

República Dominicana

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL CIBAO ORIENTAL

Universidad Patrimonio de la Comunidad



Facultad de Postgrado y Educación Continuada

Departamento de Postgrado

**Trabajo de postgrado para Optar por el Título de Magister en Prevención de Riesgos
laborales**

Título

Gestión de riesgos de seguridad para instalaciones fotovoltaicas. Provincia Sánchez
Ramírez.

Sustentante

Onasis Fernando Ramos Morales

Asesor

Ing. Jimmy R. Aybar Fortuna

Cotuí, Prov. Sánchez Ramírez.
Año Académico, 2023

TÍTULO

**GESTIÓN DE RIESGOS DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES
FOTOVOLTAICAS. PROVINCIA SÁNCHEZ RAMÍREZ.**

HOJA DE EVALUACIÓN

Título: Gestión de riesgos de seguridad para instalaciones fotovoltaicas. Provincia Sánchez Ramírez.

Sustentante: Onasis Fernando Ramos Morales

Trabajo de Maestría sometido a la Facultad de Postgrado y Educación Continuada de la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental (UTECO) como requisito para optar por el título de Maestría en Prevención de Riesgos Laborales.

Profesor asesor

Miembro del Jurado Evaluador

Miembro del Jurado Evaluador

Miembro del Jurado Evaluador

Director (a) de la Escuela de Postgrado

Decano (a) Facultad de Postgrado y Educación Continuada

Calificación _____

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Los conceptos emitidos en el presente trabajo de maestría titulado **“Gestión de riesgos de seguridad para instalaciones fotovoltaicas. Provincia Sánchez Ramírez.”**, son responsabilidad del sustentante del mismo. Las citas y consultas bibliográficas se han realizado respetando el derecho de autor; por tanto, se libera a la Universidad Tecnológica del Cibao Oriental, (UTECO) de su responsabilidad, sin embargo, para la reproducción total o parcial se requiere de su autorización.

Onasis Fernando Ramos Morales

INDICE

LISTA DE CUADRO	vi
LISTA DE ANEXOS	vii
DEDICATORIAS	viii
RESUMEN.....	x
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	1
1.1.1. Antecedentes a nivel internacional.....	1
1.1.2. Antecedentes a nivel nacional y local	5
1.1.3. Antecedentes académicos.....	8
1.2. Planteamiento del problema	10
1.2.1. Formulación del problema	13
1.2.2. Sistematización.....	13
1.3. Justificación.....	13
1.4. Objetivos	15
1.4.1 Objetivo general.....	15
1.4.2 Objetivos específicos.....	15
1.5. Cuadro de Variables e indicadores (objetivos específicos, variable e indicadores).....	16
1.6. Definición de términos.....	17
1.7. Marco contextual.....	20
1.8. Alcance y límites de la investigación.....	20
CAPÍTULO II	22
REVISIÓN DE LITERATURA.....	22
2.1. Introducción	22
2.2. Riesgos de ocurrencia.....	22
2.2.1. Riesgos físicos.....	23
2.2.2. Riesgos Mecánicos.....	24
2.2.3. Riesgos Químicos.....	25
2.2.4. Riesgos Ergonómicos.....	26
2.2.5. Riesgos Psicosociales.....	27
2.2.6. Riesgos Biológicos.....	28
2.2.7. Riesgos de la organización del trabajo	29
2.2.8. Riesgos ambientales	30
2.3. Identificación de peligro y evaluación de riesgos	30

2.3.1. Beneficios de realizar una evaluación de riesgos	31
2.3.2. Cinco pasos para realizar una evaluación de riesgos.....	32
2.4. Acciones correctivas y de mejoras para eliminar peligros y/o reducir los riesgos.....	37
2.4.1. Controles de Ingeniería	39
2.4.2. Los controles administrativos.....	40
2.4.3. Equipo de protección personal	40
CAPÍTULO III.....	42
METODOLOGÍA	42
3.1. Introducción	42
3.2. Diseño y tipo de investigación (enfoque, tipo y método).....	42
3.3. Población, muestra y muestreo.....	43
3.4. Técnica y recolección de datos (Instrumentación)	44
3.5. Validez y confiabilidad	44
3.6. Procedimiento	44
3.7. Análisis de los datos.....	45
CAPÍTULO IV.....	46
PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	46
4.1. Introducción	46
4.2. Los riesgos con mayor probabilidad de ocurrencia en la instalación de energía fotovoltaica en la provincia Sánchez Ramírez.....	46
4.3. Análisis de frecuencia y severidad de los riesgos, en la instalación de los paneles fotovoltaicos.....	51
4.4. Plan de acción para la mejora de gestión de riesgos para instalaciones fotovoltaicas en la provincia Sánchez Ramírez.....	59
CAPÍTULO V	67
ANÁLISIS Y DICUSION DE RESULTADOS	67
5.1. Introducción	67
5.2. Análisis e interpretación de los datos.....	67
5.3. Conclusiones	73
5.4. Recomendaciones.....	75
BIBLIOGRAFÍA.....	78
ANEXOS.....	80

LISTA DE CUADRO

No.	Descripción	Pág.
Cuadro No. 1	operacionalización de variables e indicadores	16
Cuadro No. 2	Población de estudio de la investigación	43
Cuadro No. 3	Descripción de frecuencia y porcentaje en torno al uso de equipos de protección personal de los empleados	46
Cuadro No. 4	Descripción de frecuencia y porcentaje en relación de la existencia de precaución en el área del trabajo	46
Cuadro No. 5	Descripción de frecuencia y porcentaje en torno a la exposición de trabajo con materiales tóxicos	47
Cuadro No. 6	Descripción de frecuencia y porcentaje en torno si está expuesto a temperaturas elevadas en su área de trabajo	47
Cuadro No. 7	Descripción de frecuencia y porcentaje respecto a la vestimenta utilizada en el ambiente laboral.....	47
Cuadro No. 8	Descripción de frecuencia y porcentaje respecto a trabajos en altura	47
Cuadro No. 9	Descripción de frecuencia y porcentaje en relación a las inspecciones de los equipos y herramientas	48
Cuadro No. 10	Descripción de frecuencia y porcentaje en relación con exposición a ruido excesivo	48
Cuadro No. 11	Descripción de frecuencia y porcentaje en relación con la iluminación del área laboral	48
Cuadro No. 12	Descripción de frecuencia y porcentaje en relación con el orden y limpieza del entorno laboral.....	48
Cuadro No. 13	Descripción de frecuencia y porcentaje respecto a la comunicación de un incidente laboral	49
Cuadro No. 14	Descripción de frecuencia y porcentaje en torno al uso de equipos de protección personal en su tarea como tal.....	49
Cuadro No. 15	Descripción de frecuencia y porcentaje en relación a la preocupación de los supervisores	49
Cuadro No. 16	Descripción de frecuencia y porcentaje en relación con la existencia de extintores	49
Cuadro No. 17	Descripción de frecuencia y porcentaje respecto a simulacros de prevención	50
Cuadro No. 18	Descripción de frecuencia y porcentaje en torno al uso de andamios, líneas de vida	50
Cuadro No. 19	Descripción de frecuencia y porcentaje respecto a trabajos respectivos ...	50
Cuadro No. 20	Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto a la remoción de la capa vegetal.....	51
Cuadro No. 21	Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto a la construcción de las cimentaciones de los paneles solares	51

Cuadro No. 22 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto a la construcción de cuarto eléctrico	52
Cuadro No. 23 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto a la instalación de muro perimetral	53
Cuadro No. 24 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto a la instalación de malla perimetral.....	54
Cuadro No. 25 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto al relleno de material (Grava).....	54
Cuadro No. 26 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto al armado de la estructura metálica	55
Cuadro No. 27 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto al hincado de estructura metálica con la cimentación.....	56
Cuadro No. 28 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto al hincado de estructura metálica con el techo.....	56
Cuadro No. 29 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto a la unión del panel solar con la estructura metálica.....	57
Cuadro No. 30 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto al cableado del panel solar (Conexionado).....	58
Cuadro No. 31 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto a la puesta en marcha del sistema solar.....	58
Cuadro No. 32 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo presentes en distintas actividades	58

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Mapa de ubicación de la provincia Sánchez Ramírez.	81
Anexo 2 Cuadro de matriz de evaluación de riesgos.....	82
Anexo 3 Jerarquía de controles.	83
Anexo 4 Encuesta de campo.....	84
Anexo 5 Matriz de frecuencia y severidad de los riesgos.	89
Anexo 6 Tabla de valoración de probabilidad.....	89
Anexo 7 Tabla de valoración de Severidad.	90
Anexo 8 Fotografías de instalaciones de paneles solares recientes en la provincia Sánchez Ramírez.....	91

DEDICATORIAS

A Dios: Por su infinito amor, porque ha sido él quien me ha impulsado en este y cada paso importante que he dado, por llenar mi vida de tantas bendiciones, por darme la inteligencia, sabiduría para desempeñarme en mis estudios y en mi futura carrera. Tu mi Dios eres mi gran amor. Por siempre estar a mi lado, por darme tu misericordia, todos mis logros son gracias a ti, sé que sin tu bendición nada en mi vida fuera como lo es, gracias por todo mi Dios.

A mis padres: Juana Narcisa Morales Tejada y Fernando Antonio Ramos Acosta. Por darme la vida, amarme como lo hacen, apoyándome en todo mi camino y respaldando mis buenas decisiones, por inculcarme valores, una buena moral, realizarme cada corrección que entendieron que era necesaria, gracias a ustedes hoy soy un hombre seguro y orgulloso de cada uno de mis logros los cuales también les pertenecen.

A mis hermanos: Pablo Nazir Ramos Morales y Fernanda Nacheli Ramos Morales, Por amarme, cuidarme como lo han hecho, por haber creído y confiado en mí, por llenar mi vida de emociones fuertes. Los quiero.

Familias Ramos y Morales: Gracias por siempre estar ahí darme su apoyo, por ayudarme en todo el transcurrir de mi carrera, por ser tan excelentes familias.

A mis amigos: Yonuel Montás, Welmis Castro, Maria Victoria Tavera, Argenis Lora, Raudy Bautista, Ismer Maria Evangelista Rodríguez, Yan Carlos Vásquez, Víctor Reyes, Cristian Palomino, José Capellán, Jorge Daniel Cano Jiménez, Mayelyn Andújar, Ramón Ant. Paulino Sánchez, Franshesca Guzmán, Fermilin Santana, Lenin Alberto Montás, Yeliza Mendoza, Luís Eufracia, Rayci Suriel, Ezequiel Almonte, gracias por ser personas sinceras en la vida, por el apoyo recibido desde el día que los conocí.

A mi asesor: Ing. Jimmy R. Aybar Fortuna, gracias por ser excelente en su labor, por dirigirme con mucha entrega y dedicación, fue un verdadero placer haber contado con su dirección en la realización de mi trabajo de investigación de postgrado.

Al director de la maestría: Rafael E. Robles Morales, gracias por su ardua labor, por su apoyo, motivación y esfuerzo brindado para la culminación de este maravilloso plan de estudios de postgrado.

A todas las personas que algún día se acercaron y me dedicaron parte de su tiempo para aconsejarme, brindarme su apoyo.

Ing. Onasis Fernando Ramos Morales



República Dominicana
Universidad Tecnológica Del Cibao Oriental
Facultad de Postgrado y Educación Continuada
Departamento de Postgrado

Título: Gestión de riesgos de seguridad para instalaciones fotovoltaicas. Provincia Sánchez Ramírez.

Sustentante: Onasis Fernando Ramos Morales

Asesor: Ing. Jimmy R. Aybar Fortuna

RESUMEN

Este estudio se enfoca en evaluar la gestión de riesgos de seguridad en instalaciones fotovoltaicas en la Provincia Sánchez Ramírez. La investigación se basa en un diseño no experimental, caracterizado por observar fenómenos en su ambiente natural sin manipulación deliberada de variables.

En cuanto a las conclusiones se identificaron los riesgos más probables en las instalaciones de energía fotovoltaica, abarcando aspectos físicos, químicos, ergonómicos, ambientales y mecánicos. Se resalta la necesidad de implementar estrategias preventivas para abordar estos riesgos.

La mayoría de los peligros y riesgos evaluados en este proyecto representan una clasificación importante, lo que indica su preocupante impacto en la tarea a realizar. Se

enfatisa que la actividad no debe iniciarse hasta aplicar controles adecuados para reducir o eliminar los riesgos.

Un hallazgo significativo es que los trabajadores desconocen los riesgos en sus áreas de trabajo y, por lo tanto, no aplican acciones correctivas. Esto subraya la necesidad de concientización y formación en seguridad ocupacional en el sector de instalaciones fotovoltaicas.

En resumen, este trabajo ofrece una evaluación detallada de la gestión de riesgos de seguridad en instalaciones fotovoltaicas en la Provincia Sánchez Ramírez. Se identifican riesgos, se proponen medidas preventivas y se destaca la importancia de la capacitación para mejorar la seguridad laboral en este campo.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presentan los antecedentes, planteamiento del problema, justificación, objetivos, variables, alcance y límite, definición de términos y marco contextual, de la investigación.

1.1. Antecedentes

1.1.1. Antecedentes a nivel internacional

Para comprender la situación actual de la seguridad y salud en el trabajo es importante conocer su evolución a lo largo de la historia. Entender el pasado puede ayudarnos a examinar el presente y predecir el futuro. La preocupación por los daños a la salud no es reciente en la historia, podemos afirmar que desde el principio el hombre ha venido creando a partir de su instinto de supervivencia, una plataforma de defensas ante las propias lesiones corporales surgidas de su quehacer cotidiano. (Chavarria Del Cid, 2017)

Los primeros escritos relacionados con seguridad y salud en el trabajo aparecieron en la antigua Babilonia, durante el reinado de Hammurabi (1700 a.C.), quien en su famoso Código Legal y durante los treinta años de su reinado recogía cláusulas y leyes relativas a las compensaciones que recibían los afectados por daños sufridos. (Chavarria Del Cid, 2017)

Posteriormente en el año de 1713 (Siglo XVIII), el médico Italiano Bernardino Ramazzini, escribió su “tratado sobre las enfermedades de los trabajadores”, donde se describen exhaustivamente y se tratan de un modo ordenado las enfermedades sufridas por los operarios de su tiempo y de los oficios en los que se producen. De hecho, es reconocido universalmente como “Padre de la Higiene del Trabajo”. (Chavarria Del Cid, 2017)

Según (Bird & Germain, 1986) en su libro "Liderazgo práctico en el control de pérdidas" expresa argumentos muy relevantes sobre la evolución de la seguridad y salud ocupacional:

Los cuerpos legislativos han dado respuesta a las acciones de los individuos, de las cortes de justicia, y de los grupos influyentes. Se han llevado a cabo investigaciones y audiencias, o se han promulgado nuevas leyes y normas cuando se ha detectado una necesidad o un deseo. Por ejemplo, la compensación durante las veinticuatro horas del día, incluyendo compensación similar para los accidentes en el trabajo y fuera del trabajo, vigente en Nueva Zelanda, está siendo considerada en otros países. Muchos países se encuentran revisando las leyes de compensación a los trabajadores, a fin de ampliar su aplicación y su cobertura."

"Actualmente las leyes también determinan la responsabilidad civil por la eliminación de materiales que podrían afectar el ambiente, en algún momento futuro. Otras leyes requieren el estudio del impacto sobre el ambiente o el ser humano, durante el diseño y el desarrollo de los productos. Las anteriores son algunas de las restricciones legislativas para las empresas.

La evolución tendiente a la integración de la seguridad como un sistema de administración profesional, experimentó muchos avances significativos en los años de mediados de siglo (1940, 1950 y 1960). En forma lenta pero segura, los líderes en este campo comenzaron a ampliar la imagen mental de la administración sobre la seguridad y sobre la mejor manera de garantizarla. Los libros y los artículos de las revistas comenzaron a enfatizar la administración de la seguridad, enfoque de los sistemas para la prevención y control de los accidentes, y el profesionalismo de la administración.

Algunas de las publicaciones e instituciones más sobresalientes, asociadas con este período de la evolución, son las siguientes:

1943 - Blake, Ronald, Seguridad Industrial, Prentice-hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J.

1949 - Se funda la Sociedad Canadiense de Ingenieros de Seguridad.

1951 - Cutter, Walter A.' Ph.D. 'Organización y funciones del Departamento de Seguridad'. American Management Association, New York.

1960 - Se organiza el Consejo de higiene Industrial.

1962 - Se funda la Sociedad de Seguridad de Sistemas.

1963 - Se crea el programa de los Higienistas Industriales Colegiados.

1963 - El Departamento del Interior de los EE.UU. anuncia formalmente que ha iniciado un nuevo programa basado en la seguridad de sistemas.

1968 - Se forma la Sociedad Nacional de Administración de la Seguridad.

1969 - Se diseña el Programa de Certificación Profesional de Seguridad.

El carácter del lugar de trabajo ha sufrido grandes cambios en la última década. Las reglamentaciones que exigen oportunidad de empleos, así como la necesidad canónica de contar con otra entrada de dinero para la familia, han incorporado más mujeres a los ambientes laborales, los que antes eran reservados como recintos exclusivamente masculinos. Otras reglamentaciones requieren que se dé empleo a los incapacitados, dentro de sus limitaciones. Por otra parte, los trabajadores de hoy en día tienden a encontrarse mejor educados, mejor informados, y a esperar que sus trabajos sean algo más que solamente un medio para ganarse el sustento.

Desde que en 1839 un físico francés descubriera el efecto fotovoltaico hasta que se fundaran las primeras compañías de energía solar, tuvieron que pasar casi 140 años. A partir

de ese momento, la evolución ha ido en aumento hasta llegar a la actualidad, donde el auge de las energías renovables, potenciado por los compromisos internacionales para el desarrollo sostenible, está teniendo un gran impacto en el desarrollo de la energía solar en todo el mundo. Esto, junto con un marco normativo que incentiva y apuesta por estas fuentes de energía, ha convertido al sector de la energía solar en uno de los más productivos del panorama actual. (IFES, 2009)

Según (IFES, 2009) en su publicación titulada “Prevención de riesgos en la instalación de energía solar térmica y fotovoltaica” expresa que desde la entrada en vigor del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) el 29 de febrero de 2008, en los edificios nuevos o sometidos a reforma con previsión de demanda de Agua Caliente Sanitaria (ACS), una parte de las necesidades energéticas térmicas debe cubrirse mediante la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar; y lo mismo ocurre con el calentamiento de las piscinas, tanto cubiertas como al aire libre; además de fijar una limitación en la utilización de energía convencional para la producción de calefacción. El personal dedicado a la instalación de estos sistemas se enfrenta a numerosos riesgos, ya que debe realizar tareas muy diversas y en ambientes muy cambiantes (trabajos en altura, en la intemperie, conexiones eléctricas, fontanería, etc.).

Pese al generalizado uso de las instalaciones de energía solar domésticas y a pequeña escala, hasta el 2016 se había prestado escasa atención a las cuestiones asociadas con la seguridad y la salud en el trabajo (SST). Desde su fabricación, transporte, instalación y mantenimiento hasta el desmantelamiento y el reciclaje, son muchos los grupos de trabajadores, en lugares de trabajo y sectores muy diversos, que participan en estos sistemas. Por lo tanto, es importante prestar la debida consideración a la SST cuando dichas

aplicaciones han sido concebidas y planificadas con el fin de evitar riesgos posteriores en alguna fase de su ciclo vital. El presente boletín informativo electrónico tiene por objeto contribuir a sensibilizar más respecto a los factores de riesgo relacionados con el trabajo y las cuestiones asociadas en materia preventiva a las instalaciones de energía solar domésticas y de pequeña escala a lo largo de todo el ciclo de vida. (EU-OSHA, 2016)

El uso de los sistemas de energía solar se ha incrementado gracias a que se trata de una fuente renovable, limpia, eficaz, fácil de trabajar y manipular. A pesar de todas estas ventajas ningún trabajador se encuentra exento de sufrir riesgos al momento realizar estas instalaciones o darles mantenimiento, además, también debe asegurarse el bienestar del cliente. (Ramírez Segura, 2020)

Aunque gran parte de la población puede pensar que la radiación solar se transforma mágicamente en electricidad que alimenta todo tipo de equipos y dispositivos, los técnicos solares saben que hay mucho más detrás de esto. En las instalaciones fotovoltaicas, la corriente es "salvaje" y no está limitada por sistemas electrónicos, lo que tiene implicaciones en cuanto a las averías de puesta a tierra ocultas y el tamaño de los cables, y exige un apagado rápido. Las medidas de control y las prácticas recomendadas para mitigar los riesgos varían cuando se trabaja con instalaciones fotovoltaicas en comparación con cualquier otro tipo de recurso de generación de energía. (Fluke, 2020)

1.1.2. Antecedentes a nivel nacional y local

La energía solar será crucial para que República Dominicana alcance las expectativas de la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), organismo que ve en el país el suficiente potencial para que estas fuentes limpias aumenten su participación en la matriz energética del país y pasen de 9% de 2014 a 27% en 2030. Sin embargo, las cosas no serán

fáciles. El mercado promete, pero para acelerar su crecimiento necesita más promoción y el aumento de incentivos estatales, opina Carlos Janáriz Iribarren, socio de Rensa, empresa que, afirma, ha instalado más de 1,460 proyectos de paneles solares en la isla, equivalentes a cerca del 69% de todas las instalaciones existentes. (ForbesMX, 2018)

En los últimos años, República Dominicana ha experimentado un fuerte desarrollo en cuanto a la regulación de los derechos y obligaciones atribuibles a empresarios y trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo. Hasta el año 2006, la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su trabajo venía principalmente regida por el Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial, norma que fue promulgada el 30 de diciembre de 1966. Debido al desarrollo tecnológico experimentado en las últimas décadas en el país y a los cambios asociados en los procesos de trabajo, esta norma acabó quedando obsoleta. La consecuencia de ello fue que la mayoría de las empresas que implementaban programas de prevención en la República Dominicana utilizaban como referencias normativas internacionales, en especial la legislación estadounidense en materia de seguridad y salud laboral. (CEOE, 2019)

Esta realidad cambió en el año 2006 con la promulgación del Decreto N° 522-06, del 17 de octubre de 2006, por el que se aprobó el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, que supone dispone de un notable desarrollo en cuanto a las obligaciones que conciernen a la protección de la seguridad y salud de la población trabajadora. Aun así, existen algunos riesgos específicos que siguen sin contar con una regulación nacional y que por lo tanto deben observarse normas y estándares reconocidos internacionalmente. (CEOE, 2019)

La República Dominicana, cuenta con una normativa sobre la regularización de este tipo de sistema, basado más en la parte de conexión hacia la red del distribuidor de energía local. El Reglamento para establecer las condiciones para acceder al Programa de Medición Neta en la República Dominicana. En el mismo se establecen los derechos y responsabilidades que competen al Distribuidor y al Cliente.

Según la (COMISION NACIONAL DE ENERGIA, 2012) en su reglamento sobre la medición neta, establece que no cualquier persona que decida instalar energías fotovoltaicas puedes incluirte como suplidor de energía a la red nacional o local a las que pertenece. El equipo propuesto para ingresar al Programa de Medición Neta cumplirá con los siguientes requisitos:

- a) Utilizará predominantemente energía solar, eólica y biomasa u otras fuentes de energía renovable que aplique.
- b) Capacidad generatriz no mayor de veinticinco kilovatios (25 KW) para Clientes residenciales y un megavatio (1 MW) para Clientes comerciales, industriales, agrícolas, instituciones educativas o médico hospitalarias.
- c) El sistema deberá estar instalado en los predios del Cliente.
- d) Su operación deberá ser compatible con las instalaciones de distribución existentes del Distribuidor. Todo Cliente que opere interconectado con el sistema de distribución eléctrica del Distribuidor cumplirá con los reglamentos, códigos y estándares vigentes, incluyendo el Reglamento de Interconexión.
- e) Cumplirá con las normas y especificaciones sobre los requisitos mínimos de eficiencia establecidos por la CNE y la SIE o el organismo gubernamental designado para ello.

- f) Deberá ser instalado por un Ingeniero Colegiado, de conformidad con la Normativa Vigente que apliquen, incluyendo las disposiciones de este Reglamento y el Reglamento de Interconexión.
- g) Deberá contar con garantía del fabricante o proveedor de cinco (5) años o más.
- h) Se utilizará para compensar primordialmente, en todo o en parte, la demanda de energía eléctrica del Cliente.
- i) Toda instalación incorporará medidas de control y mitigación de emisiones y ruidos, según aplique. Su operación cumplirá con las leyes y reglamentos ambientales de zonificación y uso, vigentes para el lugar de ubicación.

1.1.3. Antecedentes académicos

(Barrios & Osejo, 2016) realizaron una tesis titulada “Propuesta de un plan de prevención de riesgos laborales en materia de higiene y seguridad en el área ribera de la empresa Amaral Consulting Inc. Tenería La Fuente, en el periodo agosto a noviembre del año 2016”, en la cual concluyeron que las identificaciones de peligros y riesgos en el área laboral, son de suma importancia debido a que mediante la mismas, se pueden obtener los diferentes factores de riesgos a los que están expuestos los trabajadores, siendo los más representativo los riesgos ergonómicos.

Además, afirmaron que para la estructura del diseño de un plan de prevención se debe considerar los siguientes aspectos como: el nombre de las áreas, la identificación de los riesgos o peligros, las medidas preventivas que se requiere, el responsable de la ejecución, la fecha de realización con el fin contribuir a la concientización y generar una cultura de seguridad, para conservan su salud e integridad física.

(Negrete, 2010), presenta en su tesis “plan de prevención de riesgos laborales y enfermedades profesionales en la empresa imec s.a” un diagnóstico de la situación actual de la Seguridad y Salud Ocupacional en una empresa, facilitando así un conocimiento y familiarización de la materia para su trabajo posterior. En este diagnóstico se aprecia la falta de procedimientos estandarizados de identificación, valoración y prevención de riesgos laborales y ausencia de programas específicos de formación y comunicación en esa materia.

Además, afirmaron que se evidencia que el procedimiento que se propone sigue el ciclo de mejora continua de Deming, lo cual significa que una vez cerrado cada ciclo, debe existir la información suficiente para que la gerencia tome las decisiones que incentiven al comienzo del próximo. Se logra el diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud en la línea de producción aplicable a toda la empresa. La idea final del diseño es crear un procedimiento capaz de insertarse junto con el sistema medioambiental, en el sistema de calidad de la empresa.

(Lopez & Albahari, 2022) realizaron una tesis titulada “Gestión de la prevención de riesgos laborales en docentes”, donde destacan que una buena gestión de riesgos sirve para mejorar las condiciones de trabajo, en él se aplica una gestión preventiva del sector laboral perfeccionando de un modo global sus condiciones de trabajo, con programas adaptados a los diferentes perfiles, medidas específicas en los riesgos de mayor magnitud. De este modo se espera poder reducir los índices de siniestralidad específicos del sector y mejorar sus condiciones de seguridad y salud laboral.

(Neyra, 2021), realizo una tesis titulada “Prevención de riesgos laborales y sus efectos en la integridad de los trabajadores de las empresas constructoras de Lima”, llegando a concluir que es primordial reconocer los efectos de la falta de implementación de las distintas

medidas que buscan prevenir riesgos laborales dentro de los diversos sectores empresariales donde se desempeñe el trabajador realizando sus actividades profesionales. Cualquier área profesional en la cual labore el empleado, se busca poner en manifiesto la ignorancia y la terquedad de muchos empleadores frente a las normas legales en el marco del derecho laboral. Quienes, por su desconocimiento, generan los grandes números de siniestros laborales, es por ello que la falta de efectivizar las políticas de previsión en los lugares de trabajo que nuestro gobierno ha propuesto a través de distintos cuerpos normativos genera consecuentemente una gran violación a derechos esenciales que reconoce la constitución. En la práctica nacional no sucede de esa forma.

Además, afirmaron que la población laboral se enfrenta a la incompetencia de los empleadores por brindar buenos ambientes laborales para la efectiva productividad de su centro de trabajo. Así como, la falta de capacitación e inspección por parte de los órganos estatales dirigidos al resguardo de los empleados y sus principales focos de riesgo como es su cuerpo y salud mental.

1.2. Planteamiento del problema

Los accidentes y/o enfermedades laborales generan costos para el trabajador, el empleador y la sociedad, estos costos denominados indirectos de alguna manera son subsidiados por estos últimos, pues los trámites administrativos, judiciales y de salud son atendidos por los organismos estatales que se subsidian por medio de los impuestos que paga la sociedad en general, convirtiendo a los mismos como el principal posible impacto negativo de la investigación.

En la República Dominicana existen dos grupos claramente diferenciados en término de la puesta en práctica de Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo: las empresas que

tienen responsables a tiempo completo y gestionan en mayor o menor grado los elementos requeridos por la Secretaría de Estado de Trabajo como Programas de Gestión de la Prevención, en su mayoría empresas de más de 50 empleados, y por el otro, pequeñas y medianas empresas que prácticamente ignoran el tema. (Durán, 2009)

En los últimos años en el sector de la salud (Clínicas, laboratorios, etc.) y de industria (Supermercados, Factorías de arroz, plazas, etc.) en la provincia Sánchez Ramírez, se ha visto un aumento de trabajos para el cambio de la energía alternativa, por implementar el uso de la energía fotovoltaicas en los mismos, donde se han podido observar que, para los trabajos de instalaciones de los paneles solares, los colaboradores podrían no tomar las medidas preventivas para realizar dichas tareas de la manera correcta y no afecta su seguridad y salud ocupacional. Muchos de los colaboradores posiblemente desconocen de los peligros y riesgos a los que están expuesto, por carencia de inducción de seguridad o una matriz de entrenamiento eficiente antes de iniciar en la empresa, y lo que probablemente lo conocen es por el tiempo de experiencia que ya llevan realizando dichas actividades.

El incremento de las instalaciones fotovoltaicas del país posiblemente viene motivado por la medición neta, la cual está permitiendo a los usuarios que venda sus excedentes de energía a las EDE, asegurando la recuperación de la inversión en un periodo razonable, por lo que de igual manera ha aumentado las compañías y personas en la instalación de esta probablemente sin contar con la capacitación adecuada en materia de salud y seguridad.

Algunas compañías principalmente informales en la instalación de energía fotovoltaica podrían correr grandes riesgos al ejecutar obras sin las debidas medidas de seguridad. Tales riesgos pueden ser: trabajadores muertos, enfermos o lesionados, retrasos en las obras, demandas por negligencia, entre otras más. Las compañías dedicadas a la

instalación de energía fotovoltaica en la provincia Sánchez Ramírez, son empresas que se desplazan desempeñando esta labor en todo el territorio local y nacional.

Muchos de los incidentes y/o enfermedades que se presentan en la instalación de energías fotovoltaicas en el país, probablemente no son reportados al Instituto Dominicano de Prevención y Protección de Riesgos Laborales (IDOPPRIL), por lo que no se cuenta con una estadística real de casos ocurridos en el país, esto posiblemente por la carencia de recursos destinado a las instituciones nacionales dedicada a supervisar la parte de salud y seguridad ocupacional, y por ende sus supervisores no cuenta con facilidades para realizar inspecciones a lugares de trabajo de manera más continua, con el objetivo de hacer cumplir la normativa vigente.

Es probable que las empresas de instalación de paneles solares, no ponen en uso la jerarquía de controles, no cuenta con un plan de salud y seguridad laboral o no lo han implementado, ausencia de una persona capacitada en la labor de la SSO, deficiencia en la inspección del área de trabajo, equipos, herramientas y maquinarias, por lo que probablemente la situación principal que enfrenta estas empresas, radica en la deficiencia de la gestión de riesgos laborales en la organización.

Identificar los peligros y riesgos potenciales que pueden ocurrir dentro de los trabajos de instalaciones de energía fotovoltaicas es de suma importancia debido a que las actividades que se desarrollan exponen los trabajadores a riesgos que podrían resultar en accidentes y/o enfermedades laborales que probablemente son provocados por los actos y condiciones inseguras que prevalecen en este entorno laboral.

Aporte de guía didáctica para los estudiantes de la universidad UTECO para diversas áreas involucrada en las instalaciones de energía fotovoltaica, enfocado en la salud y

seguridad ocupacional, debido a que, en esta institución de formación superior, no cuenta con una asignatura dedicada o enfocada a la salud y seguridad, en carreras como las ingenierías que ofrece dicha universidad.

1.2.1. Formulación del problema

¿Cuáles son las consecuencias de una gestión deficiente de los riesgos de seguridad y salud en los empleados de instalaciones fotovoltaicas en la Provincia Sánchez Ramírez?

1.2.2. Sistematización

1. ¿Cuáles son los riesgos con mayor probabilidad de ocurrencia en la instalación de energía fotovoltaica en la provincia Sánchez Ramírez?
2. ¿Cuáles son los riesgos que se presenta con mayor frecuencia con su respectiva severidad en la instalación de la energía fotovoltaico?
3. ¿Cuáles acciones se pueden proponer para evitar y/o reducir los riesgos en un plan para la mejora de gestión de riesgos para instalaciones fotovoltaicas en la provincia Sánchez Ramírez?

1.3. Justificación

En este proyecto se pretende gestionar los riesgos de seguridad para instalaciones fotovoltaicas en la provincia Sánchez Ramírez, hacer una evaluación de los riesgos para conocer cuáles son los peligros y los riesgos en este ámbito de trabajo, y adoptar medidas para controlarlos con eficacia, asegurando que dichos peligros y riesgos no causen daños a los trabajadores.

La provincia Sánchez Ramírez en los últimos años ha sufrido grandes cambios en parte de sus infraestructuras en las construcciones de edificaciones, laboratorios, clínicas, factorías, supermercados, plazas y otras infraestructuras que se pretende realizar en el futuro,

por ende, el incremento del consumo de energía de igual manera ha aumentado, y a obligado que los dueños de estos establecimientos incurran en las instalaciones de energía fotovoltaicas para reducir el costo de la energía eléctrica, y contribuir con acciones para cuidar el medio ambiente, utilizando una energía más limpia.

Con este proyecto se podrán identificar los peligros y riesgos con mayor probabilidad de ocurrencia, por ende, se plantearán las acciones y medidas correctivas para eliminar o disminuir cada uno de los identificados. Con la identificación de los peligros y riesgos, se pretende minimizar los accidentes y disminuir cualquier imprevisto ocasionado. Además, se considera de suma importancia que el presente trabajo de investigación sea ejecutado y apoyado con todos los requerimientos que el mismo necesite, de manera que se está tratando de una actividad que viene con mucho auge en todos los sectores productivo de la provincia, y de muchos hogares que están optando por utilizar la energía fotovoltaica.

Con la identificación de los riesgos, peligros y posterior recomendación de los controles que se deben de aplicar, se obtendrá una matriz de entrenamiento con todos los datos anteriormente planteado con el objetivo de disminuir las enfermedades profesionales y accidentes, así contribuir en la disminución del costo del trabajador, el empleador y la sociedad, los cuales principalmente son subsidiado por medio de los impuestos que paga la sociedad en general.

Se debe de prestar mucha atención a la instalación de este tipo de energía debido a que nuestro país, es perteneciente a la Organización de las Naciones Unidas (ONU), participo en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP26) en el año 2021, donde se definieron muchos objetivos para contrarrestar el cambio climático, además de estar alineados a los 17 objetivos de desarrollo sostenible, donde implica la disminución de la

utilización de la energía eléctrica convencional, a utilizar la energía fotovoltaica y la energía eólica, por lo que tenemos un gran reto para cumplir con el compromiso de los objetivos sostenibles y así disminuir el aumento del efecto invernadero.

Con esta investigación se generará un documento con teorías y resultados frescos sobre una gestión de riesgos de seguridad para instalaciones fotovoltaicas en la provincia Sánchez Ramírez, que servirán al equipo de instalación de paneles solares, el cual permitirá reorientar el trabajo en las empresas, lo que reafirma la importancia del presente trabajo.

Igualmente el más beneficiado de esta investigación será el sustentante, pues afianzará sus conocimientos teóricos-prácticos enriqueciendo su perfil como futuro profesional de la prevención de riesgos laboral, pudiendo utilizar estrategias que contribuyan a eliminar o controlar los riesgos y peligros de los trabajadores en el área de instalación fotovoltaicas de la provincia Sánchez Ramírez, de la misma manera los futuros estudiantes de las distintas universidades de la región serán beneficiados con un estado del arte fresco, porque podrán conocer más a fondo los peligros y riesgos a lo que están expuestos los trabajadores de instalación de energía fotovoltaicas, así como los principales controles que se deben de aplicar.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Evaluar la gestión de riesgos de seguridad para instalaciones fotovoltaicas en la Provincia Sánchez Ramírez.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Identificar los riesgos con mayor probabilidad de ocurrencia en la instalación de energía fotovoltaica en la provincia Sánchez Ramírez.

2. Realizar un análisis o evaluación de frecuencia y severidad de los riesgos, en la instalación de los paneles fotovoltaicos.
3. Proponer un plan de acción para la mejora de gestión de riesgos para instalaciones fotovoltaicas en la provincia Sánchez Ramírez.

1.5. Cuadro de Variables e indicadores (objetivos específicos, variable e indicadores)

Cuadro No. 1 operacionalización de variables e indicadores

Objetivos específicos	Variables	Indicadores
Identificar los riesgos con mayor probabilidad de ocurrencia en la instalación de energía fotovoltaica en la provincia Sánchez Ramírez.	Riesgos de ocurrencia.	Ruido Vibraciones Iluminación Temperaturas Obstáculos en el piso Espacio físico Reducido Manejo de Herramientas Vapores Aerosoles Trastorno Musculoesquelético Manipulación de Carga
Realizar un análisis de frecuencia y severidad de los riesgos, en la instalación de los paneles fotovoltaicos.	Frecuencia y severidad de los riesgos.	Resultados de la evaluación de riesgos realizada (Severidad, probabilidad, niveles de riesgos) Manuales de controles y procedimientos escritos Lista de verificación de cumplimiento

Proponer un plan de acción para la mejora de gestión de riesgos para instalaciones fotovoltaicas en la provincia Sánchez Ramírez.	Plan de acción de mejora de riesgos.	Medidas para eliminar peligros Acciones para sustituir peligros Acciones para controlar Procedimientos y políticas de seguridad Equipo de protección personal (EPP'S) Marco legal
---	--------------------------------------	--

1.6. Definición de términos

- **Accidente de Trabajo:** Es un acontecimiento no deseado, que causa daños a las personas, daños a la propiedad e interrupciones en el proceso. (Reglamento 522-06, 2006)
- **Acción preventiva:** Es toda acción necesaria para eliminar o evitar las situaciones laborales que supongan una amenaza a la salud de los trabajadores o de terceros y que tiene como finalidad propiciar un ambiente laboral sano y seguro. (Reglamento 522-06, 2006)
- **Actividad laboral:** Es aquella que abarca todas las ramas de la actividad productiva y de servicios en las que hay trabajadores y empleadores. (Reglamento 522-06, 2006)
- **Alteración de la salud derivada del trabajo:** Son las enfermedades o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo realizado por cuenta ajena. (Reglamento 522-06, 2006)
- **Asesorías:** Son las orientaciones o consejos que sean ofrecidos para el cumplimiento de las normas relativas a la seguridad y salud en el trabajo; así como sobre las mejores prácticas para preservar las mismas. (Reglamento 522-06, 2006)

- **Condición de trabajo:** Cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador. (Reglamento 522-06, 2006)
- **Condiciones peligrosas:** Es la exposición al riesgo. (Reglamento 522-06, 2006)
- **Contaminación del aire:** Es aquella que comprende el aire contaminado por sustancias que, cualquiera que sea su estado físico, sean nocivas para la salud o entrañen cualquier tipo de peligro. (Reglamento 522-06, 2006)
- **Empleador:** Es la persona física o moral a quien es prestado el servicio, en virtud de un contrato de trabajo. (Reglamento 522-06, 2006)
- **Energía fotovoltaica:** Es la transformación directa de la radiación solar en electricidad. Esta transformación se produce en unos dispositivos denominados paneles fotovoltaicos. (Grupo Ibal, 2019)
- **Enfermedad ocupacional o profesional:** Es la contraída por un trabajador. Como consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena, y que es provocada por los factores y las condiciones imperantes en su oficio u ocupación. (Reglamento 522-06, 2006)
- **Evaluación de riesgos:** Es el estudio cualitativo y cuantitativo de los factores de riesgos presentes en los lugares de trabajo. (Reglamento 522-06, 2006)
- **Lugar de trabajo:** Abarca todos los sitios donde los trabajadores deben permanecer o donde tienen que acudir por razón de su trabajo y que se hayan bajo el control directo o indirecto del empleador. (Reglamento 522-06, 2006)
- **Empresa:** Se entiende como tal la unidad económica de producción o de distribución de bienes y servicios. (Reglamento 522-06, 2006)

- **Máquinas:** Para la aplicación del presente Reglamento se considerarán como tal todas las movidas por una fuerza no humana, ya sean nuevas o de ocasión. (Reglamento 522-06, 2006)
- **Prevención:** Son las actividades orientadas a eliminar o controlar los riesgos para evitar accidentes y/o enfermedades profesionales u ocupacionales. (Reglamento 522-06, 2006)
- **Proveedor de Servicio de Seguridad y Salud:** Es la persona física o jurídica, nacional o extranjera, debidamente certificada por la Secretaría de Estado de Trabajo, dedicada a capacitar, realizar evaluaciones de riesgos y a ofrecer asesoría en el ámbito de la seguridad y la salud laboral. (Reglamento 522-06, 2006)
- **Registro Nacional de Proveedores de Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo:** Es el registro que a nivel nacional llevará la Secretaría de Estado de Trabajo de los Proveedores de Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo, certificados para la prestación de sus servicios en la República Dominicana. (Reglamento 522-06, 2006)
- **Riesgo laboral grave e inminente:** Es toda condición que resulte racionalmente predecible, que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores. (Reglamento 522-06, 2006)
- **Riesgo Laboral:** Es una condición con el potencial suficiente para generar accidentes y/o enfermedades ocupacionales o profesionales. (Reglamento 522-06, 2006)
- **Salud:** En relación con el trabajo, no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades, sino también los elementos físicos y mentales que afectan a la salud y están directamente relacionados con la seguridad y salud en el trabajo. (Reglamento 522-06, 2006)

- **Trabajador:** Es toda persona física que presta un servicio material o intelectual, en virtud de un contrato de trabajo. (Reglamento 522-06, 2006)

1.7. Marco contextual

Sánchez Ramírez fue erigida en provincia el 3 de marzo de 1952, entrando en vigor el 16 de agosto de dicho año. Nombrada por el héroe de la Reconquista, Juan Sánchez Ramírez, nativo de esta parte. Los renglones económicos más importantes de la provincia son el agrícola (productos principales: arroz, cítricos, cacao, plátanos), ganadero (ganado vacuno) y minero (con la mina de oro de Pueblo Viejo). La industria principal es la agroindustrial, especialmente las factorías de arroz. (Marcano, 2015)

Situada en la región norcentral del país (19.06° , -70.15°). Esta provincia limita por el norte con la provincia Duarte, por el este y el sur con la provincia Monte Plata y por el oeste con las provincias Monseñor Nouel y La Vega. Su Municipio cabecera es Cotuí. Esta provincia posee una superficie total 1,196.13 km² ocupando el vigésimo primer (21) lugar en cuanto a superficie del territorio nacional, con una población total 157,457 habitantes para una densidad poblacional de 131 Hab./km². (SIUBEN, 2018)

1.8. Alcance y límites de la investigación

- **Campo:** Ingeniería.
- **Área:** Seguridad y salud en la construcción.
- **Aspecto:** Prevención de riesgos en las instalaciones fotovoltaicas en la provincia Sánchez Ramírez.
- **Delimitación temporal:** Este proyecto se desarrolló durante el periodo mayo-agosto del año 2023.

- **Delimitación de aspecto de investigación:** El principal propósito de este proyecto fue identificar los riesgos y peligros a lo que están expuesto los trabajadores de la instalación de energía fotovoltaica en la provincia Sánchez Ramírez.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Introducción

Este capítulo trata de la terminología fundamental que sustenta la presente investigación, en la misma se buscaron numerosas fuentes teóricas, de estudios, sitios webs, artículos científicos, publicaciones e informaciones sobre las variables presentadas en el trabajo investigativo. En relación con esto, las consultas presentadas reúnen informaciones actualizadas, garantizando la integridad y el respeto del derecho del autor.

2.2. Riesgos de ocurencia

En su estudio (Neffa, 2015) expreso que:

Los factores de riesgo presentes en la actividad laboral incluyen entonces a los establecimientos, los objetos, insumos, medios de trabajo y fuentes de energía, así como el contenido y la organización del trabajo, que pueden provocar a corto, mediano o largo plazo accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que dañen la salud física y biológica de los trabajadores. Progresivamente, a medida que fueron cambiando los procesos de trabajo y las investigaciones no se limitaron al impacto del trabajo sobre el cuerpo humano, se han incluido los factores de riesgo psicosociales en el trabajo (RPST) que tienen dimensiones específicas e impactan directamente sobre las dimensiones psíquica y mental del trabajador.

Los riesgos pueden ser de diversa naturaleza: agentes externos al organismo que impactan sobre la dimensión biológica del trabajador al movilizar sus capacidades de adaptación y de resistencia para defenderse individual o colectivamente; o factores de riesgo psicosocial (RPST) que repercuten sobre los mecanismos psíquicos y mentales provocando

tensiones o estrés que luego pueden somatizarse. Ambos riesgos pueden afectar al mismo tiempo a un trabajador.

Los riesgos ocupacionales del medio ambiente de trabajo (comprendidos en las nociones tradicionales de higiene y seguridad) y los de las condiciones de trabajo, pueden ser identificados, medidos y evaluados objetivamente mediante censos o encuestas y estudios epidemiológicos, pero se impone la necesidad de adoptar una concepción sistémica pues los riesgos interactúan entre sí de manera sinérgica y combinada, pudiendo anularse mutuamente, aunque lo que ocurre más frecuentemente es que se adicionen o se potencien.

La carga global de trabajo efectivamente soportada por los trabajadores es siempre mayor que la suma de los riesgos soportados individualmente por cada uno de ellos. Para hacer frente a esos problemas y responder a las demandas de los trabajadores y de los responsables de las políticas públicas de salud y seguridad social, en muchos países se han adoptado políticas de mejoramiento de las CyMAT que se sustentan en investigaciones que identifican los riesgos e intentan medirlos: se realizan estudios epidemiológicos sobre ciertas poblaciones midiendo su impacto a lo largo del tiempo, se promueve la utilización de la ergonomía en sus diversas modalidades para hacer más seguro, eficaz, confortable y saludable el trabajo, ofreciendo información, formación y asesoramiento a los actores sociales, así como asistencia técnica, cooperación y financiamiento a las unidades productivas e instituciones con el fin de introducir mejoras.

2.2.1. Riesgos físicos

Suelen ser los más habituales y fáciles de determinar. El ruido, por ejemplo, genera molestias auditivas. Si es muy fuerte y persistente, a la larga puede provocar una disminución de la capacidad de audición. (Educartion, 2019)

2.2.1.1. Las vibraciones

Causa el uso de maquinaria también son otro riesgo físico. Si las vibraciones son fuertes y prolongadas, podrían afectar a la columna vertebral. También podrían ocasionar todo tipo de afecciones relacionadas con la cabeza: dolores, jaquecas, migrañas, etc. (Educartion, 2019)

2.2.1.2. La temperatura

En ambientes con exceso de calor, frío, humedad o una ionización elevada, es otro efecto adverso en el ámbito laboral. Al igual que la humedad, también se debe controlar para que no haya un nivel excesivo. Las exposiciones prolongadas en estas condiciones pueden desembocar en problemas. (Educartion, 2019)

2.2.2. Riesgos Mecánicos

Según (CCS, 2020), en su boletín expresó lo siguiente:

Dentro de las situaciones generadas por presencia de riesgos mecánicos podemos referenciar dos clasificaciones principales:

- La materialización del peligro frente a objetos inmóviles. Se debe tener en cuenta que el trabajador representa una parte dinámica, y pueden presentarse situaciones donde su movimiento genere golpes, atrapamientos o contactos contra objetos estáticos.
- Peligros presentes en partes en movimiento. En elementos como máquina, equipos y herramientas donde hay presencia de piezas o componentes con movimiento.

Las situaciones más frecuentes donde el peligro mecánico puede desencadenar en un accidente de trabajo son:

- Proyección de partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.

- Contacto con superficies en movimiento corto punzantes, con superficies irregulares o con energía potencial presente.
- Caída de objetos.

Las consecuencias más frecuentes de la materialización del peligro mecánico pueden ser: Golpes, cortes, laceraciones, abrasiones, punción, choques, aplastamiento, amputaciones, entre otros.

Dentro de las malas prácticas que pueden desencadenar un accidente ante la presencia del riesgo mecánico, encontramos:

- Uso de equipos, máquinas o herramientas defectuosas o en mal estado.
- Desconocimiento por parte del trabajador, respecto al uso, almacenamiento o mantenimiento seguro del equipo, máquina o herramienta.
- Retirar o no contar con resguardos de seguridad en equipos y máquinas.
- Ausencia de equipos o herramientas adecuadas para cada tarea.
- Uso de herramientas no adecuadas para la tarea a desarrollar.
- No uso de EPP's adecuados según el análisis de riesgo.
- Ausencia de análisis previo de los riesgos de la tarea.
- Deficiencia en las condiciones de Orden y Aseo en el sitio de trabajo.

2.2.3. Riesgos Químicos

Los peligros químicos están presentes cuando un trabajador está expuesto a cualquier preparación química en el lugar de trabajo en cualquier forma (sólido, líquido o gas). Algunos son más seguros que otros, pero para algunos trabajadores que son más sensibles a los productos químicos, incluso las soluciones comunes pueden causar enfermedades, irritación de la piel o problemas respiratorios. (SAFETYLINEONEWORKER, 2021)

Algunos de los posibles efectos para la salud según (Mutua Universal, 2017):

2.2.3.1. Peligro por aspiración

Por “aspiración” se entiende la entrada de una sustancia o de una mezcla, líquida o sólida, directamente por la boca o la nariz, o indirectamente por regurgitación, en la tráquea o en las vías respiratorias inferiores. La toxicidad por aspiración puede entrañar graves efectos agudos, tales como neumonía química, lesiones pulmonares más o menos importantes e incluso la muerte por aspiración.

2.2.3.3. Virus

Las formas de vida más simples, de tamaño extraordinariamente pequeño. Su ciclo vital requiere la presencia de un hospedador, es decir, para reproducirse necesitan penetrar en un ser vivo. Ejemplo: Gripe, Covid19.

2.2.4. Riesgos Ergonómicos

Según (Arrellano & Rodriguez, 2013), indica que la ergonomía se clasifica en dos categorías: participación directa y participación indirecta. La participación directa implica estudiar la interacción de un grupo de elementos, tanto humanos como no humanos, que se encuentran en un estado de interactivo; se divide en ergonomía preventiva y ergonomía correctiva. Los autores, también refiere de la ergonomía geométrica que estudia la relación de las personas y las condiciones geométricas para el buen diseño de los puestos de trabajo. Respecto a la ergonomía ambiental estudia los factores ambientales involucrados en el sistema hombre máquina, generalmente estos pueden ser físicos. Por el lado de la ergonomía temporal, esta se encarga del estudio del bienestar del trabajador en relación con los tiempos de trabajos. Por último, la ergonomía de las organizaciones se encarga de adaptar la organización a las características humanas y sus necesidades”.

Según (Escat, 2004), define a Riesgo Ergonómico como “la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos “factores de riesgo ergonómico”.

Los factores involucrados en los riesgos ergonómicos están referidas a la carga estática como posturas y la carga dinámica como movimientos y esfuerzos, estos son causales de diversos problemas de tipo osteomuscular, considerados como las causas primarias de las enfermedades profesionales. (Martinez, 2021)

Como se señaló los factores de Riesgo Ergonómico incidentes en los puestos de trabajo es una serie de elementos o atributos que lo identifican o que son reconocidas debido a que aumenta las posibilidades de que un individuo esté expuesto a ellos y le produzca lesiones físicos o psicológicos entre otros. Los factores de riesgo físico son: Sostenimiento de posturas forzadas de una o varias extremidades, por ejemplo, procedentes del empleo de herramientas con diseño defectivo, que constriñe a desviación excesiva, movimientos rotacionales, etc. (Martinez, 2021)

2.2.5. Riesgos Psicosociales

Según (Moriano, Topa, & García, 2019) los factores de riesgos psicosociales son condiciones organizacionales del trabajo que pueden afectar la salud de los trabajadores, tales factores pueden ser la cultura y el clima organizacional, el estilo de liderazgo, contenido del trabajo, horarios, relaciones interpersonales, ambiente, equipos; entre otros.

Por su lado, (Moreno, 2017) afirma que los riesgos psicosociales laborales son situaciones laborales que tienen una alta probabilidad de dañar gravemente la salud de los trabajadores, física, social o mentalmente. Plantea que son situaciones que afectan habitualmente de forma importante y grave la salud. Mientras que los factores de riesgo

psicosocial son habitualmente factores con diferentes niveles de probabilidad de ocasionar daños de todo tipo, los riesgos psicosociales tienen una alta probabilidad de generar consecuencias principalmente graves. Expresa que los principales factores de riesgos psicosociales están relacionados con los siguientes aspectos:

- a) Contexto del trabajo
- b) Intensidad del trabajo
- c) Factores cognitivos
- d) Salud y bienestar laboral

2.2.6. Riesgos Biológicos

Los agentes biológicos comprenden Riesgos biológicos los microorganismos (virus, bacterias y hongos) con inclusión de los genéticamente modificados, los endoparásitos humanos (protozoos y helmintos) y los cultivos celulares. Presentan una gran adaptabilidad a los cambios que ocurren en el medio, lo que hace que puedan estar presentes en cualquier entorno y producir daños a la salud como infección, alergia o toxicidad. (INSST, 2021)

Según (SAFETYLINEWORKER, 2021) expresa lo siguiente acerca de los riesgos biológicos:

La definición de peligros biológicos, comúnmente conocidos como peligros biológicos, puede ser cualquier sustancia biológica que pueda causar daño a los humanos. Los peligros biológicos incluyen la exposición a daños o enfermedades por trabajar con animales, personas o materiales vegetales infecciosos. Los lugares de trabajo con este tipo de riesgos para la seguridad incluyen, entre otros, el trabajo en escuelas, guarderías, colegios y universidades, hospitales, laboratorios, respuesta a emergencias, hogares de ancianos o diversas ocupaciones al aire libre.

2.2.6.1. Tipos de cosas a las que puede estar expuesto por peligros biológicos:

- Sangre y otros fluidos corporales
- Hongos/moho.
- Bacterias y virus.
- Plantas.
- Picaduras de insectos.
- Excrementos de animales y pájaros.

2.2.7. Riesgos de la organización del trabajo

Según (SAFETYLINEWORKER, 2021) expresa lo siguiente acerca de los riesgos de la organización del trabajo:

Riesgos de seguridad o factores estresantes que causan estrés (efectos a corto plazo) y tensión (efectos a largo plazo). Son peligros asociados a cuestiones laborales como carga de trabajo, falta de control y/o respeto, etc.

Ejemplos:

- Demandas de carga de trabajo.
- Violencia en el trabajo.
- Alta intensidad y/o ritmo.
- Respeto (o falta del mismo).
- Flexibilidad.
- Controlar o decir sobre las cosas.
- Apoyo o relaciones sociales.
- Acoso sexual.

2.2.8. Riesgos ambientales

Según (SAFETYLINEWORKER, 2021) expresa lo siguiente acerca de los riesgos ambientales:

Por último, pero definitivamente menos importante, están los peligros ambientales que cambian constantemente con un clima y un clima cada vez más impredecibles y extremos. La mala noticia es que en su mayoría están fuera de nuestro control, pero la buena noticia es que los desafíos climáticos y los peligros son algo predecibles con el cambio de estaciones y los avances en la meteorología.

Ejemplos:

- Temperaturas extremas (calor y frío peligrosos).
- Precipitaciones extremas (lluvia y nieve).
- Niveles peligrosos de ruido.
- Niveles peligrosos de radiación.
- Contaminación (atmosférica y química).
- Infraestructura inestable.
- Peligros biológicos.
- Miembros violentos del público.
- Animales peligrosos.

2.3. Identificación de peligro y evaluación de riesgos

Según (Tajuddin, 2021) en su artículo “Procedimientos de evaluación de riesgos” publicado en la red, expresa lo siguiente:

La evaluación de riesgos es esencial para garantizar la seguridad y el bienestar en cualquier organización. Este proceso identifica, evalúa y prioriza los riesgos potenciales en un lugar de trabajo o actividad, lo que resulta en entornos de trabajo más seguros, prevención de accidentes y aumento de la conciencia de seguridad. Los cinco pasos para realizar una evaluación de riesgos implican identificar el peligro, evaluar el riesgo, implementar controles y salvaguardias, reevaluar el riesgo con control establecido y confirmar el riesgo reducido. El artículo proporciona ejemplos de medidas de control de riesgos, técnicas para un control efectivo de riesgos y métodos para evaluar riesgos.

2.3.1. Beneficios de realizar una evaluación de riesgos

La realización de una evaluación de riesgos proporciona varios beneficios a una organización. El beneficio principal es la protección de los empleados y clientes contra daños. Al identificar y controlar los peligros potenciales, las organizaciones pueden evitar que ocurran accidentes y lesiones.

La realización de una evaluación de riesgos también aumenta la conciencia de seguridad y promueve una cultura de seguridad dentro de una organización. Al involucrar a los empleados en el proceso de evaluación de riesgos, se vuelven más conscientes de los peligros potenciales y cómo controlarlos. Esto da como resultado un entorno de trabajo más seguro y reduce la probabilidad de accidentes e incidentes.

Además, la realización de una evaluación de riesgos demuestra el cumplimiento legal y la diligencia debida. Es un requisito legal para los empleadores proporcionar un entorno de trabajo seguro, y la realización de una evaluación de riesgos es un paso esencial para cumplir con este requisito. También ayuda a reducir las primas de seguros, ya que es más probable

que las compañías de seguros ofrezcan primas más bajas a las organizaciones que cuentan con un proceso de evaluación de riesgos exhaustivo y efectivo.

2.3.2. Cinco pasos para realizar una evaluación de riesgos

Hay 5 pasos para llevar a cabo una evaluación de riesgos:

1. Identifique el peligro.
2. Evaluar el riesgo
3. Recomiende controles / salvaguardas en su lugar
4. Vuelva a evaluar el riesgo con el control establecido.
5. Confirmación de riesgo reducido.

2.3.2.1. Identifique el peligro

La identificación de peligros es el proceso de identificar todos los peligros en riesgo en su entorno de trabajo.

Existen muchos peligros en el lugar de trabajo. Algunos de estos se pueden identificar fácilmente, como el manejo manual, pero otros son menos obvios y es posible que ni siquiera aparezcan en los informes de accidentes o registros de lesiones. Considere cómo las personas trabajan con el equipo de la planta para identificar peligros ocultos que podrían causar daños sin ser detectados por los registros existentes (como una nueva solución de limpieza). Identificar qué sustancias peligrosas se utilizan también es importante cuando se piensa en los posibles riesgos para la salud de los trabajadores que las usan regularmente o entran en contacto durante las operaciones de mantenimiento. Por ejemplo, muchos lugares de trabajo contienen asbesto que plantea graves peligros si se inhala con el tiempo debido a su vínculo con enfermedades respiratorias como el cáncer de pulmón.

Cuatro categorías de riesgo que se utilizarán para identificar peligros: Extremo, Alto, Moderado y Bajo.

2.3.2.2. Evaluar el riesgo

Una vez que haya identificado qué peligros pueden estar presentes. Decida qué tan probable es que alguien pueda ser perjudicado por estos y en qué medida si es así. Esto es evaluar el nivel de riesgo para sus instalaciones comerciales o entorno de trabajo con respecto a esos peligros potenciales. Decidir: quién podría ser perjudicado; qué medidas ya está tomando para reducir este daño que vuelve a ocurrir (medidas de control); cualquier otra medida necesaria: quién llevará a cabo esta acción necesaria; cuando necesitan hacerlo por Matriz de riesgos (Matriz de evaluación de riesgos).

Con todos los riesgos que existen, una matriz de riesgos puede ser una manera fácil de evaluar el riesgo. La Matriz de Riesgos es una herramienta increíble para calcular rápidamente el riesgo de un proyecto. Ayuda a identificar lo que podría salir mal (probabilidad) y cuánto daño causaría si ocurrieran estos resultados (gravedad). Esto hace que priorizar los problemas sea rápido y simple para que sepa cuáles necesitan atención.

Directrices para evaluar la gravedad

- Mayor: Pérdida ambiental (contaminación importante que afecta la vida fuera del sitio), Personas (fatalidad o discapacidad permanente).
- Grave: Pérdida ambiental (contaminación importante confinada al sitio interior), Personas (Ausencia a largo plazo / Tratamiento fuera del sitio).
- Moderado: Pérdida ambiental (contaminación significativa que causa el apagado de las unidades), Personas (tratamiento moderado / ausencia del término de la toma).

- Menor: Pérdida ambiental (Contaminación por encima de los límites / Pequeños derrames, emisiones), Personas (Caso de primeros auxilios / Sin lesiones significativas).

Directrices para evaluar la probabilidad

- Muy poco probable: Poca o ninguna posibilidad de ocurrencia.
- Improbable: Podría ocurrir, menos de 50 / 50 probabilidad.
- Posible: 50 / 50 probabilidad.
- Probable: Es más probable que ocurra que no más de 50 / 50 probabilidad.

Métodos para analizar riesgos

- Análisis cualitativo: enfoque simple y rentable que implica identificar y clasificar los peligros en función de su probabilidad y gravedad.
- Análisis semicuantitativo: asigna valores numéricos a la gravedad y probabilidad de los riesgos para calcular una puntuación de riesgo.
- Análisis cuantitativo: implica el uso de métodos estadísticos para cuantificar la probabilidad de que ocurra un riesgo y su impacto potencial.

Evaluación de riesgos

1. Determinar si los niveles de riesgo son aceptables o inaceptables en función de los resultados del análisis de riesgos
2. Métodos para evaluar los riesgos: matriz de gravedad del riesgo, número de prioridad del riesgo y clasificación del riesgo
3. Desarrollar controles que reduzcan el riesgo a un nivel aceptable, teniendo en cuenta las prioridades, los recursos y los objetivos comerciales generales de la organización.

2.3.2.3. Control de riesgos: Recomendar controles / salvaguardas en su lugar

El control de riesgos se refiere a la implementación de medidas o estrategias para mitigar o eliminar los riesgos potenciales identificados durante el proceso de evaluación de riesgos.

El control de riesgos es una parte crucial del proceso de evaluación de riesgos porque ayuda a garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores y otras personas que pueden verse afectadas por los peligros en el lugar de trabajo. Las medidas efectivas de control de riesgos pueden prevenir accidentes, lesiones y enfermedades, y también pueden minimizar las pérdidas financieras y los daños a los equipos y la propiedad.

2.3.2.4. Métodos para controlar los riesgos

Ejemplos de controles comúnmente utilizados en los lugares de trabajo: Ejemplos de medidas comunes de control de riesgos en los lugares de trabajo incluyen:

- Instalación de protectores o barreras alrededor de la maquinaria.
- Proporcionar equipo de protección personal (EPP) a los trabajadores.
- Implementación de procedimientos de bloqueo/etiquetado para evitar la puesta en marcha accidental de la maquinaria.
- Uso de sistemas de ventilación para controlar la exposición a sustancias peligrosas.
- Proporcionar programas de capacitación a los trabajadores para aumentar su conciencia sobre los peligros en el lugar de trabajo.

2.3.2.4. Reevaluar el riesgo con el control establecido

Después de implementar medidas de control para reducir o eliminar los riesgos identificados, es esencial volver a evaluar los riesgos para asegurarse de que se han controlado adecuadamente. Esto implica revisar la eficacia de las medidas de control establecidas y evaluar si han reducido el nivel de riesgo a un nivel aceptable.

Para hacer esto, hágase las siguientes preguntas:

1. ¿Se han aplicado las medidas de control según lo previsto?
2. ¿Han reducido o eliminado efectivamente los peligros o riesgos identificados?
3. ¿Existen nuevos peligros o riesgos que hayan surgido como resultado de las medidas de control?
4. ¿Han introducido las medidas de control nuevos riesgos?

En función de las respuestas a estas preguntas, es posible que deba revisar las medidas de control o implementar otras adicionales para reducir aún más los riesgos.

2.3.2.5. Confirmación de la reducción del riesgo

La confirmación de la reducción del riesgo es un paso crucial en el proceso de evaluación del riesgo. Implica revisar las medidas de control que se han implementado y evaluar su efectividad para reducir o eliminar los peligros identificados. Este paso se puede realizar a través de una variedad de métodos, que incluyen:

- Inspecciones periódicas del lugar de trabajo para identificar cualquier nuevo peligro o riesgo potencial que pueda haber surgido.
- Monitorear el lugar de trabajo para asegurar que las medidas de control se están implementando correctamente.
- Revisar los registros de incidentes para ver si ha habido incidentes o cuasi accidentes relacionados con los peligros identificados.
- Buscar comentarios de los empleados para identificar cualquier problema o inquietud relacionada con las medidas de control implementadas.
- Es importante revisar y actualizar regularmente la evaluación de riesgos para garantizar que las medidas de control sigan siendo efectivas y que cualquier nuevo

peligro o riesgo se identifique y aborde con prontitud. Al revisar regularmente la evaluación de riesgos, es posible garantizar que el lugar de trabajo permanezca seguro y saludable para todos los empleados.

2.4. Acciones correctivas y de mejoras para eliminar peligros y/o reducir los riesgos

Según (Infosst, 2017), el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo se basa en la mejora continua, es decir, en la optimización de los procesos de seguridad y salud en el trabajo gestionando los peligros y riesgos mediante acciones preventivas, correctivas y de mejora con el fin de prevenir accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

Estas acciones hacen parte de la última parte del ciclo PHVA, estas son:

- Acción correctiva: Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación no deseable.
- Acción de mejora: Acción de optimización del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), para lograr mejoras en el desempeño de la organización en la seguridad y la salud en el trabajo de forma coherente con su política.
- Acción preventiva: Acción para eliminar o mitigar la(s) causa(s) de una no conformidad potencial u otra situación potencial no deseable.

Los Procedimientos de Seguridad permiten aplicar e implantar las Políticas de Seguridad que han sido aprobadas por la empresa. Dichas políticas son particulares de cada empresa, en el área de construcción las principales políticas son: capacitación de los trabajadores, asesoramiento permanente, mantenimiento al día de los equipos y campañas de prevención de riesgos.

Según el (Reglamento 522-06, 2006), se establece que:

El empleador estará en la obligación de:

- Evaluar los lugares de trabajo con el fin de determinar aquellos en los que deba recurrirse a la protección personal y precisar, para cada uno de estos lugares, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección personal que deberán utilizarse.
- Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección individual que deban utilizar, reponiéndolos cuando resulte necesario.
- Velar porque la utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda, y la reparación de los equipos de protección personal se efectúen de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Los equipos de protección personal proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:

- Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador.
- Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.

En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección personal, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

Las condiciones en que un equipo de protección debe ser utilizado, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- La gravedad del riesgo.

- El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- Las condiciones del lugar de trabajo.
- Las características del equipo.
- Los riesgos adicionales derivados de la utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

Los equipos de protección personal estarán destinados, en principio, a un uso individual. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

El equipo de protección personal debe ser el último recurso a usar en la jerarquía de control de riesgos.

Según Baveresco, (2016), los tres métodos primarios para controlar la exposición a los empleados son los controles de ingeniería, los controles administrativos, y el equipo de protección personal.

2.4.1. Controles de Ingeniería

Son generalmente la manera más deseada de control sobre los riesgos porque lo minimizan o lo reducen. Algunos de los ejemplos de controles de ingeniería incluyen:

- El usar un material menos tóxico en lugar de otro material más tóxico, o el sustituir un solvente volátil con un solvente menos volátil.
- El cambiar el proceso o el equipo para que haya menos exposición de los empleados.
- Aislar ciertos procesos dañinos en áreas restringidos.
- Usando métodos húmedos para controlar el polvo.

2.4.2. Los controles administrativos

Los cuales también pueden ser parte importante del control del riesgo. Incluyen:

- La capacitación de los empleados.
- El establecer y seguir procedimientos específicos de un trabajo seguro.
- Acomodando los horarios de trabajo y el tiempo de exposición de los empleados.
- Tomando muestras del aire y observación biológica.

2.4.3. Equipo de protección personal

La (OIT, 2016) en su reporte titulado “Equipos de protección personal” expresa que:

El empleador tiene deberes en relación con el suministro y la utilización de los equipos de protección personal (EPP) en el lugar de trabajo - Artículo 16 - Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155).

Hacer que el lugar de trabajo sea seguro incluye facilitar instrucciones, prever procedimientos, impartir formación y proporcionar supervisión para alentar a las personas a trabajar con seguridad y responsabilidad.

Incluso cuando se hayan aplicado controles mecánicos y sistemas de seguridad seguros, pueden prevalecer algunos peligros. Por ejemplo, el peligro de sufrir afecciones en:

Los pulmones (por ejemplo, por respirar aire contaminado); la cabeza y los pies (por ejemplo, por la caída de objetos); los ojos (por ejemplo, por la presencia de partículas aéreas o por salpicaduras de líquidos corrosivos); la piel (por ejemplo, por contacto con materiales corrosivos), y el cuerpo (por ejemplo, por exposición a temperaturas de calor o frío extremos). En estos casos es necesario utilizar EPP para reducir los riesgos.

2.4.3.1. Selección y utilización

El empleador debería preguntarse:

- Qué personas están expuestas y a qué están expuestas.
- Cuánto tiempo dura la exposición.
- En qué medida están expuestas.

2.4.3.2. Cuando se seleccionen y utilicen EPP, es aconsejable

- Escoger productos para proteger contra los riesgos residuales que sean adecuados y sean conformes a las normas establecidas. Los proveedores pueden asesorar al respecto.
- Escoger equipos que se adapten bien al usuario, tener en cuenta la talla, forma y peso del EPP. Si los usuarios participan en la elección, es mucho más probable que los utilicen.
- Asegurarse de que puede llevarse más de un elemento de EPP al mismo tiempo (por ejemplo, las gafas de seguridad pueden alterar el sellamiento del respirador, provocando fugas de aire).
- Proporcionar formación para que las personas sepan cómo utilizarlos (por ejemplo, cómo sacarse los guantes sin contaminar la piel). Explicar por qué son necesarios, cuándo utilizarlos y qué limitaciones tienen.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Introducción

El presente capítulo tiene como finalidad definir el diseño de investigación que se empleará, así como el tipo de investigación seleccionada, población, muestra y muestreo, técnica y recolección de datos, la validez y confiabilidad, además de los procedimientos que se llevarán a cabo.

3.2. Diseño y tipo de investigación (enfoque, tipo y método)

El diseño es no experimental. El diseño no experimental es aquel en el que los estudios se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos. (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2014)

En cuanto al tipo de investigación, es de tipo transversal, dado que se midió en un período específico, de mayo a agosto del 2023. Además, se clasifica como un estudio de caso, ya que implica una evaluación exhaustiva de una situación específica. Esto permite una comprensión profunda de la gestión de riesgos de seguridad en el contexto de las instalaciones fotovoltaicas en la provincia Sánchez Ramírez. Además de su carácter descriptivo, ya que se obtendrán datos a través de estudios y cálculos estandarizados de matriz de riesgos, lo que facilitará la identificación de valores para describir el nivel de riesgos al cual están expuestos los trabajadores en el campo.

Además, se considera un estudio explicativo. En este sentido, una vez completado el análisis, se proponen controles apropiados para implementar una gestión de riesgos de seguridad eficaz en instalaciones fotovoltaicas en la provincia Sánchez Ramírez. Esta fase

explicativa tiene como objetivo proporcionar una comprensión más profunda de cómo los hallazgos de la investigación pueden aplicarse en la práctica para mejorar la seguridad en este sector.

El enfoque de esta investigación es cualitativo. El enfoque cualitativo es aquel en el que se utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación. (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2014)

3.3. Población, muestra y muestreo

La población para este estudio está constituida por 2 encargado de cuadrillas, 5 operarios montadores, 6 ayudantes especialista, 2 operarios de trasportación, todos los cuales conformaron un total de 15 personas.

Cuadro No. 2 Población de estudio de la investigación

Empresa	Cantidad de supervisores	Cantidad de Operarios montadores	Cantidad de Ayudantes especialistas	Cantidad de operarios de transportación
Calca				
Música	1	3	2	1
Electrónica				
Energize				
Solar RD	1	2	4	1
Total	2	5	6	2

En el criterio de inclusión se tomaron en cuenta empresas dedicada en la instalación de energía fotovoltaicas en la provincia, además de los supermercados, clínicas, casas, y factorías de arroz, que poseen esta energía y que se encontrarán dentro del territorio de la provincia Sánchez Ramírez. Se excluyeron las instalaciones fotovoltaicas que no estaban en funcionamiento al momento de la investigación.

3.4. Técnica y recolección de datos (Instrumentación)

Como instrumento para la recolección de datos se empleó la observación de la actividad, una lista de verificación de riesgos (Encuesta de campo), (ver anexo no.4), que permitió la identificación de ellos en las distintas actividades que se llevan a cabo en las empresas Calca Música Electrónica y Energize Solar RD, y una matriz de evaluación de riesgos (Ver Anexo no.5) con la cual se pudieron calificar dichos riesgos.

3.5. Validez y confiabilidad

Los instrumentos efectuados no requirieron de ningún tipo de procedimiento de validación, debido a que se tratan de herramientas estandarizadas y aceptadas a nivel internacional. En cuanto a la validez se tomó en consideración que el objetivo de estudio está delimitado específicamente en Sánchez Ramírez, donde la cantidad de muestras anteriormente descrita fue representativa para el estudio.

3.6. Procedimiento

Para la realización del trabajo de investigación se emplearon los siguientes pasos:

- Entrega de la solicitud del tema a la universidad.
- Recepción del tema aprobado por la universidad.
- Visitas a la biblioteca y páginas web en busca de teoría para fundamentar el estudio.

- Se realizó un diagnóstico que permitió la identificación de los peligros y/o riesgos a los que están expuestos los trabajadores de la instalación de energía fotovoltaica.
- Análisis de la información colectada y discusión con el asesor.
- Digitación y entrega del trabajo de investigación a la universidad.

3.7. Análisis de los datos

Los datos fueron analizados en el programa de Microsoft Excel, de los resultados obtenidos mediante la aplicación de una matriz de evaluación de riesgos. Estos están presentados en cuadros y gráficas en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Introducción

El principal propósito de esta investigación fue identificar los riesgos y peligros a lo que están expuesto los trabajadores de la instalación de energía fotovoltaica en la provincia Sánchez Ramírez, con el fin de realizar un análisis o evaluación de frecuencia y severidad de los riesgos y/o peligros, y proponer un plan de acción para la mejora de gestión de riesgos para instalaciones fotovoltaicas en la provincia Sánchez Ramírez.

4.2. Los riesgos con mayor probabilidad de ocurrencia en la instalación de energía fotovoltaica en la provincia Sánchez Ramírez

A continuación, se presentan los resultados obtenidos por la observación directa de las tareas realizadas en el campo y la aplicación de una encuesta a los trabajadores:

Cuadro No. 3 Descripción de frecuencia y porcentaje en torno al uso de equipos de protección personal de los empleados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
SI	2	13
NO	13	87
N/A	0	0
Total	15	100

Fuente: Encuesta de campo.

Cuadro No. 4 Descripción de frecuencia y porcentaje en relación de la existencia de precaución en el área del trabajo

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
SI	0	0
NO	15	100
N/A	0	0
Total	15	100

Fuente: Encuesta de campo.

Cuadro No. 5 Descripción de frecuencia y porcentaje en torno a la exposición de trabajo con materiales tóxicos

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
SI	9	60
NO	6	40
N/A	0	0
Total	15	100

Fuente: Encuesta de campo.

Cuadro No. 6 Descripción de frecuencia y porcentaje en torno si está expuesto a temperaturas elevadas en su área de trabajo

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
SI	15	100
NO	0	0
N/A	0	0
Total	15	100

Fuente: Encuesta de campo.

Cuadro No. 7 Descripción de frecuencia y porcentaje respecto a la vestimenta utilizada en el ambiente laboral

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
SI	3	20
NO	12	80
N/A	0	0
Total	15	100

Fuente: Encuesta de campo.

Cuadro No. 8 Descripción de frecuencia y porcentaje respecto a trabajos en altura

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
SI	15	100
NO	0	0
N/A	0	0
Total	15	100

Fuente: Encuesta de campo.

Cuadro No. 9 Descripción de frecuencia y porcentaje en relación a las inspecciones de los equipos y herramientas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
SI	3	20
NO	12	80
N/A	0	0
Total	15	100

Fuente: Encuesta de campo.

Cuadro No. 10 Descripción de frecuencia y porcentaje en relación con exposición a ruido excesivo

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
SI	5	33
NO	10	67
N/A	0	0
Total	15	100

Fuente: Encuesta de campo.

Cuadro No. 11 Descripción de frecuencia y porcentaje en relación con la iluminación del área laboral

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
SI	0	0
NO	0	0
N/A	15	100
Total	15	100

Fuente: Encuesta de campo.

Cuadro No. 12 Descripción de frecuencia y porcentaje en relación con el orden y limpieza del entorno laboral

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
SI	8	53
NO	7	47
N/A	0	0
Total	15	100

Fuente: Encuesta de campo.

Cuadro No. 13 Descripción de frecuencia y porcentaje respecto a la comunicación de un incidente laboral

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
SI	15	100
NO	0	0
N/A	0	0
Total	15	100

Fuente: Encuesta de campo.

Cuadro No. 14 Descripción de frecuencia y porcentaje en torno al uso de equipos de protección personal en su tarea como tal

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
SI	2	13
NO	13	87
N/A	0	0
Total	15	100

Fuente: Encuesta de campo.

Cuadro No. 15 Descripción de frecuencia y porcentaje en relación a la preocupación de los supervisores

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
SI	5	33
NO	10	67
N/A	0	0
Total	15	100

Fuente: Encuesta de campo.

Cuadro No. 16 Descripción de frecuencia y porcentaje en relación con la existencia de extintores

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
SI	0	0
NO	15	100
N/A	0	0

Total	15	100
--------------	-----------	------------

Fuente: Encuesta de campo.

Cuadro No. 17 Descripción de frecuencia y porcentaje respecto a simulacros de prevención

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
SI	0	0
NO	15	100
N/A	0	0
Total	15	100

Fuente: Encuesta de campo.

Cuadro No. 18 Descripción de frecuencia y porcentaje en torno al uso de andamios, líneas de vida

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
SI	0	0
NO	15	100
N/A	0	0
Total	15	100

Fuente: Encuesta de campo.

Cuadro No. 19 Descripción de frecuencia y porcentaje respecto a trabajos respectivos

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
SI	12	80
NO	3	20
N/A	0	0
Total	15	100

Fuente: Encuesta de campo.

4.3. Análisis de frecuencia y severidad de los riesgos, en la instalación de los paneles fotovoltaicos

Según la matriz de frecuencia y severidad de los riesgos (Ver Anexos) se describen a continuación los factores de riesgos y peligros a los que están expuestos los empleados de las instalaciones de energía fotovoltaica en su estado natural.

Cuadro No. 20 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto a la remoción de la capa vegetal

Riesgos	Evaluación del riesgo			Clasificación de riesgos
	Probabilidad	Severidad	MR	
Riesgo de descarga eléctrica o electrocución por posibles líneas enterradas.	7	9	63	Importante
Altos niveles de ruido, por ende puede causar daños auditivos, atropellamiento.	6	6	36	Aceptable
Caída al mismo nivel.	7	9	63	Importante
Caída a distinto nivel.	7	9	63	Importante
Colisión entre equipos.	6	7	42	Moderado

Fuente: Matriz de frecuencia y severidad de los riesgos.

Cuadro No. 21 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto a la construcción de las cimentaciones de los paneles solares

Riesgos	Evaluación del riesgo			Clasificación de riesgos
	Probabilidad	Severidad	MR	

Cortes, ralladuras y contusiones.	8	8	64	Importante
Tensión, estrés, Afectación de horarios y ritmos biológicos, Trastornos del sueño, Agresiones físicas y verbales	5	8	40	Menor
Discusiones.				
Atropellamiento.	5	10	50	Moderado
Resbalones y torceduras.	6	9	54	Moderado

Fuente: Matriz de frecuencia y severidad de los riesgos.

Cuadro No. 22 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto a la construcción de cuarto eléctrico

Riesgos	Evaluación del riesgo			Clasificación de riesgos
	Probabilidad	Severidad	MR	

Tensión, estrés, Afectación de horarios y ritmos biológicos, Trastornos del sueño, Agresiones físicas y verbales	5	8	40	Menor
Discusiones				

Caídas a diferente nivel	7	9	63	Importante
Caídas al mismo nivel	7	9	63	Importante
Conato de incendio	8	8	64	Importante
Intoxicación por pintura	6	6	36	Menor
Derrame de pintura y granalla	6	6	36	Menor

Fuente: Matriz de frecuencia y severidad de los riesgos.

Cuadro No. 23 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto a la instalación de muro perimetral

Riesgos	Evaluación del riesgo			Clasificación de riesgos
	Probabilidad	Severidad	MR	

Tensión, estrés, Afectación

de horarios y ritmos

biológicos, Trastornos del

sueño, Agresiones físicas y

verbales

Discusiones.

Caída de carga	7	6	42	Moderado
----------------	---	---	----	----------

Proyección de partículas	7	7	49	Moderado
--------------------------	---	---	----	----------

Atropellamiento	8	7	56	Menor
-----------------	---	---	----	-------

Fuente: Matriz de frecuencia y severidad de los riesgos.

Cuadro No. 24 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto a la instalación de malla perimetral

Riesgos	Evaluación del riesgo			Clasificación de riesgos
	Probabilidad	Severidad	MR	
Tensión, estrés, Afectación de horarios y ritmos biológicos, Trastornos del sueño, Agresiones físicas y verbales	5	8	40	Menor
Discusiones				
Cortes, ralladuras y contusiones.	8	8	64	Moderado

Fuente: Matriz de frecuencia y severidad de los riesgos.

Cuadro No. 25 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto al relleno de material (Grava)

Riesgos	Evaluación del riesgo			Clasificación de riesgos
	Probabilidad	Severidad	MR	
Exposición al calor excesivo.	9	7	63	Importante
Personal con plazos ajustados para completar las obras (Estrés)	5	5	25	Menor

Cortes, ralladuras y contusiones.	8	8	64	Importante
Lumbalgias (sobre esfuerzo)	6	9	54	Moderado
Movimientos repetitivos	6	9	54	Moderado

Fuente: Matriz de frecuencia y severidad de los riesgos.

Cuadro No. 26 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto al armado de la estructura metálica

Riesgos	Evaluación del riesgo			Clasificación de riesgos
	Probabilidad	Severidad	MR	
Cortes, ralladuras y contusiones.	8	8	64	Importante
Caídas al mismo nivel.	6	5	30	Menor
Exposición al calor	9	7	63	Importante
Mordeduras y picaduras de insectos, reptiles o anfibios.	4	4	16	Trivial
Lumbalgias (sobre esfuerzo).	6	9	54	Moderado
Movimientos repetitivos.	6	9	54	Moderado

Fuente: Matriz de frecuencia y severidad de los riesgos.

Cuadro No. 27 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto al hincado de estructura metálica con la cimentación

Riesgos	Evaluación del riesgo			Clasificación de riesgos
	Probabilidad	Severidad	MR	
Lesiones en las manos por la manipulación del hincado de estructura metálica.	8	6	48	Moderado
Exposición al calor.	9	7	63	Moderado
Ruido excesivo por herramientas de impacto y contacto de metal con metal.	7	9	63	Moderado
Exposición a vibraciones excesivas por herramientas de impactos.	7	6	42	Moderado

Fuente: Matriz de frecuencia y severidad de los riesgos.

Cuadro No. 28 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto al hincado de estructura metálica con el techo

Riesgos	Evaluación del riesgo			Clasificación de riesgos
	Probabilidad	Severidad	MR	
Caídas a distinto nivel.	7	7	49	Moderado
Caídas de objetos	7	7	49	Moderado

Ruido excesivo por herramientas de impacto y contacto de metal con metal.	7	6	42	Moderado
Exposición a vibraciones excesivas por herramientas de impactos.	7	7	49	Moderado

Fuente: Matriz de frecuencia y severidad de los riesgos.

Cuadro No. 29 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto a la unión del panel solar con la estructura metálica

Riesgos	Evaluación del riesgo			Clasificación de riesgos
	Probabilidad	Severidad	MR	
Esguinces o torceduras debido al manejo de paneles solares y otras cargas asociadas.	5	6	30	Menor
Lesión o enfermedad sin apoyo.	6	6	36	Menor
Lesiones debido a tropezones.	6	6	36	Menor

Fuente: Matriz de frecuencia y severidad de los riesgos.

Cuadro No. 30 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto al cableado del panel solar (Conexionado)

Riesgos	Evaluación del riesgo			Clasificación de riesgos
	Probabilidad	Severidad	MR	
Resbalones, Torceduras, caída al mismo nivel, fracturas.	5	9	45	Moderado
Conato de incendio	8	8	64	Importante
Descarga eléctrica.	6	6	36	Menor

Fuente: Matriz de frecuencia y severidad de los riesgos.

Cuadro No. 31 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo respecto a la puesta en marcha del sistema solar

Riesgos	Evaluación del riesgo			Clasificación de riesgos
	Probabilidad	Severidad	MR	
Conato de incendios.	8	8	64	Importante
Cortes, ralladuras y contusiones.	8	8	64	Importante
Resbalones y Torceduras.	8	8	64	Importante

Fuente: Matriz de frecuencia y severidad de los riesgos.

Cuadro No. 32 Descripción de la evaluación y descripción del riesgo presentes en distintas actividades

Riesgos	Evaluación del riesgo			Clasificación de riesgos
	Probabilidad	Severidad	MR	

Enfermedad COVID 19 ,	2	1	2	Trivial
Contagio de coronavirus				
por contacto con personas				
o superficies				
contaminadas con el virus				
(manijas, superficie				
general de las puertas) y				
posterior propagación de				
la misma.				

Fuente: Matriz de frecuencia y severidad de los riesgos.

4.4. Plan de acción para la mejora de gestión de riesgos para instalaciones fotovoltaicas en la provincia Sánchez Ramírez

A continuación, se muestra las acciones de mejora para la gestión de riesgos de las instalaciones fotovoltaicas en la provincia Sánchez Ramírez, con los riesgos anteriormente identificados y valorados, en este apartado se presentan los controles o acciones que se deben de tomar para mejorar el ambiente laboral en materia de salud y seguridad ocupacional en este tipo de trabajo.

4.4.1. Objetivos del plan de acción

1. Cumplir con las normativas del país vigente (Decreto No 522-06: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, Resolución No 07-2007: Proveedores de Servicios en Seguridad y Salud, Ley No 16-93: Código de Trabajo de la República Dominicana, Ley No 87-01: Sistema Dominicano de Seguridad Social)

2. Minimizar, reducir y/o eliminar los riesgos identificados.
3. Capacitar a todo el personal interviniente a las tareas a ejecutar.

4.4.2. Acciones de mejora

4.4.2.1. El Empleador o empresas

El empleador, compañía o empresa deberá de tomar las siguientes acciones para mejorar el sistema actual de salud y seguridad ocupacional en el ámbito de la instalación de energía fotovoltaicas:

1. Identificar los peligros y evaluar los riesgos, de forma periódica, ya que las instalaciones de energía fotovoltaicas no se realizan en las mismas condiciones, con el fin de hacer planes de acción preventivos y correctivos.
2. Implementar controles a los riesgos identificados antes de comenzar las actividades diariamente.
3. Cumplir y hacer cumplir las normas de salud y seguridad del trabajo (522-06).
4. Formular objetivos, procedimientos y programas que contribuyan al mejoramiento de la salud y seguridad de los empleados en la empresa, y estos sean dado a conocer a todo el personal desde que ingrese a laboral con la compañía.
5. Asegurarse de que sus empleados desarrollan sus labores en un ambiente adecuado, que garantice la salud y seguridad de cada uno.
6. Informar a sus empleados según el cargo, a cuáles riesgos y peligros están expuesto realizando dichas actividades o tareas.
7. El empleador tendrá que implementar el seguimiento de la salud de sus empleados, con la realización de exámenes ocupacionales por lo menos una vez cada año, y un pre-ocupacional para empleados de nuevos ingresos.

8. El empleador tendrá la obligación de dar a conocer los resultados de los exámenes médicos a cada colaborador, teniendo la confidencialidad de los mismos.
9. El empleador se debe de asegurar que los equipos, materiales y maquinarias de trabajo, se usan de manera adecuada, así como los equipos de protección personal y colectivas, cuando esto aplique.
10. Incluir señalizaciones dentro de las áreas de trabajo, uso de barricadas, delimitación de áreas, para mantenerla más ordenadas y que cada colaborador se percate de algún peligro o riesgo presente en el área.
11. Incluir dispositivos de control de fuego (Extintor) en el área laboral.
12. El empleador debe de crear y capacitar brigadas de rescate, contra incendio, de primeros auxilios por si surge alguna situación.
13. El empleador debe de asegurarse que los empleados no operen o manipulen equipos, herramientas o maquinarias en los cuales no están capacitado u autorizados.
14. En los trabajos en alturas utilizar andamios certificados, líneas de vida, arnés u otros dispositivos contra caídas. En los techos es recomendable de que se coloquen barrera en el ante techo a la hora de la instalación de los paneles fotovoltaicos.
15. El empleador debe de asegurar de que sus empleados laboren en óptimas condiciones, con un máximo porcentaje de alcohol tolerable de un 0.00%.
16. Incluir entrenamientos para mejorar las habilidades y capacidades del personal en el ámbito de trabajo con seguridad (Semestral).
17. Asegurarse de que los empleados usan todos sus equipos de protección personal de manera correcta, en dado caso de no hacerlo, no dejar que realice las actividades, y como caso extremo se puede imponer unas sanciones para que no normalice este tipo de prácticas dentro de la empresa.

18. No permitir que los empleados utilicen los equipos, maquinarias o herramientas que no cuenten con las guardas de seguridad u otros dispositivos que garantice la integridad física de los colaboradores.
19. El empleador no podrá asignarle tareas a un empleado al cual no este entrenado para realizar dicha actividad y que represente una labor riesgosa para el mismo.
20. El empleador no podrá contratar menores de edad para realizar ningunas de las actividades involucrada en la instalación de paneles solares, queda totalmente prohibido.
21. Crear el comité mixto de seguridad y salud del trabajo como lo establece el reglamento de salud y seguridad (522-06).
22. Contratar una persona encargada de la prevención de riesgos laborales.

4.4.2.2. El empleado, colaborar o trabajador

1. El empleado podrá solicitar inspecciones a su supervisor, si entiende de que las herramientas o equipos no se encuentran en buen estado o el área de trabajo no está apta para realizar las actividades, sin que esto represente un motivo para despedir al colaborador.
2. El colaborador tendrá la obligación de informar acerca de acciones inseguras de cualquier situación laboral.
3. El empleado debe de informar a su supervisor, sobre cualquier situación que le esté afectando, ya sea de cualquier situación mental, fatiga o dolencia que sufra, y si se originó por realizar alguna tarea en sus labores.
4. El empleado no podrá asistir al área de trabajo bajo efecto de alcohol, drogas.
5. El empleado no podrá participar en riñas

6. A los empleados le queda totalmente prohibido la realización de bromas a sus compañeros y otras personas dentro del área de la labor.
7. El empleado tiene totalmente prohibido a efectuar trabajos en los cuales no se encuentran autorizados.
8. El empleado tiene prohibido modificar, remover sistemas de seguridad o protección de los equipos, herramientas o maquinarias que se utilizan para realizar las actividades.

4.4.2.3. Acciones de mejoras para los riesgos identificados y evaluados

Las siguientes acciones se deben de tomar para mejorar el sistema actual de salud y seguridad ocupacional en el ámbito de la instalación de energía fotovoltaicas:

1. Los materiales deben ser trasladado por medios mecánicos siempre que sea posible al área de trabajo, los elementos pesados deben de ser transportado por operarios que trabajan en parejas.
2. Extintor de incendios deben de estar disponible en cada momento y en dado caso de trabajos en caliente, contar además con mantas ignifugas.
3. El equipo (Paneles solares, estructuras metálicas) a instalarse debe de encontrarse en un área despejada lejos de las rutas de acceso.
4. Todo lugar de trabajo identificado de que pueda caer una persona, debe disponer de medios para evitar las caídas.
5. Antes de comenzar el trabajo, se debe realizar una inspección visual para asegurarse que se utiliza el equipo adecuado para la tarea de trabajo en altura, por ejemplo: Andamios certificados, líneas de vidas, arnés, Manlift.

6. Asegurarse de que haya una buena limpieza, verificar que las rutas de acceso y salidas estén despejadas, y verificar las rutas de las extensiones para evitar riesgos de tropiezos.
7. Todo el personal deberá estar capacitado para el conocimiento del uso y manipulación de herramientas manual, antes de iniciar a realizar actividades dentro de la empresa.
8. El armado de los andamios debe de ser construido y liberados por personas con mucho conocimiento (Competentes) sobre el armado y desarmado de los mismos.
9. En las remociones de la capa vegetal, es recomendable que se utilice un escáner antes de realizar dicha tarea para asegurarse de que no se encuentre líneas eléctricas subterráneas.
10. El acceso seguro a otro nivel, debe lograrse usando una escalera certificada de la longitud y resistencia correctas.
11. Asegurarse de que el trabajo en altura no afecte a las personas públicas.
12. La manipulación manual de cargas debe de evitarse en la medida de lo posible, se debe de realizar mediante el uso de maquinarias, particularmente para la distribución de los paneles.
13. Cuando sea inevitable, nadie debe de llevar nada más de lo que se sienta cómodo y nunca más de 20 kg.
14. Los colaboradores compartirán la tarea de recolectar la estructura metálica para reducir las tareas repetitivas.
15. Deben de usar guantes al manipular los paneles.
16. Utilizando destornilladores de impacto, los operadores deben de sostener el panel y fijan el panel al marco de la estructura metálica.

17. El operador se debe de asegurar de que el cable del panel fotovoltaicos esté libre de ralladura, cortadura o cualquier alteración física.
18. Las áreas de almacenamientos de herramientas, equipos, materiales se deben de delimitar con cintas.
19. Nadie podrá acercarse a ningún equipo móvil hasta que le hayan avisado al conductor de su presencia y reciba una señal clara para acercarse.
20. La vestimenta de todo el personal deberá de ser de alta luminosidad o de alta visibilidad (Camisas con antirreflejos).
21. Estar siempre alerta en el área de trabajo, asumiendo que el conductor de algún equipo no lo ha visto.
22. Realizar simulacros sobre algunas situaciones cotidianas que puede ocurrir dentro del área de trabajo, para que los empleados tengan la habilidad de cómo actuar antes una situación similar.
23. En las excavaciones para los cimientos de los paneles solares, se debe de colocar barreas o señalizar el área si esta alcanza una profundidad mayor a 1.2 metros o 4 pies.
24. Suministro de agua potable por parte del empleador en todo el momento para evitar un golpe de calor.
25. Lavarse bien las manos antes de comer, fumar, etc.
26. Los plazos son claros y los contratistas permitieron el tiempo adecuado para prepararse en la línea del programa de obra.
27. Los gerentes deben asegurarse de que los equipos de trabajo correcto estén disponibles para llevar a cabo las tareas.

28. Se debe de proporcionar descansos adecuados a los empleados dentro de las actividades que realizan diariamente.
29. Asegurarse que solo los electricistas o montadores especializados con licencia o con alto conocimiento sobre electricidad y seguridad, sean los responsables de hacer el cableado de los paneles solares.
30. Utilizar sistemas de redes de seguridad a la hora de la instalación de los paneles solares, el cual optimiza el control automático de la instalación, impiden que se generen cambios abruptos en el mismo.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS Y DICUSION DE RESULTADOS

5.1. Introducción

En este capítulo se presentan los resultados que se obtuvieron mediante la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, los mismos se organizaron en cuadros tal como lo plantean el reglamento universitario. Además, se presentan las conclusiones y recomendaciones.

5.2. Análisis e interpretación de los datos

5.2.1. Los riesgos con mayor probabilidad de ocurrencia en la instalación de energía fotovoltaica en la provincia Sánchez Ramírez

El cuadro no. 3 indica que el 87% no utiliza ningún tipo de Epp's en el área laboral, por otra parte, el 13% equivalente a 2 empleados, indicando que, si utilizan Equipo de protección personal, formando parte de una minoría no significativa.

El cuadro no.4 muestra que el 100% de los trabajadores indica que en el área laboral no se perciben señales, simbología, pictogramas que refleje algún tipo de precaución en el ámbito de la salud y seguridad ocupacional.

El cuadro no.5 permite observar que uno de los riesgos a los que están expuesto los empleados de la instalación fotovoltaicas es el trabajo con materiales tóxicos, a la hora de pintar con pintura aceite las estructuras de los paneles, donde el 60% afirman que se exponen a este tipo de riesgos, mientras que el 40% indican que no se expone.

El cuadro no.6 permite observar que uno de los riesgos a que se exponen los empleados en la instalación de energía fotovoltaica es temperaturas elevadas, según el 100% de los empleados afirman esta hipótesis.

En el cuadro no.7. se puede observar que el 80 % de los trabajadores indica no utilizar alguna vestimenta adecuada para realizar sus jornadas laborales en cada actividad realizada, por lo que el 20% si lo hace, esto reflejando una minoría.

El cuadro no.8 permite observar que uno de los riesgos a lo que se exponen los empleados en la instalación de energía fotovoltaica es el trabajo en altura, según el 100% de los empleados afirman esta hipótesis.

El cuadro no.9 muestra los resultados de esta interrogante, donde se puede observar claramente que el 80% de los empleados no inspeccionan sus herramientas y/o equipos antes de usarlo, mientras que el 20% de los empleados si inspeccionan dichas herramientas, representando la minoría de la población de estudio.

El cuadro no. 10 permite observar que uno de los riesgos a lo que se exponen los empleados en la instalación de energía fotovoltaica es el ruido excesivo, según el 67% de los empleados afirman esta hipótesis, mientras que el 33% rechaza la misma, está siendo la minoría de la población en estudio.

El cuadro no. 11 muestra que el 100% de los empleados señalaron que en sus áreas de trabajo no existe una dificultad con la iluminación, debido a que trabajan al aire libre y no en lugares con deficiencia de iluminación.

El cuadro no.12. muestra como resultado de que el 53% de los empleados expresan que existe dificultad para transitar o moverse por las vías de accesos por el exceso de materiales, mientras que el 47 rechaza esta interrogante.

El cuadro no.13. muestra como resultado que el 100% de los empleados manifiestan saber con quién comunicarse en caso de existir algún tipo de incidente laboral.

El cuadro no.14. muestra que el 87% de los empleados no usan el equipo de protección personal adecuado para desempeñar las funciones laborales, mientras que el 20% indica lo contrario que, si desempeñan sus labores con el buen uso de los mismos, esto representando la minoría de la población de estudio.

En el cuadro no.15 se percibe que, el 67% de los empleados afirman que sus supervisores se preocupan por el nivel de riesgos en materia de salud y seguridad ocupacional de sus trabajadores, mientras que el 33% expresan lo contrario.

En el cuadro no. 16 se percibe que, el 100% de los empleados afirman que no existe la presencia de ningún tipo de dispositivos para controlar fuego (extintor).

En el cuadro no. 17 se observa que el 100% de los empleados afirman que no se realizan programas o simulacros de prevención de riesgos laboral y ocupacional.

En el cuadro no. 18, muestra que el 100% del empleado manifiesta que en las actividades de trabajos en alturas no se utilizan andamios, líneas de vida, ni ningún tipo de dispositivos anti caída, para trabajar en altura.

En el cuadro no.19 muestra que el 80% de los empleados indica realizar algún tipo de trabajo respectitos en las actividades laborales, mientras que el 20% niega que realice actividades repetitivas, estos representando una minoría de la población de estudio.

5.2.2. Análisis de frecuencia y severidad de los riesgos, en la instalación de los paneles fotovoltaicos

El cuadro no.20 muestra los resultados obtenidos de la aplicación de la evaluación de frecuencia y severidad de los riesgos, donde se obtuvo una clasificación de tipo importante en el riesgo de descarga eléctrica, aceptable en el caso de altos niveles de ruidos, importante en caída al mismo a distinto nivel, en colisión entre equipos la clasificación fue moderado.

El cuadro no.21 muestra los resultados obtenidos de la aplicación de la evaluación de frecuencia y severidad de los riesgos, donde se obtuvo una clasificación de tipo importante para cortes, contusiones, por otro lado, para el riesgo del estrés y la tensión la clasificación fue menor, mientras la clasificación moderado para atropellamiento y resbalones y torceduras.

El cuadro no.22 muestra los resultados obtenidos de la aplicación de la evaluación de frecuencia y severidad de los riesgos, donde se obtuvo una clasificación de tipo menor para el riesgo del estrés y la tensión, intoxicación por pintura y derrame de pintura, mientras la clasificación importante para caídas al mismo a distinto nivel, y el conato de incendio.

El cuadro no.23 muestra los resultados obtenidos de la aplicación de la evaluación de frecuencia y severidad de los riesgos, donde se obtuvo una clasificación de tipo menor para el riesgo del estrés y la tensión, atropellamiento, mientras la clasificación moderado para caída de carga y proyección de partículas.

El cuadro no.24 muestra los resultados obtenidos de la aplicación de la evaluación de frecuencia y severidad de los riesgos, donde se obtuvo una clasificación de tipo menor para el riesgo del estrés y la tensión, mientras la clasificación moderado para cortes, ralladuras y contusiones.

El cuadro no.25 muestra los resultados obtenidos de la aplicación de la evaluación de frecuencia y severidad de los riesgos, donde se obtuvo una clasificación de tipo importante para la exposición al calor y cortes, ralladuras y contusiones, mientras la clasificación moderado para lumbalgias y movimiento repetitivos, la clasificación de riesgo menor fue para el riesgo del estrés.

El cuadro número 26 presenta los resultados de la evaluación de frecuencia y severidad de los riesgos respecto al armado de la estructura metálica. En este análisis, se observa que la exposición al calor y los riesgos relacionados con cortes, ralladuras y contusiones se clasificaron como importantes debido a su alta frecuencia y severidad potencial. Por otro lado, las lumbalgias y los movimientos repetitivos se consideraron de riesgo moderado, lo que indica una frecuencia y severidad intermedias. En contraste, el riesgo de caídas al mismo nivel se clasificó como de menor importancia, lo que sugiere que es menos frecuente y menos severo en comparación con los riesgos anteriores. Finalmente, la mordedura y picadura de insectos, reptiles o anfibios se consideraron triviales, lo que significa que estos eventos son poco comunes y tienen una severidad muy baja.

El cuadro número 27 presenta los resultados de la evaluación de frecuencia y severidad de los riesgos, y en este caso, todos los riesgos presentados se clasificaron como de tipo moderado. Esta calificación sugiere que los riesgos tienen una frecuencia y una severidad intermedias en comparación con otros posibles riesgos. Es importante tener en cuenta que, aunque estos riesgos se consideran moderados, aún requieren atención y medidas de seguridad adecuadas para minimizar cualquier impacto negativo en la salud y la seguridad de los trabajadores. La gestión efectiva de estos riesgos puede ayudar a prevenir incidentes y garantizar un entorno de trabajo más seguro.

El cuadro número 28 muestra los resultados de la evaluación de frecuencia y severidad de los riesgos, y en este caso, nuevamente, todos los riesgos presentados se clasificaron como de tipo moderado. Esto indica que los riesgos evaluados tienen una frecuencia y severidad intermedias en relación con otros posibles riesgos. Aunque se consideran riesgos de tipo moderado, es esencial seguir implementando medidas de

seguridad y prevención adecuadas para garantizar la salud y la seguridad de los trabajadores. La gestión continua de estos riesgos es fundamental para evitar incidentes y mantener un entorno laboral seguro.

El cuadro número 29 presenta los resultados de la evaluación de frecuencia y severidad de los riesgos, y en este caso, todos los riesgos presentados se clasificaron como de tipo menor. Esta calificación indica que los riesgos evaluados tienen una frecuencia y severidad más baja en comparación con otros posibles riesgos.

A pesar de que se consideran riesgos de tipo menor, es importante seguir manteniendo medidas de seguridad y prevención para garantizar la salud y seguridad de los trabajadores. Aunque su frecuencia y severidad son bajas, no deben descuidarse, ya que cualquier incidente puede tener impactos negativos en la seguridad laboral. La gestión continua de estos riesgos de tipo menor, junto con la implementación de prácticas de seguridad sólidas, ayudará a mantener un entorno de trabajo seguro y minimizar cualquier riesgo potencial.

El cuadro no.30 muestra los resultados obtenidos de la aplicación de la evaluación de frecuencia y severidad de los riesgos, donde se obtuvo una clasificación de tipo importante para conato de incendio, mientras la clasificación moderado para resbalones. torceduras, la clasificación de riesgo menor fue para descarga eléctrica.

El cuadro no.31 muestra los resultados obtenidos de la aplicación de la evaluación de frecuencia y severidad de los riesgos, donde se obtuvo una clasificación de tipo importante para cada riesgo presentado en el mismo.

El cuadro no.32 muestra los resultados obtenidos de la aplicación de la evaluación de frecuencia y severidad de los riesgos, donde se obtuvo una clasificación de tipo trivial para cada riesgo presentado en el mismo.

5.2.3. Acciones de mejoras para los riesgos identificados y evaluados

Según los resultados obtenidos de la investigación en los anteriores puntos, se presentan los principales riesgos a los que están expuesto los trabajadores de la instalación de la energía fotovoltaicas de la provincia Sánchez Ramírez, donde se identificó que los empleados casi en su totalidad no usa los equipos de protección personal, no conocen los riesgos a los que están expuesto, las empresas objeto de estudio no cuenta con la cultura de salud y seguridad ocupacional, por lo que en el capítulo IV en el apartado 4.4.2.3, se plantearon unas series de acciones de mejoras que ayudaran a mejorar las condiciones de salud y seguridad en el ambiente laboral, donde se definieron las principales acciones que debe de realizar la empresas, compañías o el empleador, por otra parte se plantea la posición que deben de adoptar los trabajadores para que su salud y seguridad no sea afectada, y por último se presenta una series de acciones que se deben de implementar para mitigar o eliminar los riesgos que están presente en esta labor, en la provincia Sánchez Ramírez.

5.3. Conclusiones

1. Los riesgos con mayor probabilidad de ocurrencia presente en la instalación de energía fotovoltaicas en la provincia Sánchez Ramírez, en los colaboradores de las compañías calcan música electrónica y renzar solar dedicados a las instalaciones de paneles solares, son los riesgos físicos, químicos, ergonómicos, ambientales y mecánicos, por lo que se requiere de estrategias preventivas. Los colaboradores están expuestos a riesgos y peligros, por ende, esto contrae a accidentes laborales en el proceso de la instalación, de igual manera se corrobora que los empleados carecen de conocimientos sobre el área de salud y seguridad en el trabajo, dado que las empresas no cuentan con personal capacitados en esta área.

Además, a estas empresas contar con una gestión insuficiente de los riesgos laborales puede generar diversas consecuencias negativas tanto para los trabajadores como para las entidades empleadoras. Dentro de este contexto, se pueden identificar una serie de resultados adversos: Ocurrencia de Accidentes y Lesiones donde la omisión en la identificación, evaluación y control de los riesgos laborales incrementa la probabilidad de que se susciten accidentes y se presenten lesiones en el entorno laboral. Este panorama puede traducirse en daños físicos, discapacidades permanentes e incluso la pérdida de vidas de los colaboradores. Implicaciones económicas, impacto en el Clima Laboral y la productividad, deterioro de la reputación corporativa, es decir la inadecuada gestión de la seguridad en el ámbito de salud y seguridad laboral.

2. Los peligros y riesgos evaluado en el presente proyecto en su mayoría representan una clasificación importante, donde esto significa que es preocupante para la tarea a realizar, es recomendable que no se inicie dicha actividad hasta que no se le aplique los controles correctos para la disminución o eliminación del riesgo. Las instalaciones de la energía fotovoltaicas en la provincia Sánchez Ramírez, no cumplen con todas las especificaciones y características que tienen los equipos de protección personal, escaleras, andamios, protección contra caída, peligros con las máquinas estrés térmico, peligro eléctrico y excavaciones. Los empleados desconocen los riesgos en las actividades que desarrollan y en consecuencia no aplican las acciones correctivas de lugar.
3. Las empresas de estudios no cuentan con una cultura de salud y seguridad ocupacional, de metas en este ámbito a corto o largo plazos, vigilancia médica,

reportes de incidentes o/y accidentes laborales, por lo que se ha propuesto un plan de acción para la mejora de gestión de los riesgos que se identificaron para instalaciones fotovoltaicas en la provincia Sánchez Ramírez, en donde se contempla los controles, utilización de reglamentos vigentes nacionales, a seguir para disminuir futuros accidentes laborales y enfermedades profesionales.

5.4. Recomendaciones

A la Dirección General de Higiene y Seguridad Industrial (DGHSI): Supervisar de manera periódica a las compañías dedicada a las instalaciones de energía fotovoltaicas con el objetivo de prevenir o disminuir los riesgos y peligros con el fin de evitar accidentes laborales y enfermedades ocupacionales. Hacer cumplir el Reglamento de seguridad y salud en el trabajo (522-06), que establece que el empleador deberá de garantizar la seguridad y salud de los trabajadores a su servicio, en todos los aspectos relacionados con el trabajo, adoptando para estos fines las medidas que sean necesarias.

A los gerentes de las empresas dedicadas a las instalaciones de paneles solares: Implementar medidas preventivas que disminuyan o eliminen los riesgos y peligros que mayormente afecten al personal a su cargo, contemplar las instalaciones de paneles solares en tierra o/y en alturas. Además, incluir una persona más en su grupo de trabajo, con muchos conocimientos en el área de la salud y seguridad ocupacional, la cual tenga como objetivo de hacer evaluaciones de riesgos, colocar controles para disminuir o eliminar los riesgos y peligros en el área del trabajo, llevar los KPI'S de la empresa, además de capacitar a todo el personal nuevo acerca de los riesgos laborales a lo que están expuestos al momento de realizar sus actividades y como aplicar la jerarquía de controles para evitar un accidente laboral o una enfermedad ocupacional.

Llevar a cabo un seguimiento y control del uso correcto de los equipos de protección personal (EPP's), asegurándose que están usando el correcto para la actividad que se está ejecutando, las inspecciones a los equipos y maquinarias hacerla rutinariamente (Semanalmente o antes de su uso), con el objetivo de mejorar las condiciones de salud y seguridad en el ambiente laboral.

A los clientes potenciales, inversores en energía fotovoltaica: Al seleccionar una empresa para la instalación de energía fotovoltaica en la Provincia Sánchez Ramírez, es crucial priorizar la salud y seguridad laboral. Para ello, se deben realizar evaluaciones exhaustivas de las empresas potenciales, asegurándose de que cumplan con las normativas nacionales de seguridad laboral y estén debidamente capacitadas en la gestión de riesgos específicos de la instalación fotovoltaica. Además, es esencial que la empresa tenga un enfoque sólido en la identificación y mitigación de riesgos, proporcionando y haciendo cumplir el uso de equipos de protección personal y promoviendo una comunicación abierta sobre los riesgos laborales. La supervisión constante y una evaluación continua de la seguridad son prácticas clave para garantizar la seguridad y el bienestar de los trabajadores en estos proyectos.

En última instancia, la elección de una empresa de instalación fotovoltaica comprometida con la seguridad laboral no solo protege a los trabajadores, sino también a los residentes y al medio ambiente de la provincia. La colaboración estrecha con empresas que comparten esta prioridad contribuye a un entorno de trabajo seguro y sostenible en la Provincia Sánchez Ramírez.

A los empleados de las empresas dedicadas a las instalaciones de paneles solares: Exigir a sus superiores información sobre los posibles riesgos y peligros a lo que están

expuesto según su posición de trabajo y las acciones correctivas, por medio de charlas y entrenamientos.

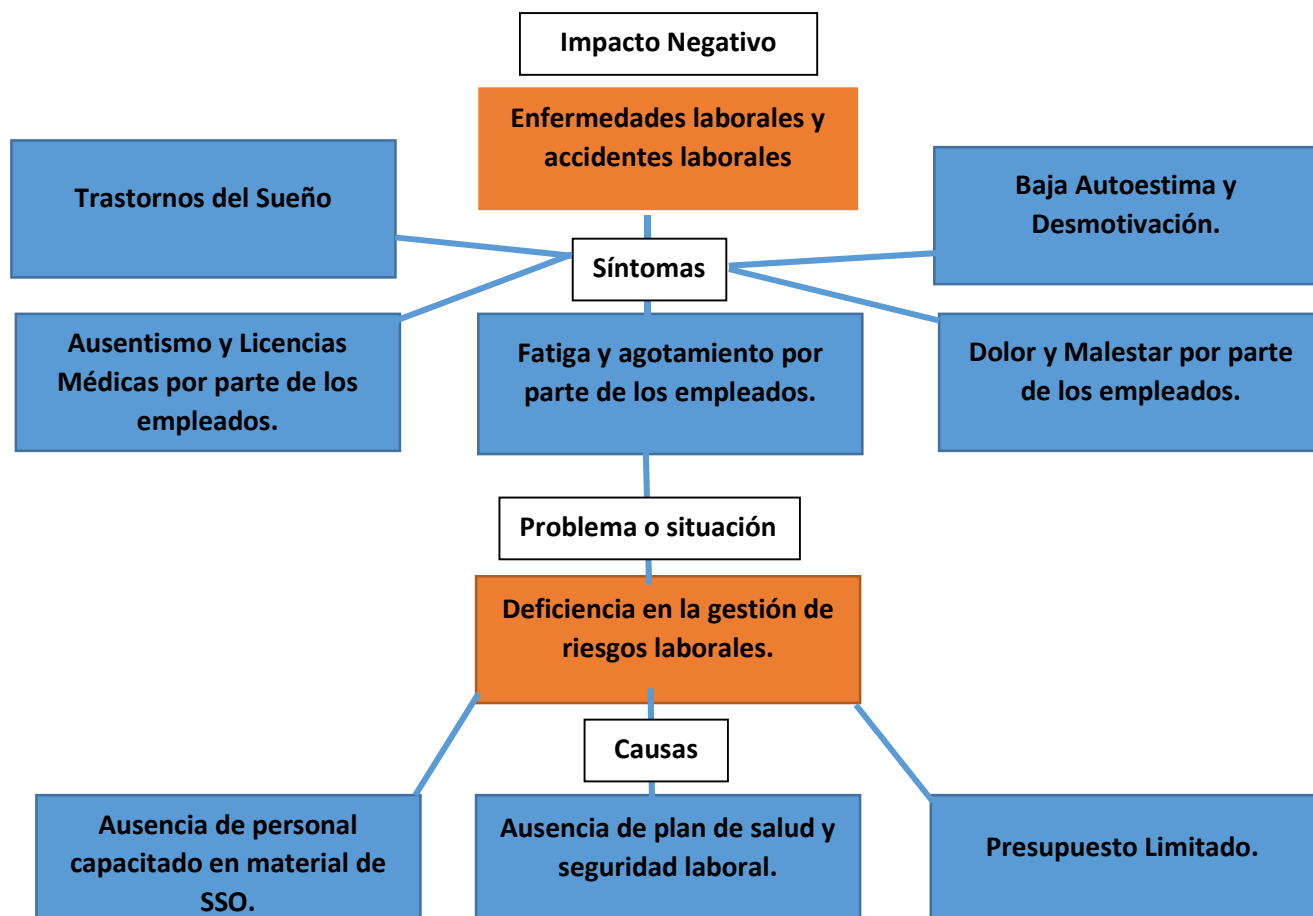
BIBLIOGRAFÍA

- Arrellano, J., & Rodriguez, R. (2013). *SALUD EN EL TRABAJO Y SEGURIDAD INDUSTRIAL*.
- Barrios, H., & Osejo, J. (2016). *Propuesta de un plan de prevención de riesgos laborales en materia de higiene y seguridad en el área ribera de la empresa Amaral Consulting Inc. Tenería La Fuente, en el periodo agosto a noviembre del año 2016*. Nicaragua.
- Bird, F., & Germain, G. (1986). *LIDERZGO PRACTICO EN EL CONTROL DE PERDIDAS*.
- CCS. (2020). <https://ccs.org.co>. Obtenido de <https://ccs.org.co/riesgo-mecanico/>
- CEOE, P. e. (2019). <https://prl.ceoe.es/>. Obtenido de <https://prl.ceoe.es/informacion/prl-en-el-mundo/republica-dominicana/>
- Chavarria Del Cid, B. O. (2017). *PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES PARA LOS TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCION EN LA INSTALACION DE TECHOS DE AEROPUERTOS*.
- COMISION NACIONAL DE ENERGIA. (2012). *REGLAMENTO MEDICIÓN NETA*.
- Durán, Y. (2009). CAPACIDADES DEL SECTOR PRIVADO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN REPÚBLICA DOMINICANA. *Ciencia y Sociedad*, 34.
- Educarton, I. S. (2019). <https://blogs.imf-formacion.com>. Obtenido de <https://blogs.imf-formacion.com/blog/prevenccion-riesgos-laborales/analisis-tecnicos-de-evaluacion-de-riesgos-complejas/clasificacion-de-los-riesgos-laborales/>
- Escat, M. (2004). <https://www.gestiopolis.com/>. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/ergonomia/>
- EU-OSHA. (2016). *LA SST Y LAS APLICACIONES DE ENERGÍA SOLAR*.
- Fluke. (2020). <https://www.fluke.com/>. Obtenido de <https://www.fluke.com/es-es/informacion/blog/energia-renovable/seguridad-energia-solar>
- ForbesMX. (2018). <https://www.forbes.com.mx/>. Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/energia-solar-es-la-apuesta-de-republica-dominicana/>
- Grupo Ibal. (2019). <https://grupoibal.com/>. Obtenido de <https://grupoibal.com/fotovoltaica-energias-renovables-e-ingenieria/#:~:text=Fotovoltaica%20energ%C3%ADas%20renovables%20e%20ingenier%C3%ADa,una%20peque%C3%B1a%20diferencia%20de%20potencial>
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2014). *Metodologia de la investigacion*.
- IFES. (2009). *Prevención de riesgos en la instalación de energía solar térmica y fotovoltaica*.
- Infosst. (2017). <https://infosst.wordpress.com>. Obtenido de <https://infosst.wordpress.com/2017/02/20/acciones-preventivas-y-correctivas/>

- INSST. (2021). <https://www.insst.es/>. Obtenido de <https://www.insst.es/materias/riesgos/riesgos-biologicos>
- Lopez, A., & Albahari, A. (2022). *GESTION DE LA PREVENCION DE RIESGOS LABORALES EN DOCENTES*. MALAGA.
- Marcano, J. (2015). <https://jmarcano.com/>. Obtenido de https://mipais.jmarcano.com/geografia/geografia-nacional/provincias/prov_sanchezramirez/
- Martinez, D. (2021). *RIESGOS ERGONÓMICOS Y DESEMPEÑO LABORAL*.
- Moreno, B. (2017). *Factores y riesgos laborales psicosociales: Conceptualización, historia y cambios culturales*. Medicina y Salud Ocupacional, 66-78.
- Moriano, J., Topa, G., & García, C. (2019). *Psicosociología aplicada a la prevención de riesgos laborales*. Madrid, España: Zanz y Torres.
- Mutua Universal. (2017). *Prevención de riesgos laborales para PYME*.
- Neffa, J. C. (2015). *LOS RIESGOS PSICOSOCIALES EN EL TRABAJO*.
- Negrete, M. (2010). *PLAN DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES Y ENFERMEDADES PROFESIONALES EN LA EMPRESA IMEC S.A. . CARTAGENA*.
- Neyra, D. (2021). *Prevención de riesgos laborales y sus efectos en la integridad de los trabajadores de las empresas constructoras de Lima*. Lima.
- OIT. (2016). *Equipos de protección personal*.
- Ramírez Segura, N. (2020). <https://aprende.com/>. Obtenido de <https://aprende.com/blog/oficios/energia-solar/medidas-de-seguridad-para-realizar-instalaciones-fotovoltaicas/>
- Reglamento 522-06. (2006). *REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO*.
- SAFETYLINEONEWORKER. (27 de JUNIO de 2021). <https://safetylineloneworker.com/>. Obtenido de <https://safetylineloneworker.com/blog/workplace-hazards>
- SIUBEN, S. U. (2018). *Infografía de la provincia Sánchez Ramírez*.
- Tajuddin, A. (03 de agosto de 2021). <https://www.safetynotes.net/>. Obtenido de https://www.safetynotes.net/risk-assessment/#1_Identify_the_hazard

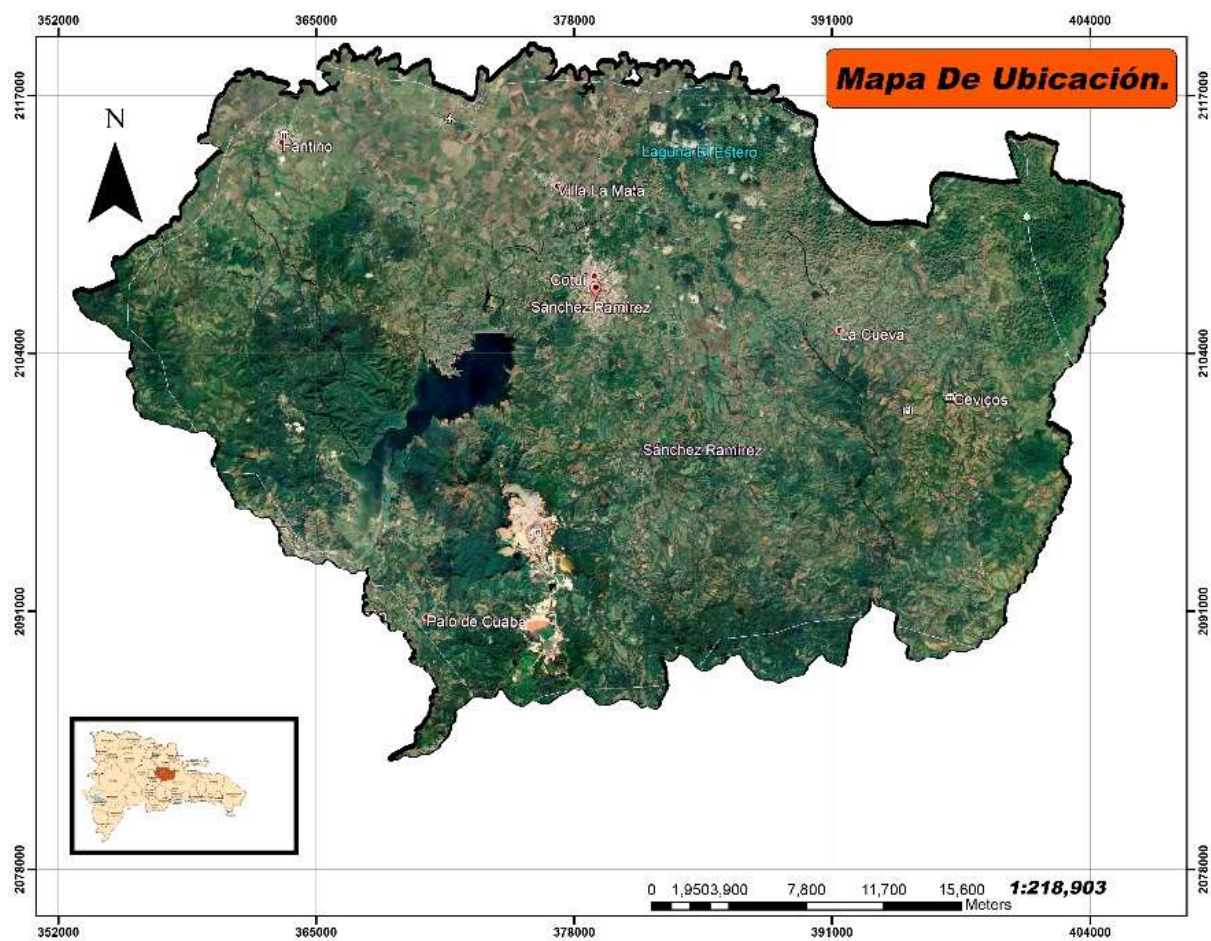
ANEXOS

Anexo 1 Árbol de problema.



Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2 Mapa de ubicación de la provincia Sánchez Ramírez.



Fuente: Elaboración propia; Mediante ArcGis.

Anexo 3 Cuadro de matriz de evaluación de riesgos.

PROBABILIDAD	10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
	8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
	7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
	5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
	3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
	2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		SEVERIDAD									

Fuente: Occupational Safety and Health Administration (OSHA).

Anexo 4 Jerarquía de controles.

Fuente: Datos tomados de OSHA.

Anexo 5 Encuesta de campo.

Encuesta

Encuesta dirigida a los trabajadores de Calca Música Electrónica y Energize Solar RD acerca de la incidencia de los riesgos.

* Obligatorio

1. EMPRESA 

☐ Calca Música Electrónica

☐ Energize Solar RD

2. EDAD 

Escriba su respuesta

3. CARGO 

☐ Supervisor

☐ Operarios montadores

☐ Ayudantes Especialista

☐ Operarios de transportación

4. GENERO 

☐ Masculino

☐ Femenino

5. ¿Cuenta la empresa con equipos de protección para realizar su trabajo? * 

☐ Si

☐ No

☐ N/A

6. ¿Existen señales de precaución en el área de trabajo ? * 

☐ Si

☐ No

☐ N/A

7. ¿Los empleados se encuentra expuesto al uso de materiales o equipos peligrosos en su área de trabajo? * 

☐ Si

☐ No

☐ N/A

8. ¿Los empleados se encuentra expuesto a temperaturas elevadas en su área de trabajo? * 

9. ¿La vestimenta que utilizan es la adecuada para desempeñar sus funciones laborales? * 

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ N/A

10. ¿Los empleados se encuentra expuesto a trabajos en altura? * 

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ N/A

11. ¿En la empresa, a los equipos y herramientas le realizan inspección periódica? * 

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ N/A

12. ¿Cuenta con ruido excesivo en el área de trabajo? * 

- ☐ Si

13. ¿Para desempeñar las funciones laborales, la iluminación es la más adecuada? *



- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ N/A

14. ¿En las vías de acceso del personal existe dificultad de paso por exceso de materiales? *



- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ N/A

15. ¿En caso de ocurrir algún accidente laboral, saben a quién debe comunicarle? *



- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ N/A

16. ¿Para desempeñar las funciones laborales, usan el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado? *



- ☐ Si

17. ¿Los supervisores se preocupan por que sus subordinados estén debidamente protegidos? * 

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ N/A

18. ¿Cuenta con extintores correctos y en buen estado en el área del trabajo? *



- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ N/A

19. ¿La empresa realiza programas o simulacros de prevención? * 

- ☐ Si
- ☐ No
- ☐ N/A

20. ¿En trabajos en alturas usan andamios, líneas de vida y otros mecanismo anti caídas? * 

- ☐ Si

Fuente: Elaboración propia; Microsoft Forms.

Anexo 6 Matriz de frecuencia y severidad de los riesgos.

Análisis de Riesgos

Gerencia: Departamento Eléctrico

Fecha:

☐ Inicial
☐ Periódica

☒ Extraordinaria
☐ Accidente

☐ Cambio en el proceso
☐ Otro

Firmas

Proceso	Actividad	Rutina No Rutina	Tópico	Peligros (Asociados a la actividad)	Riesgo	Evaluación del riesgo			Clasificación del Riesgo	Jerarquía de Control	Medidas de Control	Responsable	Cuándo	Riesgo Residual			Clasificación Riesgo residual
						P	S	MR						P	S	MR	
									No aceptable								Aceptable
		X	Seguridad						Importante								Aceptable
									No Aceptable								Moderado

Fuente: Formato tomado de OSHA.

Anexo 7 Tabla de valoración de probabilidad.

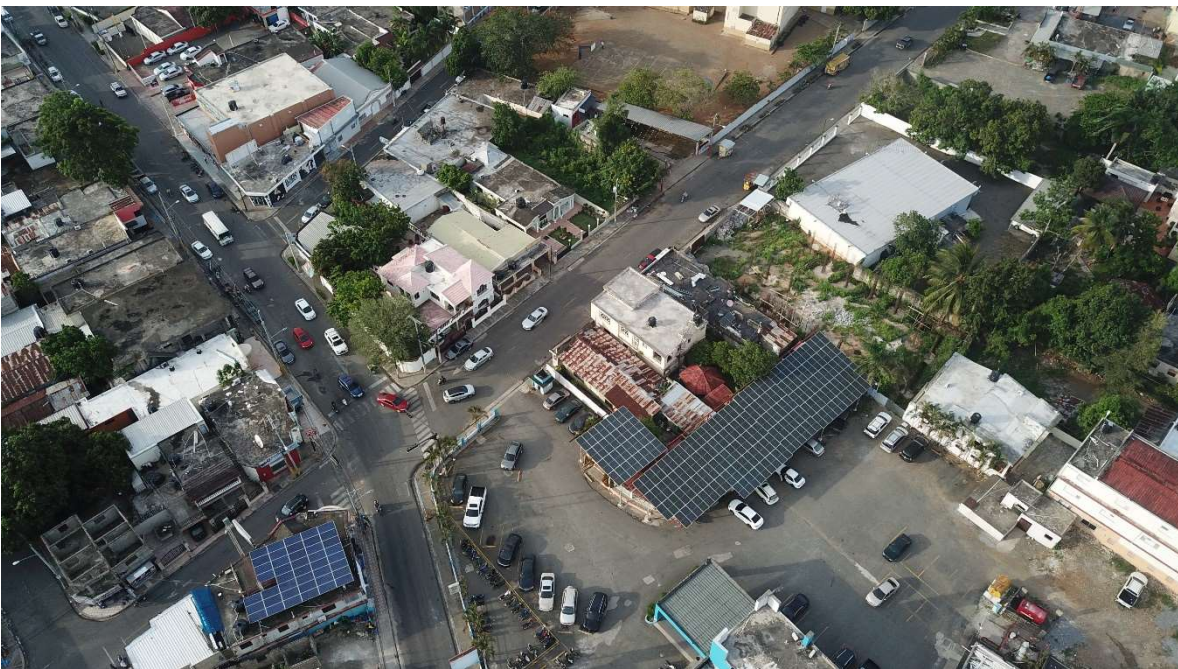
Valor	Descripción	Definición
9 - 10	Esperado	Existe certeza de que el incidente o enfermedad profesional ocurra. Es evidente la falta de conciencia de seguridad y salud ocupacional, el comportamiento es en algunos casos hasta temerario. Claramente no se siguen procedimientos de trabajo que tengan en cuenta las exigencias legales y no existe conciencia ambiental. No existe disciplina operacional y no es un hábito el uso de EPP.
7 - 8	Bastante posible	El incidente o la enfermedad profesional podrían ocurrir regularmente. Disciplina operacional y comportamiento condicionados por el temor. El liderazgo es deficiente. No se aprecian hábitos, ni elementos culturales que indiquen la toma de conciencia de la seguridad, salud ocupacional y del medio ambiente. El comportamiento individual es errático.
5 - 6	Posible	El incidente o enfermedad profesional podría ocurrir esporádicamente La prevención existe en función de una supervisión estricta y permanente. El compromiso e involucramiento se logra condicionado a la empleabilidad. Es necesario el esfuerzo permanente para lograr comportamientos preventivos. Existe conciencia medioambiental, de seguridad y de salud ocupacional, la que debe ser reforzada por un liderazgo firme.
3 - 4	Poco posible	El incidente o la enfermedad profesional podría ocurrir alguna vez El autocuidado prevalece como hábito, existen buenas prácticas de control de la seguridad y salud ocupacional de las personas, y de cuidado y protección ambiental. El trabajo es realizado estrictamente de acuerdo a procedimientos y estándares. Se incorpora la gestión del cambio en el día a día. El comportamiento es seguro.
1 - 2	Prácticamente imposible	Muy difícil que ocurra el incidente o enfermedad profesional. Existe clara evidencia de la conciencia de la seguridad y salud ocupacional individual (individuo consciente) y preocupación por los otros (organización consciente). El comportamiento obedece al involucramiento personal y al trabajo en equipo, se aprecia un cumplimiento disciplinado de procedimientos y estándares, preocupación por los riesgos a la seguridad y salud ocupacional, preocupación por el cuidado y protección medioambiental. Existe claridad y conocimiento de los objetivos. El liderazgo es visible y presente.

Anexo 8 Tabla de valoración de Severidad.

Valor	Descripción	Seguridad	Salud	Medio Ambiente
9 - 10	Muy Grave	Muerte; Discapacidad total y permanente; incapacidad permanente para realizar el mismo trabajo.	Exposición permanente a contaminantes asociados a enfermedad profesional sobre límite indicado en normativa vigente; enfermedad profesional.	Daño extremo, extensivo e irreversible
7 - 8	Grave	Lesión grave; atención médica con tiempo perdido; discapacidad parcial; ausencia de más de un mes	Enfermedad crónica; exposición a contaminantes asociados a enfermedad profesional sobre límite indicado en normativa vigente.	Daño severo, extensivo y reversible en el largo plazo
5 - 6	Importante	Lesión seria, atención médica con tiempo perdido; ausencia hasta un mes;	Enfermedad recurrente; exposición a contaminantes asociados a enfermedad profesional igual a límite indicado en normativa vigente	Daño serio, reversible durante la duración de la operación.
3 - 4	Menor	Lesión superficial y local; tratamiento médico sin tiempo perdido;	Enfermedad menor; exposición a contaminantes asociados a enfermedad profesional igual al 50% del límite indicado en normativa vigente.	Daño reversible en un periodo de tiempo corto
1 - 2	Insignificante	Insignificantes; ausencia menor a un turno; sólo primeros auxilios sin incapacidad	Exposición a contaminantes asociados a enfermedad profesional bajo el 50% de lo indicado en normativa vigente.	Daño muy mínimo

Anexo 9 Fotografías de instalaciones de paneles solares recientes en la provincia Sánchez Ramírez.







Fuente: Elaboración propia, mediante Drone DJI Mavic Pro 2.