimientos de trabajo inseguro de las personas (errores no intencionados o violaciones de los procedimientos establecidos).
- ✓ **Consecuencias.**

La materialización de un riesgo puede generar consecuencias diferentes, cada una con su correspondiente probabilidad. Es decir, las consecuencias normalmente esperables de un determinado riesgo son las que presentan mayor probabilidad de ocurrir, aunque es concebible que se produzcan daños extremos con una probabilidad menor.

Esta metodología al referirse a las consecuencias de los riesgos identificados, trata de valorar las normalmente esperadas en caso de su materialización, según los siguientes niveles.

Cuadro 1.7

Cuadro 1.7 Probabilidad de que los factores de riesgo se materialicen.

Valores.	Consecuencias Humanas.	Consecuencias Materiales (\$).
0,5	Lesiones leves.	0 a 200,00
1	Lesiones menos graves.	200,00 a 1000,00

1,5	Lesiones graves	1000,00 a 100 000,00
2,5	Muerte.	100 000,00 a 1 000 000,00
4,5	Varias muertes.	Más de 1 000 000,00

Fuente: González Verde (2008).

✓ Exposición

La misma tiene en cuenta el número de personas expuestas al riesgo y el tiempo de exposición, los valores se pueden observar en cuadro 1.8

Cuadro 1.8 Valores de exposición.

Exposición		Valor
Personas(U)	Tiempo(Hr)	
0 a 20	0 a 2	0,5
20 a 70	2 a 4	1
70 a 150	4 a 6	1,5
150 a 300	6 a 8	2,5
Más de 300	Más de 8	4,5

Fuente: González Verde (2008).

Valor del riesgo.

$$V.R = P \times C.H \times C.M \times TE \times PE$$

V.R: valor del Riesgo **CM:** consecuencia material

P: probabilidad **TE:** tiempo de exposición

CH: consecuencia humana **PE:** personas expuestas

Una vez obtenido todos estos datos se le da la prioridad de mayor a menor, en caso de empate se decide de forma aleatoria, o se le da la misma prioridad.

❖ Modelo de plan de actividades preventivas.

Su finalidad es reflejar en un período de tiempo determinado todas las acciones encaminadas a cumplir con la política de seguridad y salud de la empresa y facilitar el control de la estrategia elaborada para la mejora continua de las condiciones de trabajo, basada en el principio de la "Seguridad Integral", la cual es una forma de expresión graficada de la gestión de la SST en la entidad. El modelo se llenará con los datos generales de identificación y evaluación en todas las áreas, instalaciones y puestos de trabajo de la empresa o establecimiento. El mismo debe ser elaborado anualmente y puede ser objeto de modificaciones, en función de los resultados de las evaluaciones que puedan realizarse, ya sea por la propia empresa o por los órganos de inspección estatal. Actividades preventivas propuestas: se detallan las acciones o tareas planificadas en las diferentes actividades que debe considerar el plan para cumplir con la estrategia decidida para materializar el modelo de gestión y organización de la prevención en el

conjunto de actividades de la empresa; eliminar o minimizar los riesgos identificados y garantizar la “mejora continua de las condiciones de trabajo”. Es posible que un plan no tenga que incluir acciones en todas las actividades descritas en el modelo, ya que en el período no planificó mejoras en determinado aspecto. Los aspectos recogidos en actividades preventivas pueden ser modificados por las entidades. Las acciones descritas en este modelo no tienen que coincidir con las medidas descritas en el modelo de evaluación, ya que en esta etapa del proceso se incluye el análisis económico de factibilidad y es posible que no se cuente con el financiamiento para accionar sobre algunos de los riesgos identificados.

1.5 Gestión de riesgos laborales en empresas petroleras.

Según riesgoslaborales.info (2021), los riesgos laborales en la industria de Petróleo y Gas dentro del marco internacional, se presta cada vez mayor atención a la salud de los trabajadores. En este sentido, las empresas y entidades se enfocan en prevenir cualquier daño derivado de la actividad profesional. Abordando esto, es importante destacar los riesgos laborales en la industria petrolera.

El petróleo es uno de los recursos más preciados a nivel global y su industria se considera el sector fundamental de la economía mundial. Anudado a esa premisa este tipo de industria es la que mayores amenazas y accidentes presenta anualmente.

Al identificar los riesgos, se busca estructural programas que permitan prevenir daños y minimizar las enfermedades ocupacionales. De esta manera, se contribuye a la generación de condiciones a favor de la salud y bienestar de todos.

El sector petrolero se destaca por la utilización de maquinaria, equipos y reactivos propios del área. De tal manera, que diversos estudios demuestran que las mayores incidencias de accidentes se presentan en los riesgos físicos, mecánicos y químicos.

Riesgos mecánicos: dentro de los flujogramas de procesos generales, los mayores riesgos se encuentran en el control de pozos de producción, tratamiento del crudo, control de parámetros y procesamiento del gas.

Los accidentes ocurren en esta área por equipos en mal estado, terreno inestable, fugas, ausencia de verificación de controles, trabajo con equipos a presión que presenten fallas, válvulas en condiciones deficientes, entre otras. Siendo estas condiciones las posibles causantes de golpes, fracturas, caídas y demás lesiones.

Riesgos físicos: las quemaduras son otro factor incidente del control de pozos y bombeo de crudo. Al estar en contacto con tuberías, objetos y sustancias a altas temperaturas, se exponen a lesiones por calor. Así mismo, el trabajo realizado bajo las radiaciones solares puede ser un factor generador de enfermedades ocupacionales.

De igual modo, la exposición prolongada a ruidos fuertes y la iluminación inadecuada; son factores a considerar tanto en el trabajo industrial como en la zona de control dentro de las oficinas.

En esta categoría se consideran riesgos de gravedad los generados por incendios, fugas y explosiones; así como por contacto eléctrico. Dichos accidentes son inadmisibles dentro de los riesgos laborales en la industria petrolera cuando se trabaja bajo los estándares internacionales.

Riesgos ergonómicos: dentro de los planes educativos y de capacitación para los trabajadores petroleros se encuentran las instrucciones para una correcta postura al momento de actuar las actividades inherentes a su cargo.

Cuando estas no se llevan a cabo, se presentan riesgos por inadecuado método de trabajo, posiciones forzadas o carga postural estática; que se traducen en el desarrollo de enfermedades, fatigas y contracciones musculares.

Riesgo químico: por supuesto, la exposición a agentes químicos es un proceso bastante común en este sector. Desde las operaciones más básicas hasta los análisis de muestra finales, existen riesgos sujetos a estudio.

Aquí se encuentran sustancias nocivas por contacto y absorción con la piel; así como reactivos irritantes y perjudiciales al contacto con ojos y otras mucosas. De igual forma, existe riesgo por inhalación de gases, polvos y vapores que pueden generar lesiones en las vías respiratorias.

Siguiendo esta línea de eventos, se pueden generar dermatitis, irritación, asfixia o intoxicaciones; si no se usan los implementos y medidas de seguridad necesarias.

Riesgos psicosociales: dentro de todo trabajo se debe considerar el bienestar mental de los empleados, pues una falla en este sector puede ocasionar grandes pérdidas.

La imprudencia por parte de los trabajadores, la distracción o un inadecuado método de trabajo son factores que se deben detectar y corregir.

Los ciclos de trabajo también son influyentes en la salud de cada trabajador. Si estos no se estructuran de forma dinámica, recae en un trabajo repetitivo, monótono y excesivo. Lo que en

consecuencia, genera con posibilidad de cometer errores y generar estrés laboral, síndrome de Burnett, entre otros.

Por fortuna, dentro de la industria petrolera, este es uno de los sectores de menor incidencia.

¿Qué dicen las normas internacionales sobre los riesgos laborales en la industria petrolera?

La organización internacional del trabajo establece, dentro de sus principios, el deber de garantizar la protección de los trabajadores contra enfermedades y accidentes laborales. Anudado a esto, el sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo promueve el esfuerzo tripartito como una pieza fundamental en la industria del petróleo y gas.

Estas se encuentran respaldadas por la organización internacional de normalización, una entidad independiente que constituye un referente a nivel internacional sobre normas industriales.

La ISO 9001:2015, establece que la gestión de riesgos es importante si se desean alcanzar los elevados estándares de calidad que la industria exige, considerándose un factor de estudio, evaluación y verificación. Este nivel de consolidación solo es posible con la comprensión y conocimiento sobre el tema por parte del personal y la organización.

Para las empresas petroleras, la certificación por la ISO / TS 9001 sobre sistemas de gestión de calidad es crucial. Esta es una garantía de su seguridad, calidad de sus productos y servicios, así como su compromiso con los estándares internacionales.

En EMPERCAP se han realizado algunas investigaciones al respecto como son:

Alemán Medina (2021), relacionada con la evaluación ergonómica en trabajadores del Equipo de Perforación de Pozos Petróleo y Gas CUPET-3, como resultados de la investigación se determinó la existencia de riesgos debido a las posturas adoptadas por los Auxiliares "A", "B" y "C" de Labores Petroleras, en consecuencia fue propuesto un programa de mejoras para la reducción de los mismos con un grupo de medidas de manera general y específica para cada una de las actividades estudiadas.

Pedroso Ocegüera (2021), sobre la Identificación, evaluación y Control de riesgos laborales en la Empresa de Perforación y Reparación Capital de Pozos de Petróleo y Gas, donde determina que los riesgos más importantes son: Inhalación y Contacto con sustancias nocivas, Explosiones, Incendio y Caída de personas a distinto nivel.

Se considera que es muy importante para la prevención de incidentes, accidentes y enfermedades en el sector petrolero el estudio de los riesgos laborales.

Conclusiones parciales.

A partir de los conceptos y definiciones plasmadas en este capítulo se puede arribar a las conclusiones siguientes:

1. Se analizaron criterios de conceptualización sobre gestión de riesgos, riesgos laborales, incidentes, accidentes y enfermedad profesional dado por diferentes autores.
2. Los factores de riesgo son los elementos, productos, medios de trabajo, energías, sustancias, tecnologías; condiciones organizativas y conductuales a los que están expuestos, que hacen más o menos probable la materialización de los sucesos y determinan la magnitud de los riesgos.

Capítulo II: Caracterización del objeto de estudio y procedimiento para el desarrollo de la investigación.

En el presente capítulo se refleja la caracterización de la división de servicios técnicos a la perforación e intervención de pozos y el procedimiento a seguir para identificar, evaluar y controlar los riesgos laborales a los que están expuestos los trabajadores del grupo de cementación de pozos de la división.

2.1 Caracterización de la empresa.

La empresa de perforación y reparación capital de pozos de petróleo y gas en forma abreviada EMPERCAP, fue creada por Resolución 329 del 27 de septiembre del 2002, por la necesidad de crear una empresa especializada en perforar pozos de petróleo y gas con el objetivo de incrementar las reservas extraíbles para asegurar la base energética del país, para expandir los servicios de perforación en el ámbito nacional, incrementar la búsqueda de nuevos yacimientos, brindar servicios de reparación capital a pozos de petróleo y gas con el objetivo del mantenimiento o aumento de la capacidad productora del pozo, para liquidar averías de pozos de petróleo y gas, así como reorganizar y capacitar la fuerza de trabajo especializada en la perforación existente y además suministrar fuerza de trabajo para la actividad de perforación y reparación capital de pozos de petróleo y gas a compañías extranjeras.

Posee una estructura organizativa (Figura 2.1) dirigida a la prestación de sus servicios, los cuales cumplen con el objeto empresarial de EMPERCAP, aprobado mediante la Resolución No. 49/19 del MEP del 1 de febrero del 2019. Su actividad se desarrolla por todo el territorio nacional, con bases en boca de Jaruco (Sta. Cruz del Norte, La Habana), Majagua (Ciego de Ávila) y las oficinas centrales en Guásimas (Cárdenas, Matanzas). (anexo 3)

Las direcciones de regulación y control están compuestas por: dirección general, dirección de inversiones, dirección de gestión de capital humano, dirección técnica, dirección de operaciones, dirección contable financiera, dirección jurídica y de negocios y dirección de seguridad y protección, el colectivo primario de prestación de servicios de EMPERCAP, está distribuido por: división de logística, división de equipos de perforación, división de mantenimiento, división de transporte y aseguramiento, división de equipos de intervención, división de servicios técnicos a la perforación e intervención de pozos y división occidente.

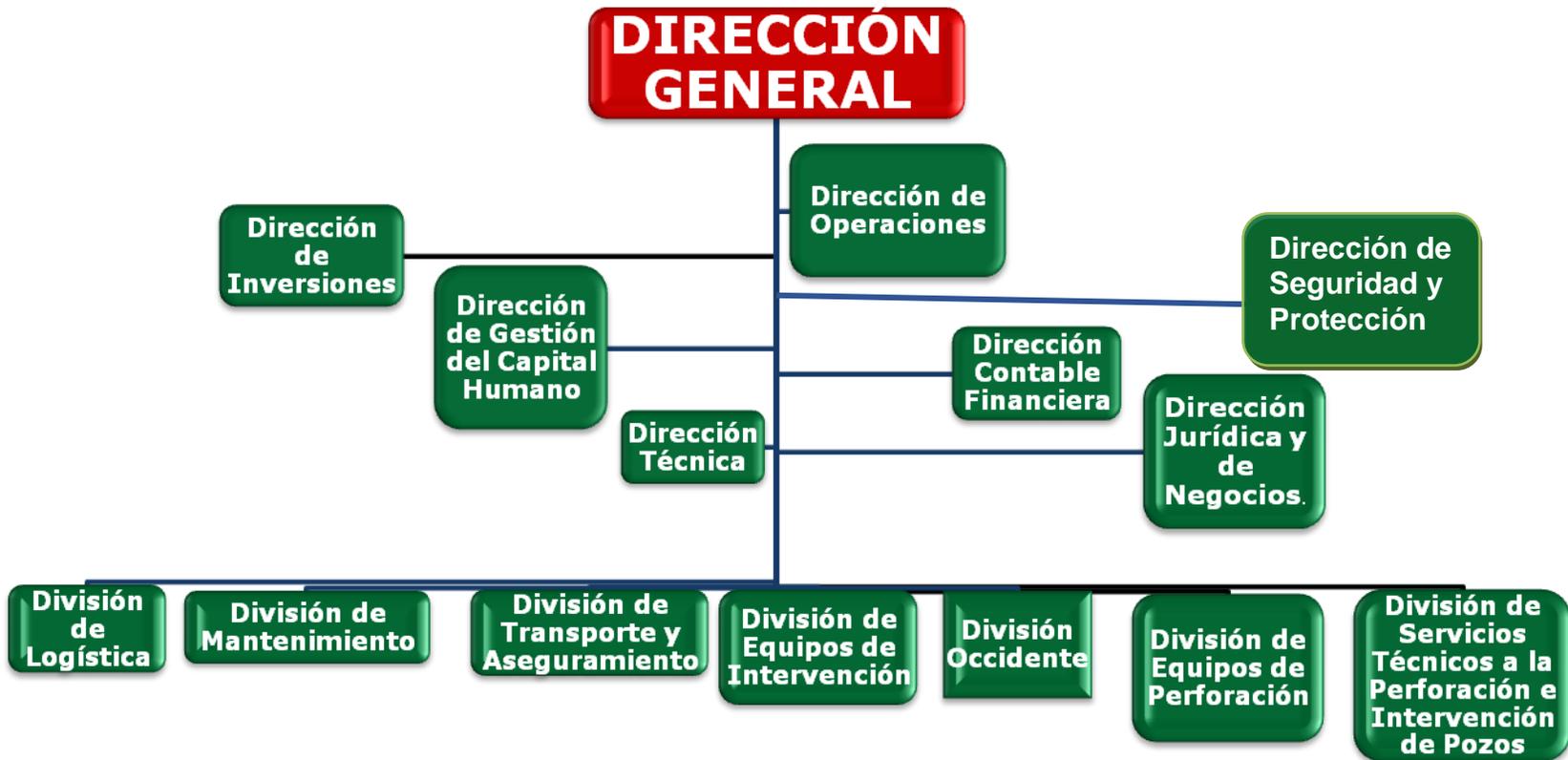


Figura 2.1 Organigrama de la empresa de perforación y reparación capital a pozos de petróleo y gas.

Fuente: direccion general empercap 2021

Misión:

Satisfacer el mercado de los servicios especializados a pozos de petróleo y gas, caracterizándonos por la profesionalidad en nuestra gestión, contribuyendo a la autonomía energética del país.

Visión:

Somos líderes en los servicios especializados a pozos de petróleo y gas con reconocimientos internacionales e insertados en la modalidad costa afuera, distinguiéndonos por nuestro sistema integrado de gestión; la profesionalidad y compromiso de nuestros trabajadores.

Política de seguridad y salud en el trabajo:

La alta dirección de la empresa de perforación y reparación capital de pozos de petróleo y gas (EMPERCAP), con la participación de los trabajadores y sus representantes declara el compromiso de proporcionar condiciones de trabajo segura y saludables para la prevención de lesiones y el deterioro de la salud relacionados con el trabajo, con una adecuada gestión para eliminar los peligros y reducir los riesgos derivados de la actividad, para mejorar de manera proactiva y continua el desempeño de la seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con los requisitos legales y otros requisitos vigentes aplicables.

2.2 Caracterización de la división de servicios técnico a la perforación e intervención de pozos.

La división de servicios técnico a la perforación e intervención de pozos fue creada en el 2018. Dicha entidad está ubicada en la Finca “La Cachurra”, Guásimas, Municipio Cárdenas, provincia Matanzas,

Brinda servicios especializados y competitivos de cementación, estimulación, bombeo de fluidos e inyección de vapor y aire comprimido, a las actividades de perforación e intervención a empresas nacionales y a compañías extranjeras.

Misión: Satisfacer las necesidades de los clientes con calidad y seguridad, teniendo en cuenta el cuidado, la protección del capital humano y del medio ambiente; cumpliendo las normas, legislaciones y reglamentos vigentes en el país y en la empresa.

Visión: Somos líderes en los servicios especializados a pozos de petróleo y gas, con reconocimiento internacional, distinguiéndonos por nuestro sistema aprobado de gestión de la calidad, la profesionalidad y compromiso de nuestros trabajadores.

Funciones específicas:

1. Cumplir con todas las funciones generales establecidas en el reglamento de las brigadas socialistas a nivel de empresa.
2. Tramitar y firmar los contratos de servicio con los clientes.
3. Negociar con los clientes las prioridades en el orden de ejecución de los servicios en correspondencia con la cantidad de solicitudes simultáneas y el balance carga-capacidad de la división de conjunto con la dirección nacional de operaciones.
4. Garantizar el cumplimiento de las instrucciones de seguridad específicas para las actividades de cementación de camisas de revestimiento, tapones, estimulación de pozos de petróleo y gas, bombeo de fluidos, desplazamientos por compresor e inyecciones de vapor.
5. Garantizar los compromisos contractuales con los subcontratistas.
6. Elaborar en base a los riesgos identificados en su división y el plan reducción desastre de la empresa, el plan de medidas de respuesta a los diferentes peligros (amenazas) naturales, tecnológicas o sanitarias, que lo puede afectar.
7. Responder por la organización del plan de aviso a todos los trabajadores de su división al decretarse las situaciones excepcionales.
8. Responder por la preparación para defensa civil de sus trabajadores.
9. Elaborar el plan del paso de tiempo paz a tiempo guerra y sus anexos.
10. Realizar otras obligaciones de similar naturaleza según se requiera.

Valores que identifican a la división.

- ❖ Fidelidad al socialismo y a la patria.
- ❖ Integridad.
- ❖ Austeridad.
- ❖ Modestia.
- ❖ Solidaridad humana.
- ❖ Sentido de pertenencia.
- ❖ Ambiente innovador.
- ❖ Optimismo.

El objetivo general de la división: Brindar servicios competitivos y con calidad requerida a los clientes nacionales e internacionales según los contratos aprobados y firmados por el comité de contratación y el consejo de dirección de la empresa.

Sus principales clientes: EPEP-C, EPEP-O, EPEP Majagua y a otras entidades dentro de CUPET y con terceros siempre con la autorización de un contrato.

La estructura organizativa de la división de servicios técnico a la perforación e intervención de pozos está formada por las diferentes áreas, las que se pueden apreciar en la figura 2.2, donde se evidencia que la división de servicios técnicos a la perforación e intervención de pozos está compuesta por un grupo de mud logging y servicio a cable, este con dos brigadas, una servicio a cable y la otra servicio a mud logging con sus seis cabinas, un grupo de cementación de pozos, este con un grupo técnico y una brigada de cementación, la división cuenta además con una brigada de tool master, representada por tool master centro, con un taller de bomba centro y tool master occidente, con un taller de bomba occidente.

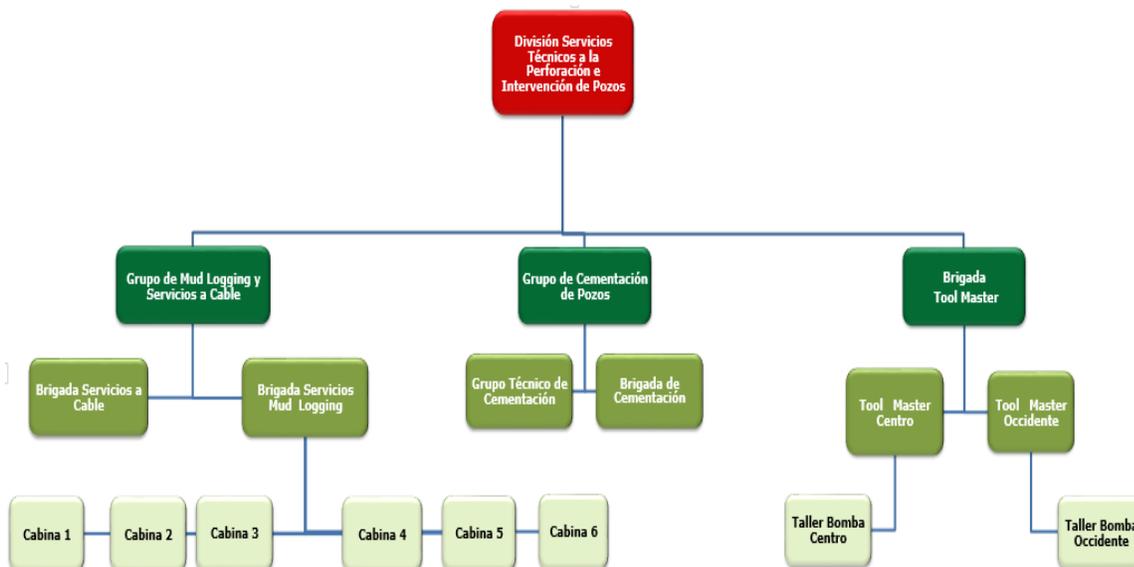


Figura 2.2 Organigrama de la división de servicios técnicos a la perforación e intervención de pozos.

Fuente: Direccion General EMPERCAP (2021).

La división de servicios técnicos a la perforación e intervención de pozos cuenta con una plantilla aprobada de 133 trabajadores, dicha plantilla está cubierta por 107 trabajadores, lo que representa un 80 % la fuerza laboral, ya que la mayoría son operadores de equipo de cementación.

Régimen de trabajo de la división de STPIP.

En la división de servicios técnico a la perforación e intervención de pozos, el personal técnico y dirigente, labora 8 horas y 48 minutos de lunes a viernes de 8:00 am a 5:18 pm, los

operadores de equipos tienen un régimen de trabajo de 12 horas diarias de 7:00 am a 7:00 pm por períodos de 10 días consecutivos laborales y 10 de descanso (10 x 10).

2.2.1 Características del Grupo de Cementación de Pozos donde se desarrollará el estudio.

El grupo cuenta con un grupo técnico y una brigada de cementación de pozos. La fuerza de trabajo aprobada es de 32 trabajadores, cubierta 26, para un 81,2 % de la plantilla cubierta.

- ❖ **Grupo Técnico**, está compuesto por 7 Especialista A en Lodo Lechada y Cemento, y 1 Especialista A en Automatización, de ellos: 4 femeninos y 4 masculinos.

- ❖ **Brigada de cementación.**

Consta de 1 brigada que trabaja a régimen de 12 horas por períodos de 10 días consecutivos laborales (10x10), está compuesta por 7 Operador A de Equipo de Cementación, de ellos, 2 son (Jefe de Turnos), 6 Operadores B de Equipo de Cementación, 1 mecánico B de equipos del petróleo, 2 Choferes A y 2 Choferes para el transporte de cargas de gran porte, de ellos, los 18 son masculinos.

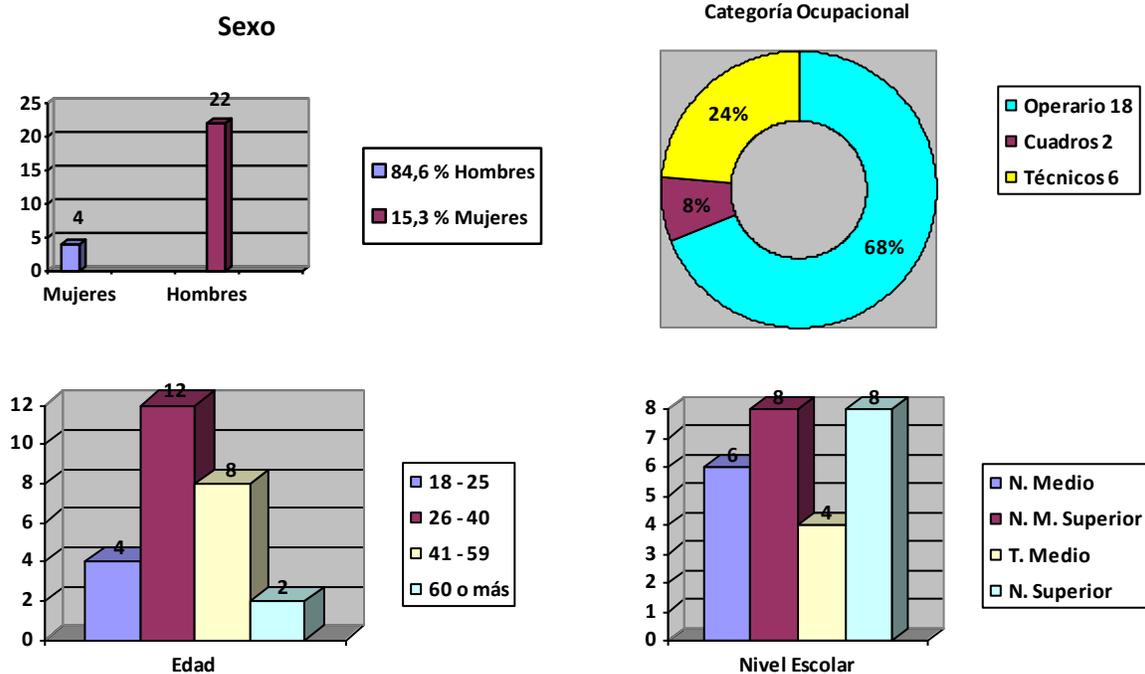


Figura 2.2. Caracterización de la fuerza de trabajo en cuanto a sexo, categoría ocupacional, edad y nivel escolar.

Fuente: elaboración propia.

En la figura 2.2, se evidencia que el sexo y la categoría ocupacional los operarios están representados por un 84.6% y un 68%, lo cual es favorable, ya que permiten desempeñar trabajos físicos fuertes como los que demandan las actividades a desarrollar durante la jornada laboral.

Los trabajadores con edades entre los 26 y 40 años representan el 42.3% del total, edades que permiten desempeñar trabajos físicos fuertes como los que demandan las actividades a desarrollar durante la jornada laboral.

En cuanto al nivel escolar entre 9^{no}. y 12 grado, representan un 53.3%, un aspecto negativo, ya que al no tener capacidad intelectual suficiente que le permita en un momento determinado tomar decisiones que pueden contrarrestar problemas en la actividad laboral, pueden producirse accidentes de trabajo que afecten al propio trabajador y la productividad de la brigada.

Los servicios que ejecuta el grupo son los siguientes:

- 1.- Cementación de camisas de revestimiento.
- 2.- Aislamiento de zonas (tapones).
- 3.- Abandono de pozos (tapones).
- 4.- Estimulación acida, y de otros fluidos.

El patrimonio con que cuenta el grupo de cementación de pozos de la división STPIP.

- ❖ Un Camión grúa (Matrícula B157515).
- ❖ Unidades de cementación móviles 3 y una estática.
- ❖ Silos móviles 2 y 3 de arrastres.
- ❖ 4 Silos estáticos de (40 ton, 70 ton y 100 ton).
- ❖ 4 Tanques rectangulares para agua de mezcla de 25 m³ de capacidad.
- ❖ 2 Recirculadores.
- ❖ 1 Compresor eléctrico.
- ❖ Laboratorio de cementación.
- ❖ Planta de mezclado en seco.
- ❖ 1 Compresor.
- ❖ 1 Botella de corte.
- ❖ 1 Colector de polvo.
- ❖ 1 Silo báscula.

2.3 Análisis y evaluación de la accidentalidad en la división de servicios técnico a la perforación e intervención de pozos.

Para este análisis se tomó como base el período comprendido entre los años 2018 –2021, en la división se produjo 1 accidente de trabajo en el 2019, donde resultó lesionado un operador, perteneciente a la brigada de cementación de pozos.

En la tabla 2.2 se resume el análisis de la accidentalidad a partir del comportamiento del índice de frecuencia, incidencia y gravedad en el período analizado, se utilizan los datos expuestos en la tabla 2.1.

Tabla 2.1. Información preliminar de la accidentalidad.

Años	Cantidad de Accidentes	Días perdidos	Horas hombres Trabajadas	Promedio de Trabajadores
2018	0	0	2 828 575	1 403
2019	1	12	2 899 747	1 441
2020	0	0	2 862 175	1 427
2021	0	0	2 662 103	1 360
Total	1	12	11 252 600	1407,75

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2.2. Análisis de la accidentalidad en el período 2018 - 2021

Años	Cantidad de Accidentes	Índice de Frecuencia	Índice de Incidencia	Índice de Gravedad
2018	0	0	0	0
2019	1	0.34	0.69	0.004
2020	0	0	0	0
2021	0	0	0	0
Total	1	0.34	0.69	0.004

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 2.2, se muestra el comportamiento de accidentalidad en el período 2018 - 2021 donde aprecia que solo ocurrió un accidente en el año 2019.

2.4. Procedimiento para la gestión de los riesgos laborales en el Grupo de Cementación de Pozos de la División de Servicios Técnicos a la Perforación e Intervención de Pozos de Petróleo y Gas de EMPERCAP.

Muchos son los autores que han desarrollado procedimientos para la gestión de los riesgos laborales, así como lo implementado por el reglamento del código del trabajo y la norma NC

ISO 45 001:2018, al analizar dichos procedimientos se ha llegado a realizar un análisis crítico de los mismos el cual se expone en la tabla 2.1.

Tabla 2.1. Análisis crítico de los procedimientos consultados.

Procedimiento	Fortalezas	Debilidades
Menéndez (2005)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se basa en cuatro etapas que permiten hacer de forma detallada la identificación, evaluación y prevención de riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No es un documento oficial ➤ Es complicado adaptarlo a diferentes situaciones
De la Torre Mazón (2007)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tiene en cuenta la cantidad de personas, importancia económica entre otros factores en el local a la hora de la aplicación. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No es un documento oficial. ➤ No están bien definidas las etapas del método.
Rodríguez Palenzuela (2010)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tiene en cuenta la cantidad de personas, importancia económica entre otros factores en el local a la hora de la aplicación. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No es un documento oficial. ➤ No es de fácil aplicación en diferentes medios.
González Verde y González Oliva (2013)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consta de tres etapas bien definidas y divididas por pasos. ➤ Pone de manifiesto las modificaciones implantadas por el reglamento del código del trabajo. ➤ Es de fácil aplicación y se adapta de la mejor manera a diferentes ambientes. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No es un documento oficial.
Ley 116: 2014. Código del Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Es un documento oficial. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No es un método, sino que va directo a la valoración de los riesgos
Resolución 31010: (2015)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Es un documento oficial. ➤ Esta norma tiene un carácter operativo. ➤ Lista 31 técnicas para la evaluación de Riesgo en su Anexo B. ➤ Proporciona una Guía para la selección y aplicación de cada una de estas Técnicas en las etapas de Identificación, Análisis y Evaluación del riesgo según la propuesta de la norma ISO 31000. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Da las técnicas y métodos pero de manera general para cualquier riesgo empresarial, por lo que no posee una metodología dirigida a la gestión de los riesgos laborales.
ISO 45 001 (2018)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Es un documento oficial. ➤ Está actualizado. ➤ Trata sobre la mejora continua del sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ No cuenta con un método, para el análisis de los riesgos.

Fuente: elaboración propia.

Para esta investigación el autor decidió proponer un procedimiento en aproximación a González Oliva, & González Verde (2013), debido a que aparte de ser sencillo como se muestra en la figura 2.4, se adecúa a las condiciones y normativas del país, por ajustarse a las condiciones de la investigación y por los resultados que posee en el orden práctico, el cual ha sido validado en entidades de distintas características, en el cuadro 2.1 se muestra el desglose de las etapas, pasos y técnica a utilizar.

A continuación, se explican cada una de las etapas y pasos mencionados anteriormente.

Etapas 1. Diagnóstico inicial y familiarización.

En esta etapa se tienen en cuenta aspectos importantes sobre la entidad donde contribuyen al diagnóstico inicial. Se explica los elementos que deben contener en cada paso:

Paso I. Caracterización de la entidad.

En este paso se debe conocer el objeto social de la entidad, la misión, visión, las estrategias y objetivos.

Hacer una caracterización de la misma, donde se debe tener en cuenta aspectos como: Emplazamiento; Principales clientes; Cantidad de trabajadores; Cantidad de trabajadores por categoría ocupacional, nivel educacional, sexo, edad; Tipos de trabajo;

Técnicas utilizadas:

Análisis de documentos: análisis del banco de documentos existentes en la organización que resulten importantes como referencia en el proceso de la investigación, ya que el investigador para poder desarrollar su trabajo siempre se apoya en la suma de conocimientos obtenidos en etapas anteriores.

- Estrategias de seguridad y salud en el trabajo.
- Programa de prevención de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley No. 116 Código de Trabajo de 2013 y su Reglamento el Decreto 326 del 2014.

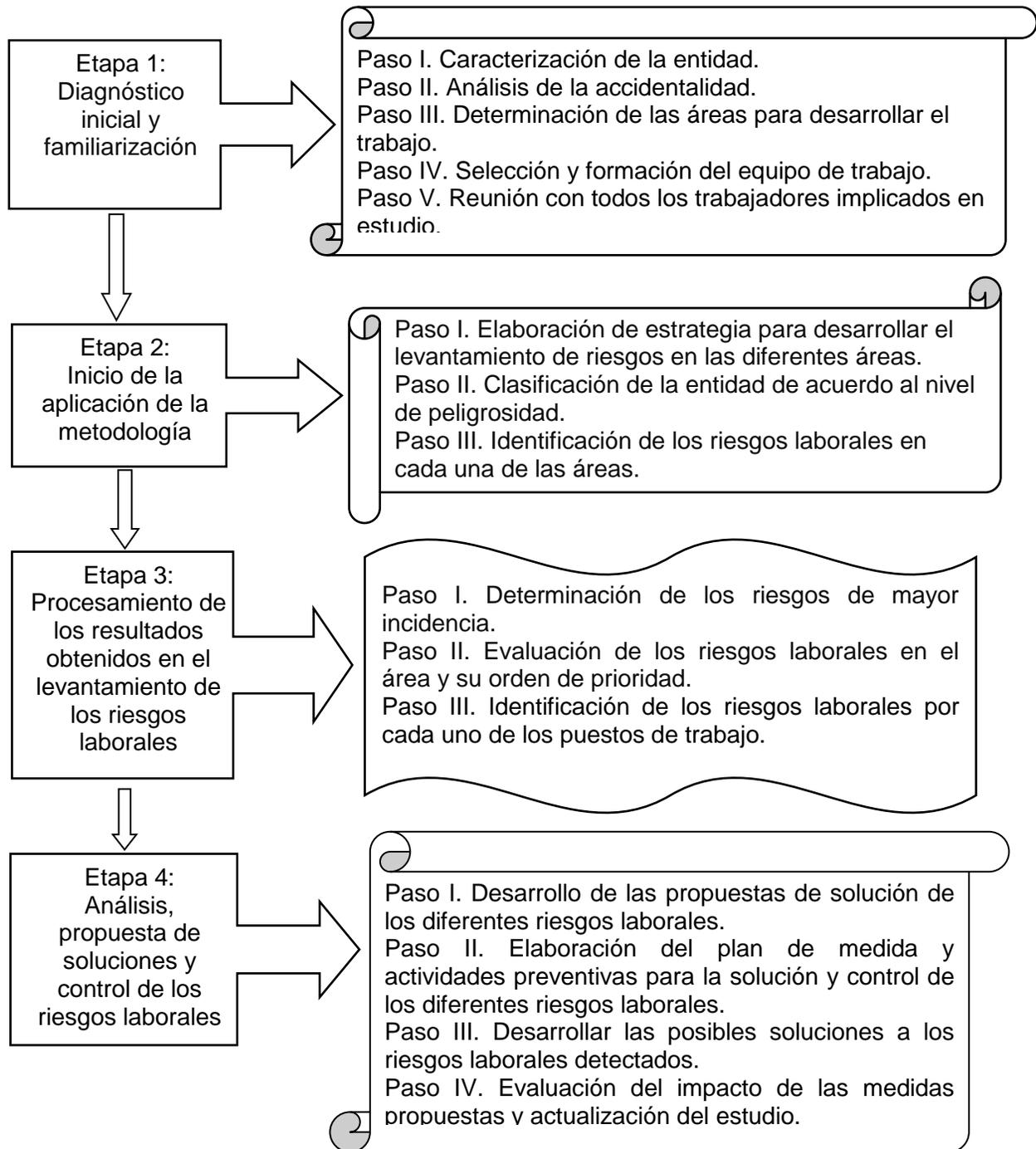


Figura 2.3. Procedimiento propuesto para la gestión de riesgos laborales.

Fuente: en aproximación a González Oliva y González Verde (2013).

Cuadro 2.1. Desglose de las etapas, pasos y técnica a utilizar en el procedimiento para la gestión de los riesgos laborales en la entidad.

ETAPAS	PASOS	TÉCNICAS
ETAPA 1. Diagnóstico inicial y familiarización	Paso I. Caracterización de la entidad.	Análisis de documentos, entrevistas, aplicaciones de Microsoft Office.
	Paso II. Análisis de la accidentalidad.	Análisis de documentos, aplicaciones de Microsoft Office.
	Paso III. Determinación de las áreas para desarrollar el trabajo.	Análisis de documentos, tormenta de ideas.
	Paso IV. Selección y formación del equipo de trabajo.	Análisis de documentos, método de selección de expertos, talleres y seminarios.
	Paso V. Reunión con todos los trabajadores implicados en el estudio.	
ETAPA 2. Inicio de la aplicación de la metodología	Paso I. Elaboración de estrategia para desarrollar el levantamiento de riesgos en las diferentes áreas.	Tormenta de ideas.
	Paso II. Clasificación de la entidad de acuerdo al nivel de peligrosidad.	Consulta de documentos.
	Paso III. Identificación de los riesgos laborales en cada una de las áreas.	Cuestionario, tormenta de ideas, mapa de riesgos laborales.
ETAPA 3. Procesamiento de los resultados obtenidos en el levantamiento de los riesgos laborales	Paso I. Determinación de los riesgos de mayor incidencia.	Método Delphi y Kendall.
	Paso II. Evaluación de los riesgos laborales en cada área y su orden de prioridad.	Análisis de documentos, tormenta de ideas, Método Kendall.
	Paso III. Identificación de los riesgos laborales por cada uno de los puestos de trabajo.	Observación, entrevista y tormenta de ideas.
ETAPA 4. Análisis, propuesta de soluciones y control de los riesgos laborales	Paso I. Desarrollo de las propuestas de solución de los diferentes riesgos laborales.	Análisis de documentos, trabajo grupal.
	Paso II. Elaboración del plan de medida y de actividades preventivas para la solución y control de los diferentes riesgos laborales.	
	Paso III. Desarrollar las posibles soluciones a los riesgos laborales detectados	
	Paso IV. Evaluación del impacto de las medidas propuestas y actualización del estudio	Análisis de documentos, observación, entrevista, cuestionario

Fuente: en aproximación a González Oliva y González Verde (2013).

- NC 702/2009. Requisitos generales para la formación de los trabajadores.
- NC ISO 14000. Sistema de gestión ambiental.
- NC ISO 31000: 2015. Gestión de riesgos. Principios y directrices
- NC ISO 31010: 2015. Gestión de riesgos. Técnicas de apreciación
- NC 870: 2011 Seguridad y salud en el trabajo — ergonomía— criterios de referencia e indicadores fisiológicos para la evaluación de la intensidad y la carga de trabajo físico.
- NC 871:2011. Seguridad y salud en el trabajo - ruido en el ambiente laboral requisitos higiénicos sanitarios generales.
- NC ISO 8995/CIE S 008:2003. Iluminación de puestos de trabajo en interiores.
- NC ISO 45001:2018 Sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo.

Entrevista: como método empírico de investigación puede definirse de la siguiente forma: es una conversación de carácter planificado entre el entrevistador y el (o los) entrevistado(s), en la que se establece un proceso de comunicación en el que interviene de manera fundamental los gestos, las posturas y todas las diferentes expresiones no verbales tanto del que entrevista como del que se encuentra en el plano de entrevistado.

La entrevista como método de investigación resulta imprescindible en los casos en que la investigación no puede realizarse de otra forma, por ejemplo, cuando la estadística no se ocupa en absoluto de recopilar datos relativos a una serie de cuestiones que interesan al investigador.

Paso II. Análisis de la accidentalidad.

Debe tenerse en cuenta el análisis de la situación que ha presentado la entidad con relación a los incidentes, accidentes y sus índices, así como las enfermedades profesionales o comunes relacionadas con la actividad laboral, que se han presentado en cada uno de los períodos de trabajo. Para ello puede tenerse en cuenta todos los elementos tratados en el capítulo I relacionados con el tema.

Paso III. Determinación de las áreas para desarrollar el trabajo.

En este paso se debe determinar cuáles son las áreas que serán incluidas en el estudio para la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales, debe tenerse en cuenta los principales procesos donde mayores riesgos puedan existir.

Técnicas utilizadas:

Revisión de documentos:

- Documentos donde recogen el historial de la brigada de dichos servicios que se ejecutan
- Estrategias de seguridad y salud en el trabajo.

- Programa de prevención de seguridad y salud en el trabajo.

Tormenta de ideas: la esencia de éste método radica en ideas libres y espontáneas, evitar críticas y ataques. Se emplea para la recolección rápida de ideas, sin tener en cuenta la calidad de éstas, ni su factibilidad solo su cantidad, la validez se decide en un paso posterior. Es importante antes de aplicar este método: explicarlo bien y definir las funciones de los participantes, que todos los miembros aporten sus ideas libremente, sin criticar, las conclusiones deben sacarse por la mayoría, es preciso buscar sistemáticamente combinaciones o asociaciones entre las ideas enunciadas.

Paso IV. Selección y formación del equipo de trabajo y el grupo de expertos. (Anexo 4)

Se conforma el equipo de trabajo compuesto por tres compañeros, que posean las condiciones mínimas imprescindibles como:

- ❖ Que tengan experiencia y conozcan la actividad que se realiza en la entidad.
- ❖ Al menos uno del grupo debe tener conocimiento de las técnicas de registro para la identificación, evaluación y control de riesgos.

Deben prepararse los integrantes del equipo en las técnicas que se van a aplicar, de forma tal que dominen su contenido para desarrollar y aplicar el estudio en el área.

Es importante la participación directa de trabajadores, en especial, los de mayor experiencia para que aporten sus criterios sobre los factores de riesgos presentes en cada puesto o área de trabajo y sobre los posibles daños que puedan ocasionar.

Se utilizan las técnicas de:

Revisión de documentos: expedientes laborales, currículo, Evaluación del desempeño, entre otros.

Método de selección de expertos:

Para la formación del grupo de experto se utiliza el llamado coeficiente de competencia (Oñate Ramos, 1988), el cual se determina de acuerdo con la opinión del experto sobre su nivel de conocimiento con respecto al problema que se quiere resolver y con las fuentes que le permiten comprobar su valoración. El coeficiente de competencia se calcula de la siguiente forma: $K = (Kc + Ka) / 2$

Dónde: Kc: es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto respecto al problema, calculado sobre la valoración del propio experto.

Ka: es el coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del experto.

Se realizaron talleres y seminarios con el grupo de trabajo y expertos para estar preparados en la realización de dicha tarea a desarrollar.

Paso V. Reunión con todos los trabajadores implicados en el estudio.

Es de suma importancia la comprensión por los trabajadores de su papel en el desarrollo del trabajo. Se da a conocer los objetivos que se persiguen con el estudio, se les explica la necesidad de la participación activa de los mismos, y su compromiso con la actividad. Esta reunión se hace con todos los trabajadores que pertenezcan a la brigada.

Etapa 2. Inicio de la aplicación de la metodología.

En esta etapa después de concientizar a todos los trabajadores con la importancia de su colaboración en el proceso de identificación, evaluación y control de riesgos laborales en el grupo de cementación de pozos, se procede a realizar el estudio, donde se tiene en cuenta:

Paso I. Elaboración de las estrategias para desarrollar el levantamiento de riesgos en las diferentes áreas.

Determinar por donde se va a comenzar a realizar el estudio del levantamiento de riesgo, para ello se tiene en cuenta donde más riesgos laborales pueden ocurrir.

Paso II. Clasificación de la entidad de acuerdo al nivel de peligrosidad.

En este paso se realiza la clasificación en A, B, C o D de acuerdo al nivel de peligrosidad según la metodología, donde se tiene en cuenta la clasificación que se le dé para su actualización, pues si es A será semestral, B anual, C cada 18 meses, D cada dos años, lo que permite de esta forma dirigir la acción de prevención sobre aquellos que tengan una mayor peligrosidad.

Esta clasificación se propone por los órganos, organismos de la Administración Central del Estado, entidades nacionales y los Consejos de la Administración Provincial y se aprueba por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Tabla 2.2. Clasificación de los centros laborales.

Variables	Grupo "A"	Grupo "B"	Grupo "C"	Grupo "D"
No de trabajadores	> de 500	500 a 200	199 a 100	< de 100
Importancia Económica	Nacional	Territorial	Local	Local
Nivel de riesgos	Importante	Moderado	Tolerable	Minino
Índice de Incidencia	> 2,2	2,2 a 1,5	< 1,5	< 1,5

Enfermedades Profesionales	Si (1 año)	Si (3 año)	No	No
% de ausencias por accidentes o enfermedades comunes	> 15%	15 a 10%	9 a 5%	< 5%

Fuente: Resolución 39/2007.

Al clasificar un centro se debe ser flexible, considerando el comportamiento de estas variables y las condiciones objetivas de cada centro de trabajo. Esto significa, por ejemplo, que en determinados casos un centro que posee 40 trabajadores, podría ser clasificado como “A”, si tuviera “altos riesgos”.

De acuerdo con la clasificación que se adjudique al centro de trabajo, se aplicará el procedimiento de evaluación y los modelos de registro como se expone en la tabla 2.3.

Tabla 2.3. Modelos de registro a aplicar según clasificación del centro.

MODELOS.	CENTROS “A”.	CENTROS “B”.
Cuestionario de identificación de riesgos.	X	X
Identificación general de riesgos.	X	X
Evaluación de riesgos.	X	X*
Cuestionarios específicos (Listas de chequeo).	X	
Plan de actividades preventivas.	X	X

Fuente: Resolución 39/2007.

Nota:* Se aplicará el modelo pero no es necesario utilizar la parte correspondiente a evaluación de riesgos.

Los cuestionarios específicos se utilizarán a criterio de los especialistas que ejecutan la evaluación. Su aplicación estará en correspondencia con los riesgos identificados y en función de la necesidad o deseo de profundizar en la información a obtener, por las características de las tareas que se desarrollan.

Paso III. Identificación de los riesgos laborales en cada una de las áreas.

Se realizará el levantamiento de los riesgos laborales en el grupo de cementación de Pozos, para ello se tiene en cuenta el modelo que se muestra en el anexo 1.

Esta es la etapa de mayor participación de los trabajadores, pues se les entrega en cada área a los jefes directos y trabajadores un cuestionario o listas de los factores de riesgos que puedan estar presentes en cualquier área o puesto de trabajo. También se usan técnicas de recolección de información, como entrevistas, discusión en grupos, entre otras.

Etapa 3. Procesamiento de los resultados obtenidos en el levantamiento de riesgos laborales.

La etapa valorativa es de vital importancia el criterio de los expertos, ya que se recoge la información, y se analiza por ellos, para determinar la percepción de los trabajadores sobre los factores de riesgos y se procede a verificar por áreas o puestos de trabajo la existencia de esos factores, y la inclusión de los que no hayan sido detectados, así como la exclusión de los que han sido sobre mencionados.

Paso I. Determinación de los riesgos de mayor incidencia utilizando el método Delphi, Kendall y el Método de Costos Sociales Intangibles (CSI).

En este paso se procede a determinar los riesgos de mayor incidencia a través de los Métodos Delphi, Kendall y el Método de Costos Sociales Intangibles (CSI).

Método Delphi: Lo esencia del método es hacer varias encuestas sucesivas sin interacción (intercambio de opiniones), donde se recomienda emplear de 7 a 25 expertos. Funciona del siguiente modo:

- 1- El grupo de análisis (quienes aplican el método) lanza la pregunta a los expertos, recibe las respuestas y selecciona las más comunes.
- 2- Se envían las características más comunes a los expertos, sin ordenar y se les pide el voto (Positivo vale 1, negativo vale 0).

Se calcula el coeficiente $C = 1 - V_n / V_t$

Dónde: V_n = Votación negativa.

V_t = Votación total.

Nota: si no hay concordancia el error es del grupo de análisis.

Método Kendall: Consiste en la recopilación o recogida de información ponderada de un grupo de expertos El Método unifica el criterio de varios especialistas con conocimiento de la temática, de manera que cada integrante del panel (Se debe trabajar con 7 expertos como mínimo) haya ponderado según el orden de importancia, que cada cual entienda a criterio propio. En la selección del experto se tendrá en cuenta la experiencia, el nivel de información que pueda aportar y el nivel técnico que tenga. Este método posee un procedimiento matemático y estadístico que permite validar la fiabilidad del criterio de los expertos mediante el coeficiente Kendall (W).

A continuación, se muestran los pasos a seguir para la realización del método.

Llevar a la tabla el resultado de la votación de cada experto.

1. Sumatoria de todos los valores por fila.
2. Cálculo del coeficiente (T).

$$T = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^k a_j}{k}$$

3. Se realiza el control de las características cuyo valor es menor que el coeficiente (T).
4. Cálculo de Δ , se hace por fila y uno por uno.

$$\Delta = \sum_{i=1}^m a - T^-$$

5. Cálculo de Δ^2 , se halla la sumatoria al final de la columna.
6. Posteriormente se halla el coeficiente de Kendall (W).
7. Si $W < 0.5$ se repite el estudio, de haber un número de expertos mayor que deben eliminarse los que más variación introducen en el estudio, donde siempre $m \geq 0.5$

$$W = \frac{12 \sum_{j=1}^k \Delta^2}{m^2(k^3 - k)} \geq 0.5 \quad \text{Si se cumple hay concordancia y el estudio es válido.}$$

K→Número de características.

m→Número de expertos.

Método de Costos Sociales Intangibles, que como su nombre lo indica evalúa la parte intangible de la exposición a los riesgos, para su realización se debe tener un contacto directo con el trabajador para que este dé una valoración monetaria, es decir, basándose en el juego de ofertas, cuánto estaría dispuesto a pagar el trabajador de su salario para la erradicación del riesgo, después se calcula mediante la ecuación el valor de (CSI) y a partir de ahí permite la valoración de alternativas así como jerarquizarlas, ya que mide la diferencia entre unos y otros además de ahorrar tiempo y recursos, facilitando al directivo la toma de la decisión. Este método también puede tener inconveniente porque es subjetivo ya que depende de la opinión

del personal expuesto al riesgo y como se trabaja directamente con él, se le debe explicar muy bien en que consiste para que no sea mal interpretado.

El método de CSI es más sencillo para cuando hay más de un área de trabajo porque pone en práctica la Ergonomía Participativa al darle al trabajador la oportunidad de participar en la investigación y en la toma de decisiones, además se basa en tan solo una pregunta. A continuación, se muestra como se calcula el mismo:

$$CSI = \% \text{ Sal} \times \text{Sal} \times \text{N. Trab}$$

Dónde:

?: % de salario que estarían dispuesto a pagar los trabajadores expuesto a riesgo.

Sal: Salario promedio de los trabajadores expuestos al riesgo.

N. Trab: número de trabajadores expuestos al riesgo.

El % de salario que estarían dispuestos a pagar los trabajadores está en función del nivel de riesgo de la empresa.

Paso II: Evaluación de los riesgos laborales en el área y su orden de prioridad.

Para la evaluación de los riesgos en las diferentes áreas se tiene en cuenta el modelo de evaluación de riesgos y se procede a evaluar los mismos según la probabilidad y consecuencias como se muestra en la tabla 2.3.

Tabla 2.3. Evaluación del riesgo

PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS			
		Baja	Media	Alta
Baja		Trivial	Tolerable	Moderado
Media		Tolerable	Moderado	Importante
Alta		Moderado	Importante	Severo

Fuente: NC-ISO/IEC 31010:2015

Paso III: Identificación de los riesgos laborales por cada uno de los puestos de trabajo.

En este paso se procede a identificar los riesgos por puestos de trabajo con el uso de técnicas como: la observación, entrevista y la revisión de documentos técnicos organizativos.

Observación: La observación resulta el más elemental y la base de los demás métodos. En la ciencia, por regla general las observaciones constituyen un conjunto de comprobaciones para una u otra hipótesis o teoría, y depende por ello, en gran medida, de ese fin. El científico no registra simplemente datos cualesquiera, sino que escoge de manera consciente aquellos que

confirman o rechazan su idea. Por lo que la observación como método científico es una percepción atenta, racional, planificada y sistemática de los fenómenos relacionados con los objetivos de la investigación, en sus condiciones naturales y habituales.

Etapa 4. Análisis, propuesta de solución y control de los diferentes riesgos laborales.

En esta etapa se tienen en cuenta el análisis de los diferentes riesgos laborales de mayor importancia e incidencia en las áreas. Los pasos se describen a continuación.

Paso I. Desarrollo de las propuestas de solución de los diferentes riesgos laborales.

Una vez determinada la magnitud de los riesgos y las posibilidades reales de financiamiento, se debe proceder a priorizar las medidas para minimizar las consecuencias. Esta tarea consiste en elaborar un programa de prevención en el cual se determinen las medidas a ejecutar, las personas responsables y su fecha de cumplimiento.

Paso II. Elaboración del plan de medida y actividades preventivas para la solución y control de los diferentes riesgos laborales.

Se elabora el plan de actividades con el responsable de llevarlas a cabo y su manera de control.

En este paso es de vital importancia que se les presente a los trabajadores, los resultados del estudio y que se les mantenga informado sobre todas las soluciones que se van tomando.

Paso 3. Desarrollar las posibles soluciones a los riesgos laborales detectados.

Para desarrollar las posibles soluciones a los riesgos laborales detectados es necesario contar con la prioridad de solución y con el fondo con que destina la entidad para asignar al mismo. En este punto es necesario utilizar las técnicas de revisión de documentos y trabajo grupal.

Paso 4. Evaluación del impacto de las medidas propuestas y actualización del estudio.

Después de haber desarrollado las posibles soluciones a los riesgos laborales detectados hay que evaluar el impacto de las medidas propuestas, y analizar en que forma ha variado este, si ha sido positivo o no. Además, se debe tener en cuenta actualizar el estudio al menos una vez al año y a medida que cambien las condiciones y las legislaciones laborales. Las técnicas a utilizar son: revisión de documentos, observación, entrevista y cuestionario

- Conclusiones parciales.

1. Se realizó la caracterización de EMPERCAP y de la División de Servicios Técnico a la Perforación e Intervención de Pozos, donde se tuvo en cuenta los principales aspectos

que pueden ser de interés para la investigación, así como del grupo de Cementación de Pozos objeto de la misma.

2. En la caracterización de la fuerza laboral de la División de Servicios Técnico a la Perforación e Intervención de Pozos, se puede apreciar que cuenta con una plantilla de 133 trabajadores y está cubierta por 107 para un 80 %, donde predomina la fuerza masculina al igual que en el Grupo de Cementación.
3. Para la gestión de los riesgos laborales en la Brigada de Cementación de Pozos, se propone un procedimiento en aproximación a González Oliva y González Verde (2013), el cual cuenta con 4 etapas y 15 pasos.

Capítulo III. Aplicación del procedimiento para la gestión de riesgos laborales en el Grupo de Cementación de Pozos de la División de Servicios Técnico a la Perforación e Intervención de Pozos.

El propósito de este capítulo es presentar los resultados del estudio realizado para la gestión de los riesgos laborales presentes en el Grupo de Cementación de Pozos de la División de Servicios Técnico a la Perforación e Intervención de pozos, dando respuesta al procedimiento descrito en el capítulo II.

3.1 Aplicación del procedimiento propuesto para la gestión de riesgos laborales.

Etapas 1: Diagnóstico de la situación inicial y familiarización.

Paso I: Caracterización de la entidad.

En el capítulo II se realizó la caracterización de la empresa de perforación y reparación capital a pozos de petróleo y gas, donde se hace énfasis en el grupo de cementación de pozos perteneciente a la división de servicios técnicos a la perforación e intervención de pozos de EMPERCAP.

Paso II: Análisis de la accidentalidad.

Del capítulo anterior se conoce que los trabajadores del grupo de cementación de pozos pertenecientes a la división de servicios técnicos a la perforación e intervención de pozos de EMPERCAP, están expuestos a riesgos que hacen posible la ocurrencia de accidentes de trabajo.

Para el análisis de la accidentalidad se toma como base el período comprendido entre 2018 - 2021, se produce 1 accidente en el año 2019, donde resultó lesionado un trabajador.

Accidente:

Siendo las 2:55 pm del día 4 de diciembre del 2019 el Trabajador Delvis Luis González Cansio (operador B de equipo de cementación jefe de turno), se encontraba realizando trabajos de los cuales no estaban en sus funciones en ese momento en el taller automotriz, se realizaba trabajo de preparación para el cambio de los paquetes de muelles del cementador de matrícula (B 157946) con las condiciones pertinentes para realizar el trabajo, mientras se sacaban las jimaguas traseras el aro de seguridad de la llanta interior se suelta a causa del mal estado, (envejecimiento, desgastes, corrosión) el mismo empuja por la presión del aire la llanta exterior la cual le pega al trabajador.

El trabajador Delvis Luis González Cansio fue auxiliado por el personal que había en el área, automáticamente fue transportado por el carro de guardia que se encontraba en el taller y se trasladó hacia el Hospital de Cárdenas donde fue atendido por los médicos. (anexo 5)

Tipo de accidente: Causas de la conducta del hombre: está asociada con la realización de trabajos no instruidos en sus funciones, que solo era de supervisar.

❖ Incidentes

Con respecto a los incidentes de trabajo, en el período que se evalúa se presentaron un total de 21 incidentes reportados, los cuales se distribuyen como se muestra en la figura 3.1.

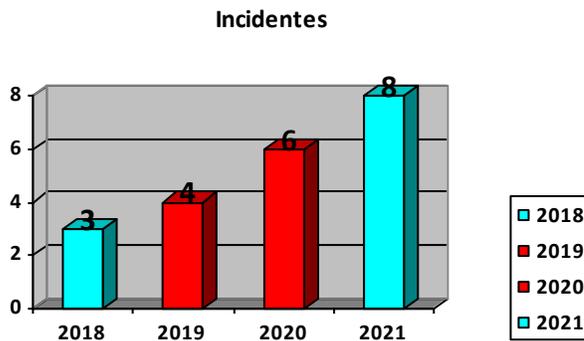


Figura. 3.1 Análisis de incidentes en el período 2018 - 2021.

Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse, la cantidad de incidentes ha aumentado en el paso de los años, siendo las causas de los mismos las siguientes:

- Año 2018.
 - ❖ Barandas en mal estado
 - ❖ Salidero en bomba hidráulica.
 - ❖ Distracción del personal en la ejecución de la maniobra.
- Año 2019
 - ❖ Deficiencias técnicas en las piezas de equipos.
 - ❖ Mala conexión de las mangueras.
 - ❖ Derrame de aceite.
 - ❖ Objetos en lugares inapropiados.
- Año 2020
 - ❖ Derrame de petróleo por falla de manguera.
 - ❖ Incorrecta manipulación y ubicación de herramientas.
 - ❖ Mala utilización de los medios de protección.

- Año 2021
 - ❖ Uso de herramientas defectuosas.
 - ❖ Derrame de químicos por válvula abierta.
 - ❖ Derrame de petróleo por falla de manguera.
 - ❖ Mangueras partidas.
 - ❖ Tropezones por mala ubicación de las mangueras.

Los incidentes antes analizados dan a conocer la necesidad de estar alertas, lo cual significa que si se eliminan las causas que lo originan es posible prevenir que ocurran accidentes de trabajo.

Teniendo en cuenta la información solicitada hasta el momento se pudo constatar que no se han reportado enfermedades profesionales de los trabajadores en el grupo de cementación de pozos, pero es necesario continuar con el estudio de los riesgos laborales que estén presentes en la actividad de cementación de pozos.

Paso III: Determinación de las áreas para desarrollar el trabajo.

El trabajo se realiza en el Grupo de Cementación de Pozos, pertenecientes a la División de Servicios Técnicos a la Perforación e Intervención de Pozos de EMPERCAP. El cual fue caracterizado en el capítulo 2.

Paso IV: Selección y formación del equipo de trabajo.

Tabla 3.1 Equipo de trabajo.

No	Nombre y Apellidos	Cargo que desempeña	Exp. Laboral
1	Yania Elena Ocegüera Pedroso	Esp. "B" en seguridad y salud en el trabajo.	9
2	Abel Castellanos Arias	Esp. "C" en seguridad y salud en el trabajo.	4
3	Sandy Rodríguez Tabares	Esp. "A" en lodos, lechadas y cemento (J G).	16

Fuente: elaboración propia.

Se conformó el equipo de trabajo compuesto por tres compañeros, un Esp. "B" y "C" en seguridad y salud en el trabajo y un Esp. "A" en lodos, lechadas y cemento (J G).

Revisión de documentos: Expediente laboral, donde arrojaron los datos como su experiencia en la actividad, así como su currículum donde se evidenció que tenían condiciones para desempeñar la tarea.

Método de selección de expertos,

En la selección de los expertos se utiliza el coeficiente de competencia por (Oñate Ramos, 1988), donde se calcula el coeficiente de competencia $K = (Kc + Ka) / 2$

Se conformó el grupo de los posibles expertos compuesto por diez compañeros como se muestra en la tabla 3.2, los cuales fueron escogidos por su experiencia de trabajo, preparación, conocimiento sobre el tema; consagración al trabajo y disposición.

Tabla 3.2. Posible grupo de expertos.

NO	EXPERTOS	CARGO QUE DESEMPEÑA	EXP. LABORAL
1	Sandy Rodríguez Tabares	Especialista "A" en lodos, lechadas y cemento (JG).	16
2	Yunier García Rodríguez	Especialista "A" en lodos, lechadas y cemento (EP).	13
3	Yailena Rodríguez Orellana	Especialista "A" en registro de hidrocarburos	10
4	Nadia Cárdenas Duquezne	Técnico superior para la ciencia, la tecnología y el medio ambiente.	19
5	Raciel Alonso Bolaños	Operador "a" de equipo de cementación (j' turno)	5
6	Oscar Ángel Bravo Álvarez	Operador "a" de equipo de cementación (j' turno)	7
7	José Roberto Cruz Peña	Operador "a" de equipo de cementación.	16
8	Orvilio Díaz Pérez	Operador "b" de equipo de cementación.	12
9	Enmanuel González Cortina	Mecánico "b" de equipos de petróleo	15
10	Nardo Acosta Blanco	Operador "b" de equipo de cementación	8

Fuente: elaboración propia.

- Coeficiente de conocimiento o información Kc

Tabla 3.3 Valores del coeficiente Kc

Relación de Características	Prioridad	Votación de los posibles Expertos										
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	
Conocimiento	0.181	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Competitividad	0.086	X	X	X	X		X	X	X			
Disposición	0.054	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Creatividad	0.100	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Profesionalidad	0.113	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Cap.de Análisis	0.122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Experiencia	0.145	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Intuición	0.054	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
Actualización	0.127	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Colectividad	0.018	X	X	X	X	X	X	X		X		
Resultados	1	1	1	0,946	1	0,91	0,9	1	0,98	0,91	0,5	

Fuente: elaboración propia.

- Coeficiente de argumentación Ka.

Tabla 3.4 Valores del coeficiente Ka.

Fuentes	Grado de influencia de los criterios			Votación de los posibles expertos									
	Alto	Med	Bajo	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Estudios teóricos realizados.	0.27	0.21	0.13	0,27	0,27	0,21	0,27	0,13	0,21	0,13	0,13	0,21	0.13
Experiencia obtenida.	0.24	0.22	0.12	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0.12
Conocimiento de trabajo en Cuba.	0.14	0.10	0.06	0,14	0,14	0,14	0,1	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0.06
Conocimiento de trabajo en el extranjero.	0.08	0.06	0.04	0,06	0,06	0,04	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0.04
Consultas bibliográficas	0.09	0.07	0.05	0,07	0,09	0,07	0,07	0,09	0,09	0,09	0,09	0,07	0.05
Cursos de actualización	0.18	0.14	0.10	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0.10
Total				0,96	0,98	0,88	0,92	0,84	0,92	0,84	0,84	0,88	0,50

Fuente: elaboración propia.

- Cálculo del coeficiente de Competencia o experticia K.

$$K = 1 / 2 (Kc + Ka).$$

Tabla 3.5 Valores de coeficiente de conocimiento K

Expertos	Kc	Ka	Kc + Ka	Kc + Ka/2
E1	1	0,96	1,96	0,98
E2	1	0,98	1,98	0,99
E3	0,95	0,88	1,83	0,92
E4	1	0,92	1,92	0,96
E5	0,91	0,84	1,75	0,88
E6	0,9	0,92	1,82	0,91
E7	1	0,84	1,84	0,92
E8	0,98	0,84	1,82	0,91
E9	0,91	0,88	1,79	0,90
E10	0.50	0.50	1	0,50

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 3.5, se muestra el resultado de la valoración de los 10 trabajadores escogidos para expertos, se encuentran dentro de los valores establecidos de coeficiente de competencia 9 trabajadores que tienen calificaciones entre 0,80 y 1,00, lo que tienen un coeficiente alto, ya que 1 tiene un coeficiente de competencia bajo ($K \leq 0,5$), por lo que quedan seleccionados

como expertos los primeros 9.

Se capacitó al grupo de expertos, se les explico en qué consistía cada uno de los riesgos reflejados en la metodología, con el fin de poder determinar mediante el trabajo en grupo y la utilización de las técnicas los riesgos que realmente existen en el grupo de cementación de pozos, pertenecientes a la división de servicios técnicos a la perforación e intervención de pozos de EMPERCAP.

Paso V: Reunión con todos los trabajadores implicados en el estudio.

Luego de quedar conformado el grupo de expertos, se realiza una reunión con todos los trabajadores donde se les da a conocer el objetivo del estudio, así como la importancia de sus criterios. Posteriormente se hizo la presentación del grupo de expertos al colectivo y seguidamente se les explicó el modelo cuestionario de identificación de los riesgos, el cual llenaron de forma individual.

El trabajo se realizó en el grupo de cementación de pozos de la división de servicios técnicos a la perforación e intervención de pozos de EMPERCAP, mencionada en el capítulo II.

Etapas 2: Inicio de la aplicación de la metodología.

Paso I: Elaboración de las estrategias para desarrollar el levantamiento de los riesgos en el grupo de cementación de pozos.

Luego de quedar conformado el equipo de trabajo y el grupo de expertos, se realiza una reunión con todos los trabajadores de la brigada de cementación dándoles a conocer el objetivo del estudio, así como la importancia de sus criterios. Después se hizo la presentación del grupo de expertos al colectivo y se les explicó el modelo cuestionario de identificación de los riesgos, el cual llenaron de forma individual. El trabajo se realizó en los 2 turnos de la brigada, aunque se resume en un solo modelo ya que realizan las mismas actividades.

Paso II: Clasificación de la entidad de acuerdo al nivel de peligrosidad.

EMPERCAP se clasifica como grupo A, ya que cuenta con 1 360 trabajadores esta mayor de 500, está clasificada como una empresa nacional por su importancia económica, es una entidad con un nivel de riesgos importante de alta peligrosidad, por lo que se debe actualizarse de forma semestral, tiene un índice de incidencia de 2.21, valor este mayor que 2,2 como se indica en la resolución 39/07 , no cuenta con enfermedades profesionales y el % de ausencias por accidentes o enfermedades comunes es de 2.77 %, valor este menor al 15%, por lo que cumple con cuatro parámetros de seis para estar en el Grupo A

Paso III: Identificación de los riesgos laborales en el grupo de cementación de pozos.

En la tabla 3.6 se puede apreciar el resultado de la aplicación del cuestionario de identificación de riesgos al 100% de los trabajadores de las 2 brigadas.

Tabla 3.6 Resultados del cuestionario de identificación de los riesgos para la brigada de cementación.

No.	Riesgos Identificados.	0	1	2	3	% Total
1	Caída de personas a distinto nivel	0%	8%	67%	25%	100%
2	Caída de personas al mismo nivel (obstáculos en la explanada)	0%	25%	58%	17%	100%
3	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	0%	100%	0%	0%	100%
4	Caída de objetos en manipulación	0%	0%	100%	0%	100%
5	Caída de objetos desprendidos	0%	35%	53%	12%	100%
6	Pisadas sobre objetos (mangueras)	0%	100%	0%	0%	100%
7	Choque contra objetos inmóviles	0%	8%	92%	0%	100%
8	Golpes o contactos con objetos móviles	0%	8%	50%	42%	100%
9	Golpes o cortaduras por objetos o herramientas	0%	58%	8%	33%	100%
10	Proyección de fragmentos o partículas	0%	42%	50%	8%	100%
11	Atrapamiento por o entre objetos	0%	8%	34%	58%	100%
12	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	0%	17%	58%	25%	100%
13	Sobreesfuerzo físico o mental (carga de trabajo física permisible, mangueras)	0%	67%	33%	0%	100%
14	Estrés térmico (cambios de temperaturas)	0%	17%	50%	33%	100%
15	Contactos térmicos	0%	57%	43%	0%	100%
16	Contactos eléctricos	0%	75%	25%	0%	100%
17	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas (escapes de gases peligrosos (Gas H ₂ S))	0%	0%	25%	75%	100%
18	Contactos con sustancias nocivas	0%	33%	67%	0%	100%
19	Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes	100%	0%	0%	0%	100%
20	Explosiones	100%	0%	0%	0%	100%
21	Incendios	0%	0%	46%	54%	100%
22	Manipulación de organismos vivos	0%	58%	8%	33%	100%
23	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos	0%	42%	50%	8%	100%
24	Exposición a agentes físicos (Microclima)	0%	8%	34%	58%	100%
25	Exposición a agentes biológicos	0%	0%	25%	75%	100%
26	Accidente de tránsito	0%	17%	50%	33%	100%

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 3.6, se aprecia que de los 26 riesgos que aparecen en la lista los trabajadores consideran que 24 están presentes, no fueron identificados los riesgos de explosiones y

exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes ya que no están presentes en estos procesos que ejecuta el grupo.

Etapa 3: Procesamiento de los resultados obtenidos en el levantamiento de riesgos laborales.

Paso I: Determinación de los riesgos de mayor incidencia a través del método Delphi, Kendall y método de Costos Sociales Intangibles (CSI).

Seguidamente se procedió a someter al criterio de los expertos la información obtenida en el grupo de cementación de pozos de 26 riesgos, para lo cual se utilizó como técnica de consenso el método Delphi.

Para la aplicación de este método se le entregó a cada uno de los expertos, el modelo con la cantidad de riesgos detectados por los trabajadores de la brigada, para identificar o no la presencia de riesgos, los cuales en caso de existencia del riesgo marcaron con un 1 (votos positivos) y no marcaron en caso de no considerar dicho riesgo como existente. El resultado de la reducción de riesgos, según a la aplicación del Método Delphi en la brigada y el valor del coeficiente de concordancia $C \geq 0,6$. (Tabla 3.7)

Tabla 3.7 Análisis del Método Delphi en la Brigada.

No	Riesgos	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	Cc
1	Caída de personas a distinto nivel		1	1	1	1	1	1		1	0.78
2	Caída de personas al mismo nivel (obstáculos en la explanada)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	1	1		1	1		1		1	0.67
4	Caída de objetos en manipulación	1	1	1		1	1		1	1	0.78
5	Caída de objetos desprendidos	1	1		1	1	1		1	1	0.78
6	Pisadas sobre objetos (mangueras)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	Choque contra objetos inmóviles	1	1	1	1	1		1			0.67
8	Golpes o contactos con objetos móviles	1		1	1	1		1	1	1	0.78
9	Golpes o cortaduras por objetos o herramientas	1	1	1		1	1	1	1	1	0.89
10	Proyección de fragmentos o partículas	1		1	1		1	1		1	0.67
11	Atrapamiento por o entre objetos		1	1	1	1		1	1	1	0.78
12	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	1		1		1	1		1	1	0.67

13	Sobreesfuerzo físico o mental (carga de trabajo física permisible, mangueras)	1	1	1	1	1	1	1	1		0.89
14	Estrés térmico (cambios de temperaturas)	1	1	1	1	1	1	1		1	0.89
15	Contactos térmicos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	Contactos eléctricos		1	1		1	1		1	1	0.67
17	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas (escapes de gases peligrosos (Gas H ₂ S))	1	1	1	1	1			1	1	0.89
18	Contactos con sustancias nocivas	1		1	1	1		1	1	1	0.78
19	Incendios	1	1		1		1	1		1	0.67
20	Manipulación de organismos vivos	1		1	1		1	1		1	0.67
21	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos	1	1	1		1	1	1		1	0.78
22	Exposición a agentes físicos (Microclima)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	Exposición a agentes biológicos		1	1	1		1		1	1	0.67
24	Accidente de tránsito	1	1		1		1	1		1	0.67

Fuente: elaboración propia.

Con la aplicación del método Delphi se identificaron los 24 riesgos teniendo en cuenta el valor del coeficiente de concordancia 0.6, valor este que refleja que si hay concordancia entre los expertos.

Con el objetivo de ponderar según el orden de importancia el listado de los riesgos realmente existentes, obtenidos con la aplicación del Método Delphi, se procede a aplicar el Método Kendall, para lo que se le entregó al equipo de expertos el listado de los riesgos existentes en la brigada y se procedió a aplicar el método Kendall descrito en el capítulo II. En la tabla 3.8 se muestra el resultado de la aplicación del Método Kendall para determinar el orden de prioridad de los riesgos existentes en la brigada.

Como se puede apreciar en la tabla 3.7, los principales riesgos presentes de la brigada son:

- 1.- Caída de personas al mismo nivel (obstáculos en la explanada).
- 2.- Exposición a agentes físicos. (microclima).
- 3.- Sobreesfuerzo físico o mental (carga de trabajo física permisible, mangueras).
- 4.- Pisadas sobre objetos (mangueras).
- 5.- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas (escapes de gases peligrosos H₂S).
- 6.- Golpes o cortaduras por objetos o herramientas.

Tabla 3.8 Resultados del Método Kendall en la brigada.

No	Riesgos	Expertos									$\sum \Delta I$	Δ	Δ^2	P
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9				
1	Caída de personas a distinto nivel	8	7	8	8	9	8	11	7	8	74	-38.33	1469.44	8
2	Caída de personas al mismo nivel (obstáculos en la explanada)	1	1	2	1	2	1	1	2	1	12	-100.33	10066.78	1
3	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	10	8	10	10	11	9	10	8	10	86	-26.33	693.44	10
4	Caída de objetos en manipulación	14	14	15	15	14	6	13	15	15	121	8.67	75.11	13
5	Caída de objetos desprendidos	15	13	13	12	12	13	12	13	14	117	4.67	21.78	12
6	Pisadas sobre objetos (mangueras)	2	2	1	2	4	22	3	3	2	41	-71.33	5088.44	4
7	Choque contra objetos inmóviles	12	11	12	13	24	15	24	12	12	135	22.67	513.78	14
8	Golpes o contactos con objetos móviles	11	10	11	11	10	10	7	11	11	92	-20.33	413.44	11
9	Golpes o cortaduras por objetos o herramientas	5	5	5	6	6	9	8	10	5	59	-53.33	2844.44	6
10	Proyección de fragmentos o partículas	19	18	19	19	3	17	17	19	19	150	37.67	1418.78	17
11	Atrapamiento por o entre objetos	24	19	18	22	16	18	18	20	20	175	62.67	3927.11	20
12	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	18	17	17	16	22	16	16	18	18	158	45.67	2085.44	19
13	Sobreesfuerzo físico o mental (carga de trabajo física permisible, mangueras)	4	4	4	3	5	4	4	4	4	36	-76.33	5826.78	3
14	Estrés térmico (cambios de temperaturas)	9	9	9	7	13	11	9	9	9	85	-27.33	747.11	9
15	Contactos térmicos	7	12	7	9	8	7	5	5	7	67	-45.33	2055.11	7
16	Contactos eléctricos	23	22	20	24	21	24	23	23	24	204	91.67	8402.78	24
17	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas (escapes de gases peligrosos (Gas H ₂ S))	6	6	6	5	7	5	6	6	6	53	-59.33	3520.44	5

18	Contactos con sustancias nocivas	16	15	24	17	15	12	14	16	16	145	32.67	1067.11	16
19	Incendios	20	21	23	21	18	20	20	21	21	185	72.67	5280.44	21
20	Manipulación de organismos vivos	17	16	16	18	23	14	15	17	17	153	40.67	1653.78	18
21	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos	13	13	14	14	17	19	19	14	13	136	23.67	560.11	15
22	Exposición a agentes físicos (Microclima)	3	3	3	4	1	3	2	1	3	23	-89.33	7980.44	2
23	Exposición a agentes biológicos	21	20	22	20	19	21	21	22	22	188	75.67	5725.44	22
24	Accidente de tránsito	22	23	21	23	20	23	22	24	23	201	88.67	7861.78	23
												2696	79299.33	

T - Criterio de comparación que se utiliza para ordenar la prioridad de los riesgos.	112.33
K - Numero de características	24
M - Numero de expertos	9
W - Coeficiente de concordancia	0.8513

Fuente: elaboración propia.

Resultados por el Método de Costos Sociales Intangibles (CSI)

Se realizó la evaluación de los riesgos por el método de Costos Sociales Intangibles (CSI) en el grupo de cementación.

En la tabla 3.9 se resume el monto promedio que estarían dispuestos a pagar los trabajadores para que se resolvieran los riesgos detectados, así como el porcentaje que representan del salario medio, el valor de CSI.

Grupo de Cementación:

- No. de trabajadores: 26
- Salario medio del área: \$ 35949.81 (Es necesario resaltar que la empresa se aplica el pago por resultados por lo que este varía de acuerdo al mes, no se tiene un valor exacto del salario medio del grupo)

Tabla 3.9. Método de los CSI para el Grupo de Cementación.

Riesgos detectados	Monto a pagar (\$)	% que representa	Valor de CSI
Caída de personas a distinto nivel	80	0.22	2293.59
Caída de personas al mismo nivel	300	0.83	8653.11
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	70	0.19	1980.83
Caída de objetos en manipulación	55	0.15	1563.8
Caída de objetos desprendidos	60	0.16	1668.07
Pisadas sobre objetos	100	0.28	2919.12
Choque contra objetos inmóviles	50	0.13	1355.30
Golpes o contactos con objetos móviles	65	0.18	1876.5
Golpes o cortaduras por objetos o herramientas	90	0.25	2606.36
Proyección de fragmentos o partículas	35	0.09	938.29
Atrapamiento por o entre objetos	20	0.05	521.27
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	25	0.07	730.59
Sobreesfuerzo físico o mental	150	0.41	4274.43
Estrés térmico	75	0.20	2085.08
Contactos térmicos	85	0.23	2397.85
Contactos eléctricos	15	0.04	417.48.
Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	95	0.26	2710,6
Contactos con sustancias nocivas	40	0.11	1146.79

Incendios	15	0.04	417.48
Manipulación y contacto con organismos vivos	30	0.08	834.03
Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos	45	0.12	1251.05
Exposición a agentes físicos	250	0.69	7193.55
Accidente de tránsito	15	0.04	417.48.

Fuente: elaboración propia.

Con la aplicación del Método de los CSI, como se aprecia en la tabla 3.9 los riesgos de mayor costo que los trabajadores están dispuestos a pagar por su eliminación son:

- Caída de personas al mismo nivel,
- Pisadas sobre objetos,
- Golpes o cortaduras por objetos o herramientas,
- Sobreesfuerzo físico o mental,
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas,
- Exposición a agentes físicos.

Paso II: Evaluación de los riesgos laborales en el grupo de cementación de pozos.

De este análisis se observa que el riesgo de caída de personas al mismo nivel, tiene prioridad 1 y la exposición agente físico el 2, ya que son los más representativos en dichos trabajos, presentan una probabilidad alta y tienen un valor de riesgo importante. Ejemplo de ello se puede evidenciar en procesos de cementación de camisas de revestimiento, aislamiento de zonas (tapones), así como, sobreesfuerzo físico o mental (carga de trabajo física permisible, mangueras) con una prioridad 3 y 4 pisadas sobre objetos (mangueras), el 5 Inhalación o ingestión de sustancias nocivas (escapes de gases peligrosos H₂S) este es peligroso, pero no es el más usual en una cementación ya que debido al proceso que le antecede que es la perforación se minimiza este riesgo, ya que es baja la frecuencia de su exposición, es decir, es baja la probabilidad de ocurrencia.

Paso III: Inventario de riesgo por puesto de trabajo (anexo 6).

En este anexo se señala los riesgos identificados en el Grupo de Cementación de Pozos por puesto de trabajo, riesgos estos que tiene coincidencia ya que son las mismas operaciones que se realizan para cada uno de los servicios que ejecuta el grupo, así como se hace una evaluación de los riesgos, donde se tiene en cuenta las probabilidades de ocurrencia de los riesgos con las posibles consecuencias que estos traen. Ejemplo de esto es como el riesgo de caída de personas a un mismo nivel tiene prioridad 1 ya que tiene una probabilidad de

ocurrencia alta y una consecuencia alta, donde tiene un valor de riesgo severo por estar latente en todo el proceso de cementación.

En el anexo 7, se señalan los factores de riesgo que intervienen en la generación de estos riesgos de manera general.

Aquí se puntualizan los factores humanos, los organizativos potenciales, reales, factores de riesgos entre otros, donde se evidencian los riesgos potenciales a los que están expuestos los trabajadores, así como, las medidas generales para minimizar riesgos. (Anexo 8)

Etapa 4. Análisis, Propuesta de solución y control de los diferentes riesgos laborales.

Paso I. Desarrollo de las propuestas de solución de los diferentes riesgos laborales

A partir de los resultados de la evaluación de riesgos laborales en el Grupo de Cementación de Pozos, perteneciente a la División de Servicios Técnicos a la Perforación e Intervención de Pozos de EMPERCAP. Se confeccionó una tabla, donde se evidencian propuestas de soluciones de los diferentes riesgos laborales. (Anexo 8)

Paso II. Elaboración del plan de medida y de actividades preventivas para la solución y control de los diferentes riesgos laborales.

En este paso se elaboró un programa de seguridad y salud en el Grupo de Cementación de Pozos, que tributa al plan de medidas y actividades preventivas con el objetivo de reducir al máximo los riesgos analizados anteriormente y minimizar la probabilidad de ocurrencias de accidentes, dicho plan se chequea sistemáticamente, el mismo se muestra en el anexo 9 y 10.

Paso III. Desarrollar las posibles soluciones a los riesgos laborales detectados

En este caso no es posible el desarrollo de las soluciones, ya que las principales medidas son de índole organizativo, si se puede observar en el anexo 8 la ejecución de un grupo de las medidas propuestas que han contribuido a la mejora de la gestión de la seguridad.

Paso IV. Evaluación del impacto de las medidas propuestas y actualización del estudio

El impacto de los resultados de la investigación está dado en que se ganó en disciplina y organización en la ejecución de los diferentes trabajos que realiza el grupo, ya que son más las causas organizativas que técnicas a pesar del envejecimiento del patrimonio con que cuenta el grupo, no obstante, se detectaron un total de 69 no conformidades que estaban presentes riesgos que atentan contra la salud y seguridad del trabajador en determinados servicios que ejecuta el grupo.

Conclusiones parciales

1. De la aplicación del modelo de identificación de riesgos a los trabajadores se identifican 24, coincidiendo la evaluación de los expertos a través del método Delphy.
2. A través del Método Kendall se determina el orden de prioridad de los riesgos identificados, donde los más comunes son: caída de personas al mismo nivel (obstáculos en la explanada), exposición a agentes físicos. (microclima), sobreesfuerzo físico o mental (carga de trabajo física permisible, mangueras), pisadas sobre objetos, inhalación o ingestión de sustancias nocivas (escapes de gases peligrosos H₂S), golpes o cortaduras por objetos o herramientas.
3. Se confeccionó un programa de seguridad y salud del trabajo para el grupo, se proponen las medidas preventivas para eliminar o reducir los riesgos detectados en las diferentes áreas de explotación.
4. A partir de la investigación se ha ganado en agilidad y calidad en la ejecución de los trabajos que realiza el grupo, se corrigieron un total de 69 no conformidades que estaban presentes riesgos que atentan contra la salud del trabajador en determinados servicios que ejecuta el grupo, así como se ha mejorado en las causas organizativas en los diferentes servicios que realiza el mismo.

Conclusiones

1. El objetivo general de la investigación se cumple, ya que se propone y aplica un procedimiento para la gestión de los riesgos laborales en el Grupo de Cementación de Pozos pertenecientes a la División de Servicios Técnicos a la Perforación e Intervención de Pozos de EMPERCAP.
2. Se realizó una amplia búsqueda bibliográfica en la literatura nacional e internacional lo que permitió el desarrollo del marco teórico de la investigación, destacándose la conceptualización sobre gestión de riesgos y otros conceptos importantes para el desarrollo de la misma.
3. Después del análisis de varios procedimientos y metodologías de diferentes autores se propone un procedimiento para la gestión de riesgos laborales en el grupo de cementación de pozos en aproximación a González Oliva y González Verde (2013), el cual cuenta con 4 etapas y 15 pasos.
4. En el período estudiado (2018 - 2021) se registra 1 accidente de trabajo en la empresa y un total de 21 incidentes de trabajo.
5. A través de la aplicación de los Métodos Delphi y Kendall, se le dio un orden de prioridad a los riesgos identificados, siendo los más comunes: caída de personas al mismo nivel (obstáculos en la explanada), exposición a agentes físicos. (microclima), sobreesfuerzo físico o mental (carga de trabajo física permisible, mangueras), pisadas sobre objetos, inhalación o ingestión de sustancias nocivas (escapes de gases peligrosos H₂S), golpes o cortaduras por objetos o herramientas.
6. Queda elaborado el programa de seguridad y salud del trabajo para la brigada, donde se proponen un total de 45 medidas preventivas y un plan de 12 actividades preventivas para mitigar o reducir los riesgos detectados en los diferentes servicios que presta la brigada.

Recomendaciones

1. Proponer a la administración en la medida de sus posibilidades dar cumplimiento a las medidas expuestas en el programa de seguridad y salud en el trabajo del grupo de cementación de pozos, según su prioridad y magnitud para controlar o eliminar los riesgos detectados, y así evitar la ocurrencia de incidentes, accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
2. Realizar acciones de capacitación sobre la prevención de riesgos laborales a todos los trabajadores y dirigentes del grupo de cementación de pozos y división, así como de la empresa.
3. Hacer extensivo el procedimiento a otros procesos de la división y empresa, a otras empresas del territorio y la provincia.
4. Divulgar los resultados de esta investigación, en virtud de que alcancen su mayor consolidación, desde el punto de vista teórico-práctico, por un lado, como componente metodológico para las instalaciones constructivas y tecnológicas de las Empresas y UEB que conforman la Unión Cuba-Petróleo, Perteneciente al MINEM.

Referencias bibliográficas

- Aguilar Ortega, C., De Lille Quintal, M. J., Escamilla Quintal, M., & Cetina Canto, T. (2018). Clima de seguridad ocupacional, respuesta de seguridad del jefe y conducta segura del trabajador. *Revista electrónica de psicología Iztacala*, 21(1), 121-141.
- Alemán Medina, R. (2021). Evaluación ergonómica en trabajadores del Equipo de Perforación de Pozos Petróleo y Gas CUPET-3. *[Tesis en opción al título de Máster en Ergonomía, Seguridad y Salud en el Trabajo]*, Universidad Matanzas Sede "Camilo Cienfuegos", Departamento Industrial.
- Alfárez Aguilera, A. M., & Pabón Beltrán, J. J. (2021). Prevención de accidentes y enfermedades laborales por medio de una cartilla que promueva las conductas de autocuidado en los trabajadores de la planta de producción en empresa del sector avícola ubicada en Bogotá.
- Álvarez Mederos, J. R & Mendoza Soca, L. (2011). Propuesta de un procedimiento para la identificación, evaluación y control de riesgos laborales en la empresa Industrial Mecánica de Jovellanos», *[Tesis en opción al título de ingeniero industrial]*, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Departamento de Industrial.
- Amarshi Maru, A. (2015). Project Risk Management: Methodology Development for Engineering, Procurement and Construction Projects a Case Study in the Oil and Gas Industry. *American Journal of Civil Engineering*, 3(3), 75-79.
- Angarita López, Y. S., & Cortés Azuero, P. N. (2018). Propuesta de estrategia para la prevención de incidentes, accidentes y/o enfermedades laborales a partir del autocuidado y la generación de valores en la empresa 790 Ingeniería SAS (*Doctoral dissertation*), *Corporación Universitaria Minuto de Dios*.
- Asamblea Nacional del Poder Popular. (2014). 116/2013, Código del Trabajo de la República de Cuba. *Gaceta Oficial Extraordinaria*. <http://www.gacetaoficial.gob.cu>
- Asamblea Nacional del Poder Popular. (2019). Constitución de la República de Cuba. <http://www.gacetaoficial.gob.cu>
- Barrios Pastor, H. J. B., & Saldaña Cruz, C. E. (2021). Plan de seguridad y salud en el trabajo para disminuir los riesgos laborales en la empresa EDSUR CONSULTING & SERVICE SAC, 2020.

- Bermúdez Osorio, C. E. (2019). Evaluación de la Implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en la Industria de Carpintería González y Marín SAS.
- Campos Arias, O. R. (2021). Terminología de Mercado en la Escuela. ¿Manipulación Emocional de los Estudiantes? (Doctoral disertación, Universidad Tecnológica de Pereira).
- Chalco Leiva, R. E. (2019). Modelo de gestión de seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo a la norma ISO 45001: 2018, para mejorar las condiciones laborales y el ambiente de trabajo, en el área de mantenimiento de la empresa IMCO servicios SAC, Arequipa-Perú.
- Cheuk Wing, L.; & Zhong, J. (2015). Risk Management Methods Applied to Renewable and Sustainable Energy: A Review. *Journal of Electrical and Electronic Engineering*, 3 (1-1), 1-12.
- Colectivo de autores. (2007). *Seguridad y Salud en el Trabajo*, 1^{ra} ed., La Habana, Ed. Félix Varela, , ISBN: 978-959-07-0418-5, pp. 1; 24 - 73.
- Coll I Salvador, C.; Esteban-Guitart, M.; & Iglesias Vidal, E. (2020). *Aprendizaje con sentido y valor personal: Experiencias, recursos y estrategias de personalización educativa*, 335. Graó.
- Corpac, S.A. (2009). Implantación Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. ISSN: 2370-1538. http://www.corpac.gob.pe/seguridad_salud/SST.asp
- De La Cruz Nateros, M. R. (2020). Implementación del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional basado en la NTP ISO 45001: 2018 para La UM Corihuarmi.
- de Genaro Chirolí, D. M.; Baú, A.C.; Deschamps, F.; Sacakibara, E.; Cautinho Christóforo, L. (2019). Work safety management applied to a lab used by a junior company of chemical engineering. *Independent Journal of Management & Production*, 10(1), 281-300, 2236-269X.
- de la Torre Mazón, T. (2007). Aplicación de la metodología expuesta en la Resolución 31/02 modificada por Menéndez en el 2005 para la Identificación, evaluación y Prevención de Riesgos laborales en el taller de Maquinado de la Empresa de Soluciones Mecánicas de Matanzas, *[Tesis en opción al título de ingeniero industrial]*, Universidad de Matanzas, Departamento de Industrial.
- Díaz Bambula, F.; & Rentería Pérez, E., (2017). From safety to psychosocial risk at work in Colombian legislation of occupational health. *Revista Estudios Socio-Jurídicos*, 19(2), 129-156.

- Kaverzneva, T., Rumyantseva, N., Uljanov, A., & Belina, N. (2019). Use of the logical- Statistical model as a procedure for assssing occupational risks in the OSH management. In IOP Cpnference Series: *Materials Science and Engineering* 666 (1).
- Kuhnert, Karl, W.; Sims, Ronald, R.; & Lahey, M. A. (1989). The relationship between job security and employee health. *Group & Organization Studies*, 14 (4), 399-410.
- Espinoza López, A. F.; & Avalos Aurora J.L. (2018). Mejoramiento del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para disminuir los riesgos laborales en la empresa factoría industrial, unidad lagunas norte. Universidad Nacional de Trujillo. <http://www.dspace.unitru.edu.pe>
- Ezquivel Masci, M.; Casparri, M. T.; García-Fronti, J. I. (2018). Expert's opinion impact on financial risk management. *International Journal of Business Continuity and Risk Management*, 8(3), 249-261.
- Fernández García, R. (2013). La productividad y el riesgo psicosocial o derivado de la organización del trabajo. *Editorial Club Universitario*.
- García Dihigo, J. A. (2017). Nuevo modelo de evaluación e intervención ergonómica. [Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias. Universidad de Matanzas] Cuba. Disponible en: Repositorio de tesis de doctorado Ingeniería Industrial.
- Godinez Martínez, J. C . (2011). Aplicación de la metodología expuesta en la Resolución 31/02 modificada por González/2007 en la planta de elaboración de sal de la UEB Salinera Matanzas, [Tesis en opción al título de Ingeniero en Procesos Agroindustriales], UMCC, Departamento de Industrial.
- Gómez, R. C. (2020). Contribución a la Gestión de Riesgos en el control interno empresas petroleras. [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Matanzas], Matanzas, Cuba.
- González Oliva, L, & González Verde, A. (2013). Actualización del inventario de riesgos laborales por la Resolución 31/02 modificada por González 2007 en la Central Termoeléctrica "Antonio Guiteras", [Tesis en opción al título de Ingeniera Industrial.], Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Departamento de Industrial.
- González Verde, A., & Tápanes Estupiñan, M. (2007). Sistema de Gestión Integral de Riesgos Laborales. CD de Monografías, 8.

- Guerrero Salamanca, D. (2020). Plan de implementación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado NTC ISO 45001: 2018 en la empresa Ingeniag Diseño y Construcción Ltda. (Tesis de Licenciatura, Fundación Universidad de América)
- Gungormus, Z.; Karadag, G.; & Yildiz, E. (2018). Workers' Information and Opinions on Worker Health and Work Safety. *International Journal of Caring Sciences*, 11 (3).
- Hackelt, W. & Robbins, G., (1989). Manual técnico de seguridad. Representaciones y servicios de Ingeniería. México: 15-35.
- Handayani, D. I. (2018) Integrated Risk Management Model Related To Ocupacional Safety In Multi-Storey Buildings Journal of Engineering and Management in Industrial System, 6(1), 27 – 35.
- Hernández Gómez, M. (2020). Identificación de peligros, evaluación y control de riesgos laborales en las cocinas del hotel "Gran Memories Varadero", [Tesis en opción al título de ingeniero industrial]. Universidad Matanzas Sede "Camilo Cienfuegos", Departamento Industrial.
- Herrera Villalva, M. Á. (2008). Conceptualización del riesgo en los mercados financieros. *Foro, Revista de Derecho*, (10), 141-155.
- Herrera Rodríguez, I. N. (2021). Propuesta para la mejora del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en la corporación integral del medio ambiente-CIMA.
- Huaman, J. (2019). Evaluación de Riesgo Laboral. [Tesis de licenciatura]. Universidad José Carlos Mariátegui, Moquegua.
- riesgoslaborales.info (2021). Riesgos laborales en la industria de Petróleo y Gas. <https://riesgoslaborales.info>
- Jiménez Almenares, M. (2019). *Evaluación de los riesgos laborales en el Taller Automotor de la Empresa Cubacar Varadero*. [Tesis en opción al título de ingeniero industrial], Universidad Matanzas Sede "Camilo Cienfuegos", Departamento Industrial.
- Jiménez Valero, B. (2011). Procedimiento de evaluación y mejora de la gestión de la tecnología y la innovación en hoteles todo incluido. [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"], Matanzas, Cuba.

- Llajaruna Castillo, O. (2017). Optimización del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo para disminuir el índice de accidentabilidad en el área comercial de la empresa Cobra Perú SA, Callao.
- Lliuya Salas, M. L. (2019). Implementación de iperc linea base para minimizar incidentes y accidentes en la unidad minera San Hilarión de la corporación minera Virgen de la Merced SAC-2018.
- Martínez Caballero, L. (2013). Aplicación de la metodología expuesta en la Resolución 31/02 modificada por González/2007 en la UEB Empresa Pesquera Industrial Cárdenas (EPIMAT), *[Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial]*, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Departamento Ingeniería Industrial.
- Melendez Cuello, Y. Z. (2018). Propuesta de implementación del sistema de gestión de seguridad en la empresa especializada IESA SA, basado en el sistema ISO 45001-2018, compañía minera Chungar.
- Mendoza Villanueva, M. (2018). Plan de seguridad y salud en el trabajo para reducir los accidentes laborales en el aserradero de la Granja Porcón, Cajamarca 2017. *Isotools Exelence*, ISSN: 2816-8173.
- Menéndez, F, (2005). Aplicación de la metodología para la Identificación, evaluación y Prevención de Riesgos en la Empresa de Grupos Electrógenos y Servicios Eléctricos, *[Tesis en opción al título de ingeniero industrial]*, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Departamento de Industrial.
- Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo. (2012). Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decreto Supremo N° 005-2012-TR, *Mintrab.org*. ISSN: 1473-0182. Disponible en: http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2012-04-25_005-2012-TR_2254.pdf
- Ministerio Trabajo y Seguridad Social. (2007). Resolución No.39. "Bases Generales de la Seguridad y Salud en el Trabajo. Cuba.
- Mythen, G. & Walklate, S. (2006), *Beyond the risk society: critical reflections on risk and human security: critical reflections on risk and human security*. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=security+and+health+at+work&oq=#d=gs_cit&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3Aia6OeBztfLAJ%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D1%26hl%3Des

- NAISA (2016). Accidentes laborales: Clasificación. <http://www.naisa.es/blog/clasificacion.com>
- Oficina Nacional de Normalización. (2005). *NC OSCHA 18000: 2005: Seguridad y Salud en el Trabajo—Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo—Vocabulario*. Ciudad de La Habana, Cuba. 1^{ra} ed: pp. 4; 5.
- Oficina Nacional de Normalización. (2015). NC – ISO 31000. Gestión del riesgo—Principios y directrices (ISO 31000:2009, IDT). <https://www.nc.cubaindustria.cu>
- Oficina Nacional de Normalización. (2015). NC- ISO/IEC 31010:2015 Gestión del Riesgo—Técnicas de Apreciación.
- Oficina Nacional de Normalización. (2015). NC ISO 9001:2015. Sistema de gestión de la calidad. Requisitos. La Habana, Cuba. www.nc.cubaindustria.cu
- Oficina Nacional de Normalización. (2018). *NC ISO 45001 Norma Internacional. Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. Ciudad de la habana, Cuba.
- Oltra Comorera, V., Curos Vilá, M. P., Diaz Cuevas, C. A., Rodríguez-Serrano, J. C., Teva Nuez, R., & Tejero Lorenzo, J. T. (2011). Desarrollo del factor humano. Editorial UOC.
- Palacios Arcentales, M. E. (2022). Repensando el espacio interior: Estrategias para la resiliencia de viviendas en la ciudad de Cuenca, Ecuador. <http://hdl.handle.net/1021/180796>
- Pedreira, L. (2014). Definición y tipos de riesgos laborales. ISSN: 8126-1238. <http://tiposderiesgoslaborales.blogspot.com/>
- Pedroso Ocegüera, Y. E. (2021). Identificación, evaluación y Control de riesgos laborales en la Empresa de Perforación y Reparación Capital de Pozos de Petróleo y Gas. *[Tesis en opción al título de Máster en Ergonomía, Seguridad y Salud en el Trabajo]*, Universidad Matanzas Sede "Camilo Cienfuegos", Departamento Industrial.
- Pérez Orta, R. (2020). Procedimiento para la identificación, evaluación y control de riesgos laborales en la UEB René Fraga. *[Tesis en opción al título de ingeniero industrial]*, Universidad Matanzas Sede "Camilo Cienfuegos", Departamento Industrial.
- Pessoa Melo de Souza, C. S.; and da Silva Souza, J. A. (2017). Security Management Benefits at Work in Monitoring Individual Protection Equipment (IPE) and Collective Security Systems (CSS), Procedures and Methods in Industry Construction. *Business Management Dynamics*, 6(7), pp.19-26, ISSN: 2047-7031.

- Ramos, D., Alfonso, P., & Rodriguez, M.A. (2020). Integrated management systems as a key facilitator of occupational health and safety risk management: A case study in a medium sized waste management firm. *Journal of cleaner production*, 262, 121-346.
- riesgoslaborales.info (2021). Riesgos laborales en la industria de Petróleo y Gas. <https://riesgoslaborales.info>
- Rivero Solórzano, H. J. (2022). Cuerpo-Texto-Tecnología: Una relación para pensar la educación y la comunicación en tiempos moleculares. *Revista Boletín Redipe*, 11(2), 158-176.
- Rivera Senarega, M. (2019). Actualización de inventario de riesgos laborales en el área de cítricos del Combinado Industrial "Héroes de Girón", *[Tesis en opción al título de ingeniero industrial]*, Universidad Matanzas Sede "Camilo Cienfuegos", Departamento Industrial.
- Rodríguez López, M., Piñeiro-Sánchez, C., & de Llano Monelos, P. (2013). Mapa de riesgos: Identificación y gestión de riesgos. *Revista Atlántica de Economía*, 2(1), 2-29.
- Rodríguez Palenzuela, L. (2010). Aplicación de la metodología expuesta en la Resolución 31/02 modificada por González/2007 en equipos tecnológicos pertenecientes a la División de Intervención de la Empresa de Perforación y Reparación Capital a Pozos, *[Tesis en opción al título de ingeniero industrial]*, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". Facultad Industrial-Economía.
- Romero, J. C. (2002). Gestión de la prevención de riesgos laborales. *Ediciones Díaz de Santos, Madrid*. <http://www.academia.edu>
- Salazar Rivera, P. M. (2014). Identificación, análisis y evaluación de riesgos para incendios y explosiones en Novacero Planta Lasso (Bachelor's thesis), Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).
- Sánchez Fernández, D. (2019). Actualización del Inventario de Riesgos Laborales en la UEB EISA "Granma"(EISA Matanzas), *[Tesis en opción al título de ingeniero industrial]*, Universidad de Matanzas, Departamento Industrial.
- Sánchez Rodríguez, I. S., & Segovia Carrillo, A. P. (2018). Diseño de un manual de prevención de riesgos de trabajo en la empresa bananera agrovictoria sa (Bachelor's thesis), Guayaquil: ULVR.
- Sánchez Potosí, C. J. (2021). Medición de Factores de Riesgos Psicosociales para elaborar un plan de intervención y prevención en el Centro Médico Vida CENDIAVIA (Bachelor's thesis), Quito: UCE.

- Tito Vásconez, D. P. (2018). Guía de buenas prácticas en prevención de riesgos laborales para la empresa de muebles modulares“PROVEGEM”, *[Tesis en opción al título de ingeniero industrial]*, Universidad de Matanzas. Departamento Industrial.
- Torres Ávila, F. (2015). Identificación, medición y evaluación de riesgos mecánicos en el proceso de mantenimiento automotriz de MECÁNICA EXPRESS S.A., Quito, Universidad Intenacional SEK, Facultad de ciencias del trabajo y Comportamiento Humano.
- Torres Ortega, A. E. (2018). Desarrollo del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en base a la norma ISO 45001 para la empresa Nelisa Catering.
- Valdés Abreu, L.; & Batista Castro, M. (2018). Aplicación de un procedimiento para evaluar los riesgos laborales, en las áreas de producción y fabricación de la UEB fábrica de vinos Rey del Cauto de Bayamo. *REDEL. Revista Granmense de Desarrollo Local*, 2(3), 271-283
- Valencia Salazar, J. A., & Flórez Vásquez, B. M. (2021). Propuesta de migración de norma OHSAS 18001: 2007 a ISO 45001: 2018 para optimizar las operaciones del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo en la empresa Incaribe SAS.
- Vilca Paye, C. (2020). La aplicación de sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en base a la norma ISO 45001 para la reducción de accidentes en la concesión minera Cruz Pata Chaquiminas Ananea-2019.
- Villalba García, F. I. (2021). Propuesta de diseño de un plan de Seguridad y Salud Ocupacional para minimizar los riesgos de la empresa Solutecvi SA (Bachelor's thesis).
- Vlillalva, J. (2012). *Tipos de riesgos*. <http://www.monografias.com/trabajos35/tipos-riesgos/tipos-riesgos.shtml>.

Anexos

Anexo # 1. Modelo de identificación de riesgo.

Empresa _____ Establecimiento o centro de trabajo _____

Área, Instalación o P. de Trabajo _____ Fecha _____

Nº	RIESGOS IDENTIFICADOS	0	1	2	3
1	Caída de personas a distinto nivel				
2	Caída de personas al mismo nivel (obstáculos en la explanada)				
3	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento				
4	Caída de objetos en manipulación				
5	Caída de objetos desprendidos				
6	Pisadas sobre objetos (mangueras)				
7	Choque contra objetos inmóviles				
8	Golpes o contactos con objetos móviles				
9	Golpes o cortaduras por objetos o herramientas				
10	Proyección de fragmentos o partículas				
11	Atrapamiento por o entre objetos				
12	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos				
13	Sobreesfuerzo físico o mental (carga de trabajo física permisible, mangueras)				
14	Estrés térmico (cambios de temperaturas)				
15	Contactos térmicos				
16	Contactos eléctricos				
17	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas (escapes de gases peligrosos (Gas H ₂ S))				
18	Contactos con sustancias nocivas				
19	Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizantes				
20	Explosiones				
21	Incendios				
22	Manipulación de organismos vivos				
23	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos				
24	Exposición a agentes físicos (Microclima)				
25	Exposición a agentes biológicos				
26	Accidente de tránsito				
27	Otros				

0. No hay riesgo 1. Riesgo Pequeño 2. Riesgo Mediano 3. Riesgo Alto

Anexo # 2: Modelo de evaluación de riesgo y plan de actividades preventivas

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA			DATOS DE LA EVALUACIÓN								
Empresa:	Establecimiento:	Fecha:	No. de Trabajadores:			Expuesto:	Sensible:				
Área, Instalación o Puesto de trabajo:			Realizado por:								
Identificación del Riesgo			Evaluación del Riesgo								
No.	Peligros Identificados	Probabilidades			Consecuencias			Valor del Riesgo			
		B	M	A	B	M	A	T	To	M	I

FACTORES DE RIESGOS
<u>FACTORES HUMANOS (Potenciales)</u>
FACTORES ORGANIZATIVOS. (Potenciales y reales)
FACTORES TECNOLÓGICOS. (Potenciales y reales)
OTROS FACTORES DE RIESGO.

ACTIVIDADES RUTINARIAS	ACTIVIDAD NO RUTINARIAS
------------------------	-------------------------

Trabajadores, especialistas y directivos expuestos a riesgos.	
Puestos de trabajo.	Cantidad de trabajadores por puesto de trabajo expuestos

Medidas generales y específicas para minimizar los riesgos.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	UM	Norma de consumo
-------------------------------	----	------------------

Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo.							
No	Medidas Preventivas Propuestas	Costo	Fecha cumplimiento	RESPONSABLES (Nombre, Apellidos, Cargo)			
a)	ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN (MEJORA DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO, MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE)						
b)	EVALUACIÓN DE RIESGOS.						
c)	NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD.						
d)	CAPACITACIÓN E INFORMACIÓN.						
e)	VIGILANCIA DE LA SALUD.						
f)	RESPUESTA ANTE DESASTRES Y EMERGENCIAS.						
g)	SEGURIDAD EN EL USO DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS.						
h)	PROTECCIÓN DEL AMBIENTE COMUNAL						
i)	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL, COLECTIVOS.						
j)	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO						
k)	ACCIONES DERIVADAS DE LAS CAUSAS DE ACCIDENTES, AVERÍAS E INCIDENTES.						
l)	HIGIENE OCUPACIONAL.						
m)	MEDIDAS CORRECTIVAS						
	SISTEMA	PROCESO	RIESGO DE ACCIDENTE	FACTORES DE RIESGO	MEDIDAS TÉCNICAS	FECHA DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLES (Nombre, Apellidos, Cargo)

Nombre Firma del que elabora

Nombre y Firma del Sindicato

Nombre y Firma del Director

Anexo 3. Localización de las bases de EMPERCAP en el Territorio Nacional.



Fuente: Dirección General EMPERCAP (2021).

Anexo # 4. Procedimiento de selección de los expertos.

1.- Confeccionar una lista inicial de personas posibles de cumplir los requisitos para ser expertos en la materia a trabajar.

2.- Realizar una valoración sobre el nivel de experiencia, evaluando de esta forma los niveles de conocimientos que poseen sobre la materia. Para ello se realiza una primera pregunta para una autoevaluación de los niveles de información y argumentación que tienen sobre el tema en cuestión. En esta pregunta se les pide que marquen con una X, en una escala creciente del 1 al 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento o información que tienen sobre el tema a estudiar

Experto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

3.- A partir de aquí se calcula el coeficiente de conocimiento o información (Kc), a través de la ecuación: $K_{cj} = n(0,1)$; donde: Kcj: coeficiente de conocimiento o información del experto "j" n: Rango seleccionado por el experto "j"

4.- Se realiza una segunda pregunta que permite valorar un grupo de aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar (marcar con una X).

Fuente de Argumentación	Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios		
	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados.			
Experiencia obtenida.			
Conocimiento de trabajo en Cuba.			
Conocimiento de trabajo en el extranjero.			
Consultas bibliográficas.			
Cursos de actualización.			

5.- Aquí se determinan los aspectos de mayor influencia. Las casillas marcadas por cada experto en la tabla se llevan a los valores de una tabla patrón.

6.- Los aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar permiten calcular el coeficiente de argumentación (Ka) de cada experto, ecuación

$$K_a = \sum_{i=1}^6 n_i$$

Dónde: Ka: coeficiente de argumentación; ni: valor correspondiente a la fuente de argumentación "i" (1 hasta 6)

7.- Una vez obtenidos los valores del coeficiente de conocimiento (Kc) y el coeficiente de argumentación (Ka) se procede a obtener el valor del coeficiente de competencia (K) que finalmente es el coeficiente que determina en realidad que experto se toma en consideración

para trabajar en la investigación. Este coeficiente (K) se calcula según la ecuación: $K = 0,5 (Kc + Ka)$; donde: K: coeficiente de competencia; Kc: coeficiente de conocimiento; Ka: coeficiente de argumentación.

8.- Posteriormente, obtenidos los resultados, se valoran en la siguiente escala: $0,8 < K < 1,0$ coeficiente de competencia Alto; $0,5 < K \leq 0,8$ coeficiente de competencia Medio; $K \leq 0,5$ coeficiente de competencia Bajo

9.- El investigador debe utilizar, para su consulta, a expertos de competencia alta, nunca se utilizará expertos de competencia baja.

En esta investigación para la selección de los expertos se utilizarán los valores siguientes:

Coeficiente de conocimiento (Kc)

Características	Prioridad
Conocimiento	0.181
Competitividad	0.086
Disposición	0.054
Creatividad	0.100
Profesionalidad	0.113
Capacidad de Análisis	0.122
Experiencia	0.145
Intuición	0.054
Actualización	0.127
Colectividad	0.018
KC	1

Coeficiente de argumentación (Ka)

Fuentes de argumentación	Grado de influencia de las fuentes en sus criterios		
	Alto	Medio	Bajo
Estudios teóricos realizados	0.27	0.21	0.13
Experiencias obtenidas	0.24	0.22	0.12
Conocimientos de trabajos en Cuba	0.14	0.1	0.06
Conocimientos de trabajos en el extranjero	0.08	0.06	0.04
Consultas bibliográficas	0.09	0.07	0.05
Cursos de actualización	0.18	0.14	0.1
Ka	1	0.80	0.50

Fuente: en aproximación a Jiménez Valero (2011), citado por Gómez (2018)

Anexo # 5. Imágenes de los efectos causados por el accidente



Anexo 6: Inventario de riesgos en el Grupo de Cementación de Pozos por puesto de trabajo.

DATOS DE IDENTIFICACION DE LA EMPRESA					DATOS DE LA EVALUACIÓN											
Empresa: EMPERCAP		Establecimiento: Grupo de Cementación	Fecha: Febrero 2022		No. de Trabajadores: 26				Expuesto:26		Sensible:					
Área, Instalación o Puesto de trabajo: Operador B de equipo de cementación					Realizado por: Grupo SST EMPERCAP											
Identificación del Riesgo					Evaluación del Riesgo											
No.	Riesgos Laborales Identificados	Tipos de Sensibilidades			Probabilidades			Consecuencias			Valor del Riesgo					
		SD	MA	ME	B	M	A	B	M	A	T	To	M	I	S	
8	Caída de personas a distinto nivel					x			X					x		
1	Caída de personas al mismo nivel						x		X							x
10	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento					X			X					x		
13	Caída de objetos en manipulación					X			X					X		
12	Caída de objetos desprendidos					X			X					x		
4	Pisadas sobre objetos						X		X						X	
14	Choque contra objetos inmóviles				X			X			x					
11	Golpes o contactos con objetos móviles				X				X			X				
6	Golpes o cortaduras por objetos o herramientas					X				X					X	
17	Proyección de fragmentos o partículas					X			X					x		
20	Atrapamiento por o entre objetos				X			X			x					
19	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos				X				X			X				
3	Sobreesfuerzo físico o mental						X		X						X	
9	Estrés térmico					X			X					x		
7	Contactos térmicos					X			X					X		
24	Contactos eléctricos				X			X			X					
5	Inhalación o ingestión de				X					X				X		

	sustancias nocivas													
16	Contactos con sustancias nocivas				X			X				x		
21	Incendios			X				X			x			
18	Manipulación de organismos vivos			X			X			X				
15	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos			X				X			X			
2	Exposición a agentes físicos (Microclima)					X		X					x	
22	Exposición a agentes biológicos				X		X				X			
23	Accidente de tránsito			X				X			x			

DATOS DE IDENTIFICACION DE LA EMPRESA					DATOS DE LA EVALUACIÓN										
Empresa: EMPERCAP		Establecimiento: Grupo de Cementación		Fecha: Febrero 2022	No. de Trabajadores: 26				Expuesto:26		Sensible:				
Área, Instalación o Puesto de trabajo: Mecánico A de equipo de petróleo					Realizado por: Grupo SST EMPERCAP										
Identificación del Riesgo					Evaluación del Riesgo										
No.	Riesgos Laborales Identificados	Tipos de Sensibilidades			Probabilidades			Consecuencias			Valor del Riesgo				
		SD	MA	ME	B	M	A	B	M	A	T	To	M	I	S
8	Caída de personas a distinto nivel					x			X				x		
1	Caída de personas al mismo nivel						x			X					x
10	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento					X			X				x		
13	Caída de objetos en manipulación					X			X				X		
12	Caída de objetos desprendidos					X			X				x		
4	Pisadas sobre objetos						X		X					X	
14	Choque contra objetos inmóviles				X				X			x			
6	Golpes o cortaduras por objetos o herramientas					X				X				X	
17	Proyección de fragmentos o partículas					X			X				x		

20	Atrapamiento por o entre objetos				X			X			x			
19	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos				X				X			X		
3	Sobreesfuerzo físico o mental						X		X					X
9	Estrés térmico					X			X				x	
7	Contactos térmicos					X			X				X	
24	Contactos eléctricos				X			X			X			
5	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas				X					X			X	
16	Contactos con sustancias nocivas					X			X				x	
21	Incendios				X				X				x	
15	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos				X				X				X	
2	Exposición a agentes físicos (Microclima)						X		X					x
23	Accidente de tránsito				X				X				x	

DATOS DE IDENTIFICACION DE LA EMPRESA						DATOS DE LA EVALUACIÓN										
Empresa: EMPERCAP		Establecimiento: Grupo de Cementación		Fecha: Febrero 2022		No. de Trabajadores: 26				Expuesto:26			Sensible:			
Área, Instalación o Puesto de trabajo: Chofer A						Realizado por: Grupo SST EMPERCAP										
Identificación del Riesgo						Evaluación del Riesgo										
No.	Riesgos Laborales Identificados	Tipos de Sensibilidades			Probabilidades			Consecuencias			Valor del Riesgo					
		SD	MA	ME	B	M	A	B	M	A	T	To	M	I	S	
8	Caída de personas a distinto nivel					x			X					x		
1	Caída de personas al mismo nivel						x			X						x
10	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento					X			X					x		
13	Caída de objetos en manipulación					X			X					X		
12	Caída de objetos desprendidos					X			X					x		
4	Pisadas sobre objetos						X		X						X	

14	Choque contra objetos inmóviles				X			X			x			
6	Golpes o cortaduras por objetos o herramientas					X			X				X	
17	Proyección de fragmentos o partículas					X		X				x		
20	Atrapamiento por o entre objetos				X			X			x			
19	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos				X			X			X			
3	Sobreesfuerzo físico o mental						X	X					X	
9	Estrés térmico					X		X				x		
7	Contactos térmicos					X		X				X		
24	Contactos eléctricos				X			X			X			
5	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas				X				X			X		
16	Contactos con sustancias nocivas					X		X				x		
21	Incendios				X			X			x			
15	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos				X			X			X			
2	Exposición a agentes físicos (Microclima)						X	X					x	
23	Accidente de tránsito				X			X			x			

DATOS DE IDENTIFICACION DE LA EMPRESA					DATOS DE LA EVALUACIÓN											
Empresa: EMPERCAP		Establecimiento: Grupo de Cementación		Fecha: Febrero 2022	No. de Trabajadores: 26			Expuesto:26			Sensible:					
Área, Instalación o Puesto de trabajo: Chofer para carga de gran porte					Realizado por: Grupo SST EMPERCAP											
Identificación del Riesgo					Evaluación del Riesgo											
No.	Riesgos Laborales Identificados	Tipos de Sensibilidades			Probabilidades			Consecuencias			Valor del Riesgo					
		SD	MA	ME	B	M	A	B	M	A	T	To	M	I	S	
8	Caída de personas a distinto nivel					x			X					x		

1	Caída de personas al mismo nivel					x			X					x
10	Caída de objetos por desplome o derrumbamiento				X			X				x		
13	Caída de objetos en manipulación				X			X				X		
12	Caída de objetos desprendidos				X			X				x		
4	Pisadas sobre objetos					X		X					X	
14	Choque contra objetos inmóviles			X			X			x				
11	Golpes o contactos con objetos móviles			X				X			X			
6	Golpes o cortaduras por objetos o herramientas				X				X				X	
17	Proyección de fragmentos o partículas				X			X				x		
20	Atrapamiento por o entre objetos			X			X			x				
19	Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos			X				X			X			
3	Sobreesfuerzo físico o mental					X		X					X	
9	Estrés térmico				X			X				x		
7	Contactos térmicos				X			X				X		
24	Contactos eléctricos			X			X			X				
5	Inhalación o ingestión de sustancias nocivas			X					X			X		
16	Contactos con sustancias nocivas				X			X				x		
21	Incendios			X				X			x			
15	Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos			X				X			X			
2	Exposición a agentes físicos (Microclima)					X		X					x	
23	Accidente de tránsito			X				X			x			

Anexo 7: Factores de riesgos

<u>Factores humanos.</u>	
1.	Poca experiencia en la actividad.
2.	Desconocimiento de las operaciones a realizar.
3.	Desmotivación.
4.	Falta de atención en lo que se hace.
5.	Violación de las medidas de seguridad.
6.	Incorrecto uso de los equipos de protección personal y colectivos.
7.	Mala manipulación de los materiales y herramientas.
8.	Fatiga.
9.	Stress.
10.	Error humano.
11.	Falta de comunicación entre los miembros del grupo.
<u>Factores organizativos potenciales.</u>	
12.	No realización o mala calidad de los meetings de seguridad.
13.	Incorrecta supervisión de las operaciones.
14.	Falta de procedimientos para las operaciones y los existentes desactualizados.
15.	Incumplimiento de la capacitación y evaluación de los trabajadores.
16.	Certificaciones de los trabajadores vencidas. (H ₂ S, altura, incendio, manejo defensivo, primeros auxilios, manejo de sustancias peligrosas)
17.	Equipos e instrumentos con certificación o calibración vencida. (extintores, manómetros, tuberías, recipientes a presión, válvulas de seguridad)
18.	No existencia de protección en forma de abanico, en todas las conexiones, ante un salidero.
19.	Incumplimiento de las correcciones, acciones correctivas derivadas de no conformidades.
20.	Incumplimiento de la entrega de los EPP y mala calidad de éstos.
21.	No realización de la Inspección de I Nivel o realizada sin calidad.
22.	No realización de la Inspección de II Nivel o realizada sin calidad.
23.	No realización de la Inspección de III Nivel o realizada sin calidad.
24.	No realización de la inspección operativa.
25.	Desorganización y falta de limpieza del puesto de trabajo.
26.	Ausencia de medios adecuados para realizar algunas operaciones.
27.	Mal almacenamiento de herramientas y equipos de trabajo.
28.	Escasas señalizaciones de seguridad.
29.	Falta de planes de inspección y mantenimiento.
30.	Incumplimiento de los mantenimientos programados o mala calidad de éstos.
<u>Factores organizativos reales.</u>	
<u>Factores tecnológicos potenciales.</u>	
31.	Salidero de fluidos por conexiones y tuberías.
32.	Falla de elementos de equipos.
33.	Falla de accesorios.
34.	Desgaste de elementos por exceso de utilización.

35.	Incorrecto funcionamiento de los medios de detección de gas y otras sustancias nocivas.
Factores tecnológicos reales.	
36.	Pararrayo fuera de servicio.
Otros factores de riesgo. (Peligros potenciales)	
37.	Pozos petrolíferos y gasificados.
38.	Trabajo con herramientas pesadas.
39.	Ambiente agresivo.
40.	Exposición a las condiciones atmosféricas.
41.	Trabajos en lugares inhóspitos.
42.	En algunos pozos explanada con obstrucciones.

Anexo 8. Propuesta de solución de los diferentes riesgos laborales identificados.

Riesgos detectados	Propuestas de Solución	Fecha	Responsable
Caída de persona a distinto nivel.	Señalizar y limitar las áreas con riesgo.	Al comienzo de cada cementación	Especialista en SST
	No desviar la atención del trabajador mientras realiza un trabajo en alturas.	En cada cementación	J. Turno
	Darle mantenimiento a las escaleras y plataformas de los comentadores.	11/ 2021	J. de Mantenimiento
Caída de personas al mismo nivel.	Limpiar y organizar el área de trabajo.	Permanente	J. Turno
	Evitar el trasiego innecesario del personal.	Permanente	J. Turno
	Señalizar y limitar las áreas con riesgo.	Al comienzo de cada cementación	Especialista en SST
	Evitar que las mangueras, cables de aterramiento y demás accesorios estén dispersos por el suelo.	Permanente	J. Turno
	Entrega de medios de protección adecuados (calzado adecuado).	Semestral	J. Turno
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Garantizar la sujeción o anclaje firme de pasadores de barandas.	11/2021	J. Turno y Mantenimiento
Caídas de objetos en manipulación.	Entrega de guantes de protección para la actividad.	Trimestral	J. Turno
	Mantener limpias las mangueras.	Permanente	J. Turno
	Capacitar a los operarios que realizará dicha manipulación.	7/2022	Especialista en SST
Caída de objetos desprendidos.	Garantizar la limpieza y organización de las plataformas.	Permanente	J' Turno
Pisadas sobre objetos.	Uso correcto de los medios de protección.	Permanente	J. Turno
	Mantener el área limpia y organizada.	Permanente	J. Turno
Choque contra objetos inmóviles.	Mantener las vías de tránsito despejadas.	Permanente	J. Turno
	Señalizar los lugares donde sobresalgan objetos, máquinas o estructuras inmóviles.	Permanente	Especialista en SST y J. Turno
	Garantizar la iluminación necesaria para los requerimientos del trabajo en horario nocturno.	11/2021	Especialista en SST y J. Turno

Golpes o contactos con objetos móviles.	Uso adecuado de los cacos.	Permanente	J. Turno
	Capacitar a los trabajadores sobre los riesgos existentes.	6/2021	Especialista en SST y J. Turno
	Señalización del área de trabajo.	Permanente	Especialista en SST y J. Turno
Golpes o cortaduras por objetos o herramientas	Uso de los medios de protección adecuados.	Permanente	J. Turno
	Revisar el estado técnico de las herramientas de acuerdo a su función.	6/2021	J. Turno
Proyección de fragmentos o partículas	Señalizar las áreas de riesgos.	Permanente	Especialista en SST
	Correcta manipulación de las herramientas de trabajo y accesorios.	Permanente	J. Turno y J. de Mto.
	Utilizar correctamente los medios de protección como espejuelos.	Permanente	J. Turno
Atrapamiento por o entre objetos	Señalizar y limitar las áreas con riesgo.	Al comienzo de cada cementación	Especialista en SST
	Llevar la ropa de trabajo adecuada del operario y evitar el uso de pulseras, cadenas, y otros elementos.	Permanente	J. Turno
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Mantener el área libre de obstáculos.	Permanente	J. Turno
	Garantizar que los trabajadores que conduzcan los vehículos sean los autorizados y cuenten con la información y formación necesaria.	Permanente	J. Turno
	Uso de los medios de protección adecuados como cinturones de seguridad.	Permanente	J. Turno
	Limitar las áreas cuando se trabaje en dichas cementación.	Al comienzo de cada cementación	J. Turno
Sobre esfuerzo físico o mental.	Mantener un correcto diseño ergonómico de los puestos de trabajo.	Permanente	Especialista en SST.
	Adoptar posturas correctas durante la manipulación de la carga.	Permanente	J. Turno
	Garantizar el uso de los medios y equipamientos necesarios para los trabajadores como fajas lumbares, entre otros.	Permanente	J. Turno
	Posibilitar los cambios de postura y los descansos, alternando la tarea si es factible.	Permanente	J. Turno
Estrés térmico	Utilización de los medios de protección y vestuario adecuado.	Permanente	J. Turno
	Evitar el trabajo en solitario durante el desarrollo de tareas en zonas peligrosas, aisladas o de acceso restringido.	Permanente	J. Turno

	Garantizar las condiciones técnicas de las cementación para ganar en tiempo de exposición.	Permanente	J. Grupo y J' Turno
Contacto térmico	Mantener aisladas y separadas las zonas de riesgo, señalizándolas de manera adecuada.	Permanente	Especialista en SST
	Utilizar medios de protección como guantes.	Permanente	J. Turno
Contacto eléctrico	Señalizar y limitar las áreas con riesgo.	Permanente	Especialista en SST
	Uso de medios de protección como guantes y calzado.	Permanente	J. Turno
	Cumplir el plan de mantenimiento garantizado las mediciones de resistencia óhmica y de aislamiento de los equipos el aterramiento.	Sistemático	J. de Mantenimiento
	No utilizar aparatos eléctricos con manos húmedas y desconectar los equipos antes de limpiarlos.	Permanente	J. Turno
	Garantizar que los dispositivos eléctricos dispongan de tapa protectora.	4 / 2022	Especialista en SST y J. Turno
Inhalación o ingestión de sustancias nocivas	Señalizar y limitar las áreas con riesgo.	Al comienzo de cada cementación	Especialista en SST y J. Turno
	Mantener a disposición de los trabajadores las caretas y demás medios de protección contra el H ₂ S.	Permanente	Especialista en SST y J. Turno
	Tener elaborados y actualizados los planes emergencia para casos de escape de H ₂ S.	9/2021	Especialista en SST y J. Turno
	Evitar el acceso de personal no especializado al área.	Permanente	J. Turno
	Garantizar que todos los trabajadores conozcan el procedimiento a seguir en caso de escapes de H ₂ S. Su capacitación.	Mensual	Especialista en SST y J. Turno
Contacto con sustancias nocivas	Señalizar y limitar las áreas con riesgo.	Al comienzo de cada cementación	Especialista en SST
	Uso de medios de protección como: trajes, guantes, caretas o gafas mientras se utilice sustancias químicas.	Permanente	J. Turno
	Capacitar a los trabajadores que conozcan los riesgos que trae consigo la manipulación de las sustancias tóxicas y como operar con ellas.	9/2021	Especialista en SST
Incendios	No cometer violaciones que conlleven a un incendio.	Permanente	Trabajadores
	No fumar en lugares no autorizados.	Permanente	Trabajadores
	Contar con los medios de protección contra incendios Extintores.	Permanente	Especialista en SST
Manipulación de	Limpieza y organización del área de trabajo.	Permanente	J. Turno

organismos vivos			
Atropellos, golpes o choques contra o con vehículos	Señalizar y limitar las áreas con riesgo.	Al comienzo de cada cementación	Especialista en SST
	Evitar el acceso de personal ajeno al área.	Permanente	J. Turno
	Garantizar que los trabajadores que conduzcan los equipos sean los autorizados y cuenten con la capacitación necesaria.	Permanente	J. Turno
Exposición a agentes físicos (microclima)	Garantizar y exigir el uso correcto de medios de protección.	Permanente	Especialista en SST
	Garantizar el establecimiento de regímenes de trabajo y descanso que limiten la exposición de los trabajadores a la acción del clima.	Permanente	Especialista en SST y J. Turno
Exposición a agentes biológicos	Utilización de medios de protección (guantes) .	Permanente	J. Turno
	Capacitar a los trabajadores que conozcan los riesgos que trae consigo la incorrecta manipulación de alimentos, así como el contacto con roedores.	10/2021	Especialista en SST
Accidente de tránsito	Cumplir con la ley de tránsito vigente.	Permanente	J. Turno
	Señalización del área de trabajo.	Al comienzo de cada cementación	Especialista en SST
	Capacitar a los choferes para la actividad a desarrollar.	10/2021	Especialista en SST

Anexo 9. Programa de SST del Grupo de Cementación de Pozos

EMPERCAP				
PROGRAMA DE SST GRUPO DE CEMENTACIÓN DE POZOS, DIVISIÓN STPIP				AÑO 2022
No	Medidas Preventivas Propuestas	Costo	Fecha	Responsable
a)	<u>Organización de la prevención (mejora de las condiciones de trabajo, medidas de seguridad e higiene)</u>			
1.	Tener conocimientos para realizar la actividad.		Antes de comenzar a laborar.	Trabajadores
2.	Prestar atención en la actividad que se realiza.		Diariamente.	Trabajadores
3.	Mantener organizados y limpios los puestos de trabajo.		Durante la jornada laboral.	Trabajadores
4.	Utilizar los medios y herramientas adecuados para realizar las operaciones.		Durante las operaciones	Trabajadores
5.	Correcta manipulación de los materiales y herramientas.		Cada operación.	Trabajadores
6.	Mantener una comunicación adecuada entre los miembros de la brigada.		Diariamente.	Trabajadores
7.	Mantener las escaleras, pasillos, rampas, puertas, salidas de emergencia, extintores, libres de obstáculos.		Diariamente.	Jefes y Trabajadores
8.	Almacenar correctamente los equipos y herramientas de trabajo.		Antes y al finalizar cada operación o jornada	Jefes y Trabajadores
9.	Elaborar y aprobar los planes de inspección y mantenimiento de todos los equipos tecnológicos e instalaciones.		Antes de comenzar las operaciones	Director División Mtto
10.	Cumplir los planes de inspección y mantenimiento de todos los equipos tecnológicos e instalaciones.		Según cronograma	Director División Mtto
11.	Cumplir con el Plan de Calibración y Verificación de instrumentos de medición.		Según cronograma	Director y Directora Técnica
12.	Garantizar que cada manómetro tenga la marca de presión de trabajo, así como ésta esté en la tercera parte de la escala		Diario	Jefes
13.	Correcto uso de los equipos de protección personal y colectivos y de las medidas de seguridad.		Diariamente	Jefes de área y trabajadores
14.	Realizar puesta en marcha a los equipos e instalaciones.		Al termino de las inversiones y en el montaje de los equipos	Director
15.	Garantizar un adecuado aterramiento de todos los equipos tecnológicos.		Antes de cada puesta en marcha	Jefe Grupo

16.	Señalización de las áreas, tanto verticales como horizontales.		Anual, al montarse el equipo y durante las operaciones	J Grupo
17.	Delimitar áreas de trabajo.		Diario	J Grupo
18.	Lograr la investigación del 100 % de los incidentes, accidentes y averías que ocurran, así como determinar las causas, y tomar acciones para eliminarlas.		Cuando ocurran	J Grupo y trabajadores
19.	Mantener la documentación actualizada y accesible a cada puesto de trabajo.		Diariamente	J Grupo
20.	Garantizar la correcta utilización de los resguardos en las máquinas herramientas y equipos.		Diariamente	J Grupo
21.	Cumplir con el sistema de permisos de trabajos peligrosos.		Diario	J Grupo
22.	Cumplir con el sistema de inspecciones a la SST.		Diario , semanal, mensual y trimestral	Directores
23.	Cumplir con los horarios establecidos de circulación de los vehículos, que no ofrezcan peligro para los trabajadores y otros usuarios de la vía.		Diario	J Grupo
24.	Tener establecidos los límites de velocidad permisible para cada tipo de vehículo.		Anual	J Grupo
25.	Garantizar el certificado de la inspección y la revisión técnica de todos los vehículos en explotación.		Mensual	J Grupo
26.	Certificar y/o hacer pruebas hidráulicas a las válvulas de seguridad de los equipos tecnológicos así como a las tuberías y mangueras que trabajen a altas presión que estén en explotación.		Mensual	J Grupo
27.	Garantizar que todos los choferes profesionales tengan como mínimo 3 años de experiencia como conductores.		Mensual	J Grupo
b) Evaluación de riesgos.				
28.	Tener identificados y evaluados todos los riesgos para la actividad.		Febrero 2022	Director y SST
c) Normas y procedimientos de seguridad.				
29.	Cumplir con los procedimientos norma y resoluciones para realizar las operaciones seguras.		Antes de ejecutar las operaciones	Jefe de Equipo y trabajadores
30.	Mantener la documentación actualizada y accesible a cada puesto de trabajo.		Diario	Director
d) Capacitación e información.				
31.	Cumplir con el Plan de capacitación en materia de SST según la NC 702.		Según Programa de Capacitación	Director

32.	Impartir instrucción especializada (H ₂ S, altura, Incendio, manejo defensivo, primeros auxilios, manejo de sustancias peligrosas) a los trabajadores que lo requieran, según el plan de desarrollo individual.		Según Plan de Capacitación	Directora Capital Humano y Director
33.	Garantizar que todos los trabajadores en proceso de calificación solo realizan los trabajos bajo la supervisión directa de un instructor, el cual es responsable del trabajo que se realice.		Diariamente.	J Grupo
34.	Impartir instrucción extraordinaria sobre manejo defensivo a los choferes profesionales que tengan 24 puntos o más.		Mensual	J Grupo
35.	Realizar los meetings de seguridad antes de comenzar las operaciones.		Antes de comenzar las operaciones	J Grupo
36.	Divulgación e información a los trabajadores de las causas raíces de los accidentes, averías e incidentes.		Diario	Especialista B en SST EP, Jefe de Equipo
e) <u>Vigilancia de la salud.</u>				
37.	Cumplir con el Plan de Salud.		Mensual	Jefe de área, SST y Médico
38.	Mantener actualizado el chequeo médico de cada chofer profesional.		Semanal	Director
f) <u>Respuesta ante desastres y emergencias.</u>				
39.	Cumplir los planes de reducción de desastre.		Ante cualquier contingencia o catástrofe	Director
40.	Realizar ejercicios de simulacro.		Cada decena y catorcena de trabajo	Director
g) <u>Seguridad en el uso de productos químicos.</u>				
41.	Tener las hojas de datos de seguridad de los productos químicos que se utilizan en las operaciones.		Mensual	J Grupo
h) <u>Protección del ambiente comunal.</u>				
42.	Monitoreo de las actividades para la protección al medio ambiente		Diariamente	Director Técnico
i) <u>Equipos de protección personal, colectivos.</u>				
43.	Uso correcto de los equipos de protección individual y colectivos		Durante la jornada laboral	J Grupo y Trabajadores
j) <u>Protección contra incendio.</u>				
44.	Uso correcto de los medios de protección contra incendio.		Diariamente	J Grupo y Trabajadores
45.	Ejecutar simulacros contra incendios.		Según plan.	Jefe de grupo

Anexo 10. Plan de Actividades Preventivas para el Grupo de Cementación.

NO	ACTIVIDADES PREVENTIVAS PROPUESTAS	RESPONSABLE	FECHA	OBSERVACIONES
1	Garantizar los medios de protección adecuados en relación al riesgo a que están expuestos los trabajadores.	Especialista en SST Esp. Principal Jefe de Brigada	Trimestral	-
2	Realizar cursos de capacitación acerca del uso de las herramientas de trabajo para minimizar los accidentes	Especialista en SST	Semestral	
3	Chequear que cuente con todos los extintores que lleva la brigada y que estén capacitados los trabajadores en el uso de los mismos	Especialista en SST Jefe de Brigada	En cada servicio a ejecutar	
4	Realizar chequeos médicos periódicos a los operadores de los equipos tecnológicos.	Especialista en SST	Anual	
5	Velar por la utilización correcta y el control de medios de protección contra sustancias nocivas y capacitar a los trabajadores en el manejo y utilización de las mismas.	Especialista de SST Jefe de Brigada	Permanente	
6	Velar por la permanencia de extintores en los equipos tecnológicos y autos ligeros que le falten y capacitar al personal en su empleo.	Especialista en SST Jefe de brigada	Inmediato	
7	Realizar cursos de capacitación acerca del tema de contacto con sustancias nocivas y los medios de protección a utilizar.	Especialista en SST	I Semestre	
8	Realizar simulacros periódicos sobre posible incendio, derrame de lechada, entre otros	Jefes de Brigada	Sistemático.	
9	Capacitación periódica en el uso de los medios de protección personal y colectivo, así como de los puestos de trabajo en materia de SST.	Especialista en SST Jefe de brigada	I Semestre	
10	Verificar y garantizar el correcto estado técnico de los manómetros y válvulas de seguridad, así como la certificación de los mismos.	Especialista en SST. Jefe de turno Jefe de brigada	Permanente	
11	Chequear la realización de las inspecciones de los tres niveles.	Especialista en SST. Jefe de brigada	Permanente	
12	Certificar (y/o hacer pruebas hidráulicas) las válvulas de seguridad de los equipos tecnológicos así como a las tuberías y mangueras que trabajan a altas presiones.	Especialista de calidad. Jefe de brigada	Trimestral	