

LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN



Jessica Nátali Vásquez Cárdenas
Fabrizio Del Carpio Delgado
Eduardo André Vásquez Cárdenas



**EDITORIAL
KUNTUR**

La gestión de la seguridad en la prevención de riesgos de los procesos de construcción
/ Jessica Nátali Vásquez Cárdenas - Fabrizio Del Carpio Delgado - Eduardo André
Vásquez Cárdenas. La Paz: Editorial Kuntur, 2024

139 pp.

ISBN: 978-9917-639-04-6

1. Gestión de la seguridad, 2. Prevención de riesgos, 3. Procesos de construcción

La gestión de la seguridad en la prevención de riesgos de los procesos de construcción

Depósito legal: 4-1-2636-2024

ISBN: 978-9917-639-04-6

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10955775>

@ Jessica Nátali Vásquez Cárdenas
@ Fabrizio Del Carpio Delgado
@ Eduardo André Vásquez Cárdenas

Edición

Editorial Kuntur

Diseño de carátula y composición:

Editorial Kuntur

Edición electrónica:

Editorial Kuntur

© Editorial Kuntur

La Paz, Bolivia

www.editorialkuntur.com

Editado en Bolivia/ *Published in Bolivia*

Primera Edición: abril de 2024

Todas nuestras publicaciones son sometidas a un proceso de arbitraje doble ciego de pares académicos (*Peer Review Double Blinded*).

Queda prohibida la reproducción bajo cualquier modalidad de toda o una parte de esta obra sin autorización expresa del titular de los derechos.



Licencia *Creative Commons* Reconocimiento - NoComercial - SinObraDerivada 3.0 Unported License

LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DE LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN

Jessica Nátali Vásquez Cárdenas
Fabrizio Del Carpio Delgado
Eduardo André Vásquez Cárdenas



**EDITORIAL
KUNTUR**

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	7
ÍNDICE DE FIGURAS	11
INTRODUCCIÓN	15

CAPÍTULO I

UN REPASO MEDULAR SOBRE EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD.....	17
1.1. Concepciones sobre el término seguridad	18
1.2. ¿Qué se comprende por sistema de gestión de la seguridad y salud?	19
1.2.1. Factores de riesgo en el trabajo	19
1.3. Las normas ISO y su estructura sobre la gestión de la seguridad	22
1.3.1. El ciclo de la mejora continua PHVA	24
1.3.2. Jerarquía de controles de seguridad	24
1.4. Principales herramientas para la gestión de la seguridad	25

CAPÍTULO II

UN PANORAMA GENERAL SOBRE LOS RIESGOS LABORALES Y SU PREVENCIÓN	26
2.1. Una descripción conceptual en torno a los riesgos laborales.....	27
2.2. Niveles de riesgo laboral: esencialidades.....	31
2.3. Principales medidas en la prevención de riesgos laborales	32
2.4. La evaluación de los riesgos: un factor necesario.....	33

CAPÍTULO III

TRABAJOS DE RIESGO EN LA CONSTRUCCIÓN	36
3.1. Conceptos modulares sobre el sector de la construcción	37
3.1.1. Procesos de construcción: un marco conceptual	38
3.2. Características de los trabajos de construcción	40
3.2.1. Trabajos en caliente.....	41
3.2.2. Trabajos en excavaciones.....	41
3.2.3. Trabajos en altura	42
3.2.4. Trabajos con electricidad	42
3.2.5. Trabajos con grúas (izaje) y equipos motorizados.....	43
3.3. Los riesgos más comunes en la construcción	43

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS PRESENTES EN LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO QUELLAVECO.....	45
4.1. Objetivos de la investigación	46
4.1.1. Objetivo general.....	46
4.1.2. Objetivos específicos	46
4.2. Hipótesis de la investigación.....	46
4.2.1. Hipótesis general.....	46
4.2.2. Hipótesis específicas	47
4.3. Variables y su operacionalización.....	47
4.4. Nivel, tipo y diseño de la investigación.....	50
4.4.1. Nivel de investigación	50
4.4.2. Tipo de investigación.....	50
4.4.3. Diseño de investigación	50

4.5. Población, muestra y muestreo.....	50
4.5.1. Población	50
4.5.2. Muestra.....	52
4.5.3. Muestreo.....	52
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	54
4.6.1. Técnicas	54
4.6.2. Instrumentos.....	54
4.7. Validación de los instrumentos	54
4.8. Confiabilidad de los instrumentos.....	54
4.8.1. Confiabilidad del cuestionario sobre Gestión de la Seguridad.....	54
4.8.2. Confiabilidad cuestionario sobre Prevención de Riesgos en los Procesos Constructivos	55
4.9. Análisis e interpretación de resultados	55
4.9.1. Resultados del cuestionario sobre Gestión de la Seguridad.....	55
4.9.2. Resultados del cuestionario sobre prevención de riesgos en los Procesos Constructivos	77
4.9.4. Resultados de la entrevista Gestión de la Seguridad	105
4.9.5. Resultados de la entrevista sobre categorización de riesgos en los Procesos Constructivos	106
4.9.6. Contrastación y comprobación de hipótesis	108
4.10. Discusión de resultados	118
4.11. Conclusiones	120
4.12. Recomendaciones	120

CAPÍTULO V

CONSIDERACIONES FINALES EN TORNO A LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SU IMPACTO EN LOS RIESGOS DE LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN	122
---	-----

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	127
---------------------------------	-----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	
<i>Los niveles y los riesgos de acción.....</i>	<i>21</i>
Tabla 2	
<i>Los niveles y los riesgos de acción.....</i>	<i>30</i>
Tabla 3	
<i>Nivel de riesgo laboral en el profesional de enfermería</i>	<i>31</i>
Tabla 4	
<i>Evaluación de factores de riesgo psicolaborales</i>	<i>34</i>
Tabla 5	
<i>Comportamiento de los riesgos en una empresa de impresión (2014 - 2018)</i>	<i>34</i>
Tabla 5	
<i>Evaluación de riesgos considerando la probabilidad de ocurrencia y la severidad potencial.....</i>	<i>35</i>
Tabla 7	
<i>Operacionalización de la variable independiente</i>	<i>48</i>
Tabla 8	
<i>Operacionalización de la variable dependiente.....</i>	<i>49</i>
Tabla 9	
<i>Población de estudio.....</i>	<i>51</i>
Tabla 10	
<i>Muestra de estudio.....</i>	<i>53</i>
Tabla 11	
<i>Realización de ATS.....</i>	<i>55</i>
Tabla 12	
<i>Pasos en el ATS.....</i>	<i>56</i>
Tabla 13	
<i>Frecuencia de la realización del ATS.....</i>	<i>57</i>

Tabla 14	
<i>Asesorías</i>	58
Tabla 15	
<i>Paralización de trabajos</i>	59
Tabla 16	
<i>Asesorías semanales</i>	60
Tabla 17	
<i>Programa de Eliminación de Peligros</i>	61
Tabla 18	
<i>Actos y condiciones seguras</i>	62
Tabla 19	
<i>Frecuencia de los reportes del programa de eliminación de peligros</i>	63
Tabla 20	
<i>KPI</i>	64
Tabla 21	
<i>Cumplimiento del KPI</i>	65
Tabla 22	
<i>Cantidad de KPI's</i>	66
Tabla 23	
<i>Cumplimiento del RITRAN</i>	67
Tabla 24	
<i>RITRAN</i>	68
Tabla 25	
<i>Conocimiento del RITRAN</i>	69
Tabla 26	
<i>Reglas de tolerancia cero</i>	70
Tabla 27	
<i>Infracción de las reglas de tolerancia cero</i>	71
Tabla 28	
<i>Conocimiento de las reglas de tolerancia cero</i>	72
Tabla 29	
<i>Reporte Preliminar de Incidentes</i>	73
Tabla 30	
<i>Reporte Final de Incidentes</i>	74
Tabla 31	
<i>Reportes de Incidentes</i>	75

Tabla 32	
<i>Pruebas atmosféricas en espacios confinados.....</i>	<i>77</i>
Tabla 33	
<i>Permiso de trabajo para espacios confinados.....</i>	<i>78</i>
Tabla 34	
<i>Calibración de equipos para trabajos en espacio confinados.....</i>	<i>79</i>
Tabla 35	
<i>Presencia de observador en espacio confinados</i>	<i>80</i>
Tabla 36	
<i>Trabajos en caliente.....</i>	<i>81</i>
Tabla 37	
<i>Riesgo de incendio.....</i>	<i>82</i>
Tabla 38	
<i>Permiso de trabajos en caliente</i>	<i>83</i>
Tabla 39	
<i>Control de excavaciones</i>	<i>84</i>
Tabla 40	
<i>Personal competente</i>	<i>85</i>
Tabla 41	
<i>Inspección de excavación.....</i>	<i>86</i>
Tabla 42	
<i>Tarjetas de andamio.....</i>	<i>87</i>
Tabla 43	
<i>Uso de arnés</i>	<i>88</i>
Tabla 44	
<i>Caída de objetos.....</i>	<i>89</i>
Tabla 45	
<i>Personal electricista calificado y autorizado.....</i>	<i>90</i>
Tabla 46	
<i>Radio de influencia en líneas eléctricas</i>	<i>91</i>
Tabla 47	
<i>Herramientas y equipos.....</i>	<i>92</i>
Tabla 48	
<i>Entrenamiento del trabajador</i>	<i>93</i>
Tabla 49	
<i>Candados de bloqueo</i>	<i>94</i>

Tabla 50	
<i>Llave del candado de bloqueo</i>	95
Tabla 51	
<i>Carga suspendida</i>	96
Tabla 52	
<i>Cinta de señalización</i>	97
Tabla 53	
<i>Inspección de accesorios y equipos</i>	98
Tabla 54	
<i>Inspección diaria del equipoo</i>	99
Tabla 55	
<i>Notificación del deterioro del equipo</i>	100
Tabla 56	
<i>Uso del equipo pesado</i>	101
Tabla 57	
<i>Límites de velocidad</i>	102
Tabla 58	
<i>Fatiga</i>	103
Tabla 59	
<i>Manejo defensivo</i>	104
Tabla 60	
<i>Principales riesgos en el proyecto Quellaveco</i>	106
Tabla 61	
<i>Coeficiente de Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y las dimensiones de la variable dependiente Procesos Constructivos</i>	108
Tabla 62	
<i>Coeficiente de Determinación (R^2) entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y las dimensiones de la variable dependiente Procesos Constructivos</i>	109
Tabla 64	
<i>Coeficiente de Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la variable dependiente Procesos Constructivos</i>	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	
<i>Sistema de Gestión Integrado</i>	23
Figura 2	
<i>Posición singular de la salud laboral en relación con los sistemas de Seguridad Social, Salud, y Seguridad y Salud en el Trabajo</i>	27
Figura 3	
<i>Propuesta del Modelo de Implementación de la Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales</i>	29
Figura 4	
<i>Nivel de riesgo laboral de los trabajadores antes y después de las medidas preventivas</i>	31
Figura 5	
<i>Realización de ATS</i>	56
Figura 6	
<i>Pasos en el ATS</i>	57
Figura 7	
<i>Frecuencia de la realización del ATS</i>	58
Figura 8	
<i>Asesorías</i>	59
Figura 9	
<i>Paralización de trabajos</i>	60
Figura 10	
<i>Asesorías semanales</i>	61
Figura 11	
<i>Programa de Eliminación de Peligros</i>	62
Figura 12	
<i>Actos y condiciones seguras</i>	63

Figura 13	
<i>Frecuencia de los reportes del programa de eliminación de peligros.....</i>	64
Figura 14	
<i>KPI.....</i>	65
Figura 15	
<i>Cumplimiento del KPI.....</i>	66
Figura 16	
<i>Cantidad de KPI's.....</i>	67
Figura 17	
<i>Cumplimiento del RITRAN.....</i>	68
Figura 18	
<i>RITRAN.....</i>	69
Figura 19	
<i>Conocimiento del RITRAN.....</i>	70
Figura 20	
<i>Reglas de tolerancia cero</i>	71
Figura 21	
<i>Infracción de las reglas de tolerancia cero</i>	72
Figura 22	
<i>Conocimiento de las reglas de tolerancia cero</i>	73
Figura 23	
<i>Reporte Preliminar de Incidentes.....</i>	74
Figura 24	
<i>Reporte Final de Incidentes.....</i>	75
Figura 25	
<i>Reporte de Incidentes.....</i>	76
Figura 26	
<i>Pruebas atmosféricas en espacios confinados.....</i>	77
Figura 27	
<i>Permiso de trabajo para espacios confinados.....</i>	78
Figura 28	
<i>Calibración de equipos para trabajos en espacios confinados.....</i>	79
Figura 29	
<i>Presencia de observador en espacios confinados.....</i>	80
Figura 30	
<i>Trabajos en caliente.....</i>	81

Figura 31	
Riesgo de incendio.....	82
Figura 32	
Permiso de trabajos en caliente	83
Figura 33	
Control de excavaciones	84
Figura 34	
Personal competente	85
Figura 35	
Inspección de excavación.....	86
Figura 36	
Tarjetas de andamio.....	87
Figura 37	
Uso de arnés	88
Figura 38	
Caída de objetos.....	89
Figura 39	
Personal electricista calificado y autorizado.....	90
Figura 40	
Radio de influencia en líneas eléctricas	91
Figura 41	
Herramientas y equipos.....	92
Figura 42	
Entrenamiento del trabajador	93
Figura 43	
Candados de bloqueo	94
Figura 44	
Llave del candado de bloqueo	95
Figura 45	
Carga suspendida	96
Figura 46	
Cinta de señalización.....	97
Figura 47	
Inspección de accesorios y equipos	98
Figura 48	
Inspección diaria del equipo.....	99

Figura 49	
Notificación del deterioro del equipo	100
Figura 50	
Uso del equipo pesado	101
Figura 51	
Límites de velocidad	102
Figura 52	
Fatiga.....	103
Figura 53	
Manejo defensivo.....	104
Figura 54	
Coeficiente de determinación Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos en Espacios Confinados.....	110
Figura 55	
Coeficiente de determinación Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos en Caliente	111
Figura 56	
Coeficiente de determinación Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos en Excavacionese.....	113
Figura 57	
Coeficiente de determinación Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos en Altura	114
Figura 58	
Coeficiente de determinación Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos Eléctricos / Bloqueo y Etiquetado	115
Figura 59	
Coeficiente de determinación Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos en Izajes.....	116
Figura 60	
Coeficiente de determinación Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos con Equipos Motorizados	117



INTRODUCCIÓN

Los diversos incidentes laborales o enfermedades, generadas en el campo profesional, repercuten, de manera significativa en las empresas, los trabajadores y sus familias. En el ámbito económico, las empresas disminuyen su productividad al producirse paralizaciones de procesos productivos y, en consecuencia, pierden competitividad en el mercado. En el campo de salud, los empleados enfrentan daños físicos y emocionales que impiden su crecimiento profesional. Por tanto, estos incidentes o accidentes no solo son un problema económico para las empresas, sino también un problema social que afecta la integridad de las personas (Organización Internacional del Trabajo, OIT, 2019).

La existencia de los accidentes laborales demuestra que las empresas deben desarrollar una gestión enfocada en tratar cualquier problema que ponga en riesgo la salud de su personal; esta gestión tiende a ser denominada gestión de la seguridad. Mediante esta gestión, se pone de manifiesto la importancia de la vida de las personas y el respeto por el derecho a la vida.

Precisamente, la seguridad no solo se percibe como un bien ciudadano relacionado con la calidad de vida y el bienestar integral de las sociedades, sino también como un derecho básico de toda persona relacionado con la libertad y la protección contra los riesgos (Moloeznik, 2019). Al ser un derecho de la humanidad, no existe excusa alguna que impida el tratamiento de la seguridad dentro de los asuntos empresariales.

La gestión de la seguridad está encargada de controlar los riesgos y niveles de seguridad con el objetivo de reducir la magnitud de los mismos riesgos y mejorar las estrategias de seguridad (Gunes y Senvar, 2022). De esta forma, los trabajadores no solo se sentirán cómodos dentro de su campo de trabajo, sino también satisfechos de laborar, por lo que la empresa reducirá su tasa de abandono laboral.

En el campo de la construcción, los empleados se ven expuestos, en varias situaciones, a altos niveles de riesgo, por lo que se exige que las empresas dedicadas a los proyectos de construcción se concienticen, tomen medidas que prevengan estos riesgos y brinden un ambiente seguro y apropiado para sus empleados. De ese modo, las empresas constructoras, con una gestión de la seguridad, mejorarán sus niveles de seguridad, operatividad y competencia.

Los daños más frecuentes en los trabajadores de la construcción están ligados con riesgos físicos producidos por la temperatura, el ruido de los equipos o herramientas de trabajo y la radiación ultravioleta. Estos riesgos pueden causar enfermedades como bursitis crónica, enfermedades crónicas en los hombros, epicondilitis, síndrome del túnel carpiano, dermatitis, alergias y problemas en los bronquios. No obstante, los trabajadores de este rubro también enfrentan la inestabilidad de empleo, la temporalidad de los contratos o la contratación informal (Franco et al., 2019). Los riesgos que afectan a los trabajadores de construcción son diversos, por lo que la gestión de seguridad debe ser mejorada constantemente a fin de reducir los accidentes y proporcionar nuevas formas de respuesta contra los nuevos riesgos laborales del sector.

Por todo lo señalado, es preciso conocer más a fondo sobre los sistemas de gestión de seguridad, la prevención de los riesgos laborales y los riesgos presentes en los trabajos de construcción. En ese sentido, dentro de los próximos capítulos, se abordan las características principales de estos temas y el nivel de relación que existe entre ellos.

CAPÍTULO I

UN REPASO MEDULAR SOBRE EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD

La fuerza motriz de toda empresa es la mano de obra, es decir, el conjunto de trabajadores que componen y dinamizan la actividad de producción dentro de una entidad pública o privada. Sin los empleados, la economía no tendría un movimiento como se ha observado en la historia, pues a partir del modelo capitalista el trabajador ha adquirido un rol importante en el crecimiento de la sociedad moderna. De tal forma, los empresarios o accionistas e inversores deben preocuparse en cuidar a los empleados para que la producción no se deteriore en calidad, cantidad y fluidez. Es por lo que, en las empresas, sin excepción alguna, se procura desarrollar e implementar modelos de gestión para la seguridad de los empleados.

Según se menciona en Riaño-Casallas et al. (2016), en el trabajo se adoptan sistemas de gestión de seguridad a fin de satisfacer las exigencias de los organismos reguladores, además de los empleados, con la finalidad de estructurar y procurar un clima laboral adecuado y seguro para el trabajador y su desenvolvimiento. Dicha seguridad se centra en la reducción o en la prevención de accidentes mortales en los centros de labores, ya que las actividades en el trabajo pueden desencadenar una serie de eventos fortuitos que atenten contra la integridad física y psicológica del empleado.



Ante la necesidad de implementar medidas empresariales para la seguridad del trabajador, en Arias (2017) se describe el ejercicio y la aplicación de un modelo de seguridad laboral que responde a la obligación que las normas legales de un estado establecen sin excepción alguna de una empresa. Es decir, la seguridad laboral es importante y esto se observa en el desarrollo de normativas que aseguren la aplicación de modelos de seguridad. Ante tal motivo, las empresas procuran estudiar los mejores métodos de seguridad para luego aplicarse adecuadamente en sus centros de labores y así cuidar de la integridad de sus trabajadores.

1.1. Concepciones sobre el término seguridad

La definición de la seguridad está ligada a su contraparte: la inseguridad, ya que una existe por la otra, aunque en diferentes grados. La cualidad de la seguridad es el acto seguro, ya que en este la persona o la acción que se realiza no presenta riesgos, según el Diccionario de la Lengua Española (en línea); con relación a ello, la inseguridad es definida como la presencia de diferentes niveles de riesgo. Mora (2018) indica que el riesgo es la probabilidad en la que ocurran eventos peligrosos ocasionados por factores físicos, químicos, etc.

Es por ese motivo, que en el sector laboral se han establecido diferentes políticas laborales relacionadas a la seguridad y salud de trabajadores, Gómez et al. (2018) exponen que se en el Primera Estrategia Iberoamericana de Seguridad y Salud en el Trabajo se estableció medidas preventivas a nivel internacional con el objetivo de disminuir el riesgo de acción en las empresas, además esta estrategia permitió que la campaña de la Organización Internacional del Trabajo fuera internalizada por las instituciones públicas o privadas.

En la actualidad, la seguridad laboral es un aspecto muy importante, puesto que está relacionado a la satisfacción del trabajador y su compromiso laboral, los cuales están ligados a la producción (López et al., 2019). Es por ese motivo que, según las Naciones Unidas (2018), uno de los objetivos de desarrollo de la Agenda 2030 es garantizar la seguridad y salud de las personas que cumplen funciones en una institución, de manera que cada gobierno está encargado de establecer políticas a nivel nacional para promover el trabajo seguro.



1.2. ¿Qué se comprende por sistema de gestión de la seguridad y salud?

Se debe comprender que en todos los ambientes laborales se presentan factores de riesgo con naturalezas distintas, ya que depende del área y la función de trabajo. En el caso de las personas con una función administrativas, no presentan daño por factores químicos, pero sí por factores ergonómicos, ya que presentan una posición estática con movimientos monótonos, los cuales provoca daños en la postura o en las extremidades superiores como el síndrome del túnel del carpo (Maestre, 2017).

En el tipo de trabajos de oficina el porcentaje de accidentes de trabajo es menor que en los trabajos que requieren de indumentaria de seguridad, Gómez et al. (2018) indican que los accidentes laborales a nivel mundial se han incrementado, pero que en la realidad ese estimado es mayor, pues se registra menos del 30 % de estos según la Organización Internacional del Trabajo (OIT). De esta manera se comprende que los accidentes son eventos espontáneos que dañan el bienestar físico de la persona; pero no se debe obviar el deterioro paulatino de la salud física y mental de las personas de modo que se debe considerar tanto la gestión de seguridad como la gestión de la salud.

1.2.1. Factores de riesgo en el trabajo

Chezhnadya (2014) indica que se pueden desarrollar enfermedades según el tipo de trabajo, sobre todo en cuando se trabaja con químicos que afectan el bienestar o salud del empleado, puesto que generan mutaciones en el organismo. Según Chezhnadya, (2014), las enfermedades laborales que se desarrollan con el contacto a los diferentes tipos de hidrocarburos son los siguientes:

- Neoplasia de páncreas (benigna o maligna)
- Manifestaciones hemorrágicas
- Neoplasia de bronquios
- Hipotiroidismo por sustancias exógenas
- Trastornos de personalidad y de comportamiento
- Episodios depresivos



- Neurastenia
- Neuritis óptica

En el área de construcción se trabaja con distintos componentes químicos, como en el caso de la fabricación o preparación de barniz, pinturas y otros componentes, cuyo contacto constante deteriora la salud de la persona. Por otro lado, Sánchez-Aguilar et al. (2017) exponen que en la industria de la construcción aparte de los componentes químicos se presentan otros tipos de factores de riesgo: ergonómico, físico, psicológico y biológico.

El riesgo ergonómico refiere a los problemas de salud que se originan por las funciones del trabajador, de modo que se toma en cuenta las siguientes dimensiones: entorno físico, carga física, carga mental, aspectos psicosociales y tiempo de trabajo (Diego-Mas, 2015).

Entre los principales problemas si no se proporcionan medidas de prevención como las capacitaciones en la seguridad laboral, los trabajadores de construcción pueden presentar contracciones musculares o dislocaciones. En el caso del factor físico, este se refiere a los componentes del entorno que puedan afectar el bienestar de la persona como la iluminación extrema, la contaminación auditiva o la temperatura extrema. El factor psicosocial está relacionado a las relaciones intra e interpersonales, los cuales pueden ser afectados por la injusticia o acoso laboral. En el caso de los riesgos biológicos dentro del sector de construcción estos pueden originarse por la mordedura de insectos presentes en los materiales y el contacto directo con la bacteria *clostridium tetani* que produce el tétano (Sánchez-Aguilar et al., 2017).

Asimismo, otros factores de riesgo están relacionados directamente con la responsabilidad de la empresa y el empleador, Mora (2018) indica que estos son el comportamiento inseguro y la condición insegura. El comportamiento inseguro se refiere a las acciones del hombre que provocan situaciones inseguras al mismo trabajador, a la producción y al medio ambiente. La condición insegura es un estado en el que no se previenen los posibles riesgos al no presentar los elementos de seguridad o que las mismas herramientas de trabajo y el entorno sean un peligro para el trabajador. La naturaleza de estos factores son el no uso del equipo de protección y la no proporción del equipo de protección, respectivamente; es así como el primero es responsabilidad del trabajador en el caso de que disponga de



los implementos y no los use, el segundo es responsabilidad del empleador al no brindar los elementos de seguridad.

Cada área de trabajo presenta factores de riesgo que afectan de manera distinta la salud de las personas según las funciones que cumplan, por ejemplo, Gómez et al. (2016) exponen que los accidentes ocasionados en el trabajo aumentaron casi el doble entre el año del 2010 y el 2015 en el Ecuador, de modo que se considera como entornos riesgosos y se debe establecer medidas de prevención en la seguridad laboral. Para determinar el riesgo de las actividades laborales se consideran diferentes métodos que tienen como variables la edad, el sexo y con indicadores como la postura y la fuerza utilizada.

Tabla 1

Los niveles y los riesgos de acción

Nivel de Acción	Puntuación	Riesgo
0	0	Nulo o inexistente
1	2 a 3	Bajo
2	4 a 7	Medio
3	8 a 10	Alto
4	11 a 15	Muy alto

Nota: Adaptado de Lida y Buarque (2016).

En la Tabla 1, se observa que los trabajos pueden presentar diferentes niveles de acción o actividades, los cuales son puntuados según las variables e indicadores para determinar el riesgo que pueda presentar para la persona, esta técnica es utilizada por el método *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). De esta manera, las empresas pueden tener precedentes del nivel de riesgo y, así, establecer medidas mitigadoras para atenuar los problemas de salud y seguridad en sus trabajadores.

Además, como indica Merino et al. (2017), otro instrumento para establecer el nivel de acción por parte de los trabajadores y las exigencias sobre su seguridad y salud, son las encuestas sobre las condiciones laborales, puesto que permite conocer las problemáticas y deficiencias en la gestión de seguridad y salud, además de analizar y desarrollar soluciones que permitan la satisfacción de estas necesidades básicas.



1.3. Las normas ISO y su estructura sobre la gestión de la seguridad

Para la organización de las instituciones públicas o privadas se debe tener en cuenta un sistema que permita la organización óptima de los diferentes sectores o módulos de la estructura organizativa con el objetivo de permitir el desarrollo. Inicialmente, las instituciones o empresas implantaron sistemas de gestión para planificar y ejecutar métodos relacionados a la calidad, Castiglioni (2018) expone que la gestión de calidad permite la mejorar en los procesos productivos y, por ende, la reducción de costos, lo cual permite el crecimiento económico.

Las particularidades de los sistemas de gestión que presentaban las instituciones era un problema al momento de realizar intercambios comerciales, puesto que las exigencias de un territorio no era el mismo que el de otro. Por esa razón, se crearon entidades que estandaricen los procesos de la gestión, Franch y Guerra (2016) señala que la entidad principal es la Organización Internacional de Normalización (ISO), la cual formuló normas para la gestión de calidad de las empresas. La ventaja principal que proporciona la implementación adecuada de la familia de las normas ISO 9000 o normas de gestión de calidad es la obtención del certificado, que le brinda a la empresa el reconocimiento a nivel internacional y les posibilita el acceso a nuevos mercados (Carriel et al., 2018).

A pesar de la función que cumplen las normas ISO 9000, estas presentaron revisiones y modificaciones para cumplir con las exigencias de las empresas, ya que estas se desarrollaban en conjunto a las necesidades de la sociedad. Una de las principales necesidades y preocupaciones estaba relacionada con el cambio climático, ya que el acelerado crecimiento industrial ha dañado el medio ambiente al solo presentar objetivos económicos y no presentar objetivos de desarrollo sostenible. Es por esa razón que las instituciones deben presentar un sistema de gestión ambiental.

En esa misma línea, González (2017) indican que este sistema permite establecer medidas mitigadoras para reducir la contaminación y programas de conservación ambiental. Además, este modelo de gestión está relacionado a la competitividad, ya que permite que las empresas se posicionen en el mercado internacional al fomentar el compromiso ambiental.

De esta manera se comprende que, en la actualidad, la gestión de calidad y ambiental permiten a las empresas organizarse en diferentes ámbitos para crecer económicamente con objetivos sostenibles. Asimismo, debido a este crecimiento exponencial de las industrias a favor de la globalización, se consideró importante



el factor humano, ya que era y es la base de los procesos productivos; por ello, según la teoría de las relaciones humanas, se tomó en cuenta las condiciones laborales y sus necesidades, puesto que su satisfacción está relacionada al desarrollo de la empresa (Rojas-Vargas y Madero-Gómez, 2018).

Una de las principales condiciones es el aseguramiento de la seguridad laboral, ya que cada una de las funciones presenta un grado de riesgo para la salud de los trabajadores, es por lo que se establece un sistema de gestión de seguridad. En consecuencia, las empresas deben asumir diferentes sistemas de gestión, lo cual complica la organización, a razón de esto surge el modelo integrado de gestión, Duque (2017) señala que este sistema interrelacionado cumple con las normativas internacionales con el objetivo de presentar una ventaja ante otras empresas.

Figura 1
Sistema de Gestión Integrado



Nota: Tomada de Rodríguez (2020).



En el Figura 1, se observa que la relación que presentan las normativas ISO 9000 que buscan la calidad del producto y reducción de costos, las normativas ISO 14000 que tienen como objetivo el desarrollo sostenible y, por último, las normativas OHSAS 18000 que tienen como enfoque la gestión de la seguridad y salud de los trabajadores, ya que al presentar métodos de prevención de accidentes los gastos en este sector se reducen.

1.3.1. El ciclo de la mejora continua PHVA

Las empresas deben tener un sistema de gestión ligado al cambio, puesto que deben adaptarse al desarrollo acelerado de las sociedades, de este modo presentan una mejora continua y estabilidad en sus objetivos. Para ello, una de las técnicas principales es el ciclo PHVA el cual refiere a planear, hacer, verificar y actuar. Según Pinedo y Cárdenas (2014), *planear* es la etapa preliminar donde se identifican los problemas para elaborar un plan con soluciones; *hacer* es el momento de la ejecución del plan; *verificar* es la etapa donde se confronta los resultados del plan y la validez de este; por último, *actuar* es la etapa donde se establece la relación entre las propuestas de solución y sus respuestas. Los autores indican que la aplicación de este modelo permite:

- Mejorar la calidad de los productos
- Reducir los costos y precios
- Mejorar la productividad
- Aumentar la rentabilidad de la empresa
- Promover el empleo

1.3.2. Jerarquía de controles de seguridad

Según la familia de normativas OHSAS 18000, las empresas deben presentar un sistema de gestión que identifique los peligrosos y los riesgos dentro del trabajo, es por lo que debe utilizar como estrategia organizativa la jerarquía de controles de seguridad la cual cuenta con cinco etapas: (i) eliminación de peligro (EPP), (ii) señalización, advertencia y controles administrativos, (iii) controles de ingeniería, (iv) sustituir y (v) eliminar (Conexión ESAN, 2016).



Según el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2019), se dividen estos controles en dos sectores: las barreras blandas y las barreras duras; los dos primeros controles pertenecen a la barrera blanda, la cual actúa en el medio de exposición o el trabajador directamente; los controles restantes son las que actúan directamente sobre el peligro.

1.4. Principales herramientas para la gestión de la seguridad

El sistema de gestión de seguridad en las empresas permite establecer obligaciones y medidas de prevención a sí misma y a los trabajadores, para así velar por intereses mutuos. Ortégón y Mateus (2019) exponen que, para ello, primero se debe considerar la evaluación de riesgos, esta es una técnica relacionada con el factor de riesgo ocupacional, de modo que permite determinar el nivel de acción de los trabajadores y el nivel de riesgo que presentan, puesto que permite determinar la probabilidad de que el riesgo suceda y las consecuencias de este en la salud de la persona.

Luego de esa evaluación de riesgos, la cual permite previsualizar los posibles problemas de seguridad laboral, se considera la aplicación de programas de eliminación o prevención de riesgos. Cortés (2007) indica que los objetivos principales de los sistemas de prevención son disminuir la siniestralidad o accidentes laborales para cumplir los estándares de la Unión Europea y mejorar de manera continua las condiciones de seguridad y salud laborales. Cada país tiene el deber de establecer leyes y políticas relacionadas a la seguridad laboral, por lo general se utiliza como base de estas las normativas internacionales (ISO y OHSAS).

Por su parte, Berrios (2017) indica que el programa de prevención de riesgos a nivel internacional considera tres niveles de riesgos laborales: nivel bajo, moderado y alto, además que este programa integró el área de la seguridad laboral, la salud ocupacional y la salud general. Las principales medidas en estas áreas han sido el asesoramiento técnico sobre las funciones y sus peligros, el seguimiento médico, entre otras. De acuerdo con Portugal y Hermoza (2014), otra herramienta importante para la gestión de seguridad son los indicadores de clave de rendimiento o Key Performance Indicators (KPI), estos indicadores dependen del sistema organizacional, pero por lo general presentan las mismas características.

CAPÍTULO II

UN PANORAMA GENERAL SOBRE LOS RIESGOS LABORALES Y SU PREVENCIÓN

En el mundo del trabajo, existe una dinámica entre empleados y empleadores, la cual debe ser armoniosa para procurar una relación laboral adecuada que potencie el rendimiento de trabajo. Mediante dicho rendimiento, la rentabilidad y la productividad de las empresas se establecen en parámetros positivos, por lo que los empleadores deben cuidar la salud física y mental de sus empleados. Es así que la relación en el mundo laboral consiste en el cuidado de los trabajadores para que estos puedan producir y dinamizar los procesos de producción en las empresas.

Respecto a lo anterior, Benavides et al. (2018) mencionan que el trabajo saludable y decente puede ser contribuido significativamente por la salud laboral, pues esta procura la sostenibilidad de las empresas y sus empleados. La salud ocupacional ofrece medidas a las entidades públicas y privadas para que se desarrolle un mercado laboral de calidad. Con dichas medidas es posible prevenir incapacidades, enfermedades y lesiones que perjudiquen la integridad del trabajador para mejorar las labores dentro de una entidad.

En contextos donde se demanda mayor cuidado de los empleados, Peraza (2020) señala que los trabajadores precisan idóneas herramientas de prevención para garantizar su salud, sobre todo en situación de altos contagios como la trans-



misión de Covid-19, pues los trabajadores pueden contagiar a sus familiares y otros entornos sociales. Por su parte, Sirgo (2016) menciona la salud laboral, por su naturaleza preventiva, es una herramienta útil y válida para diagnosticar con anterioridad alguna patología o infección en los empleados.

Figura 2

Posición singular de la salud laboral en relación con los sistemas de Seguridad Social, Salud, y Seguridad y Salud en el Trabajo



Nota: Tomada de Benavides et al. (2018).

Según la Figura 2, la salud laboral es parte de una intersección entre tres conjuntos: el sistema sanitario, el sistema de protección social y el sistema de prevención de riesgos laborales. Esto quiere decir que la salud laboral forma parte de una temática compleja en su estudio. En el caso de la presente investigación, se realiza un acercamiento a los riesgos laborales y sus medidas de prevención.

2.1. Una descripción conceptual en torno a los riesgos laborales

En todo lugar, existe la posibilidad que sufrir algún accidente por distintos factores o variables. No obstante, existen lugares donde se reglamenta acciones y condiciones para elaborar algún tipo de actividad. Tales lugares son los centros laborales, donde existe un conjunto de empleados bajo un régimen



laboral y directivo. Es en estos lugares donde, a través de distintas acciones, los trabajadores pueden padecer de todo tipo de accidentes laborales, de tal forma que se realizan estudios acerca de los riesgos laborales.

Según Cedeño et al. (2019), los riesgos laborales se diferencian según el área laboral a cual un trabajador se encuentra desempeñando; no obstante, toda empresa debe asegurar la preservación de la integridad mental y física de sus empleados por motivos de lógica y por motivos legales. Es así que se constituye a los riesgos laborales como un régimen a cual todo empleado se encuentra sometido dentro de su entidad de empleo, de tal manera que con los riesgos y el conocimiento de estos sea posible afrontar alguna afección posterior o temprana en la salud del trabajador. El reconocimiento de los riesgos laborales es relevante porque permite a las empresas a controlar las variables que condicionen algún tipo de accidente laboral, además de que establece pautas generales como medidas preventivas ante accidentes. De esta forma, gracias a los riesgos laborales es posible incrementar la calidad de vida en los empleados, al igual también se reducen los accidentes futuros.

Por otra parte, en Lanata (2018) se observa que los riesgos laborales se implican en distintas dimensiones de la integridad, puesto que la salud de un trabajador se puede observar y prevenir desde lo físico, lo mental y lo social. Asimismo, los factores de riesgos laborales no solo deben observarse desde la óptica de la salud física o psíquica, pues también existe factores de riesgo desde la convivencia laboral. La existencia de más factores se debe a los cambios estructurales e ideológicos en la sociedad (políticos, socioeconómicos, ambientales), pues procesos como la globalización ha permitido el desarrollo de más campos de trabajo y de distintos puestos laborales, de tal forma que los riesgos laborales también se renuevan y existen nuevas perspectivas. De esto se puede inferir que los riesgos laborales son dinámicos y no estáticos, por lo que es importante estudiarlos a fin de garantizar un buen ambiente laboral.

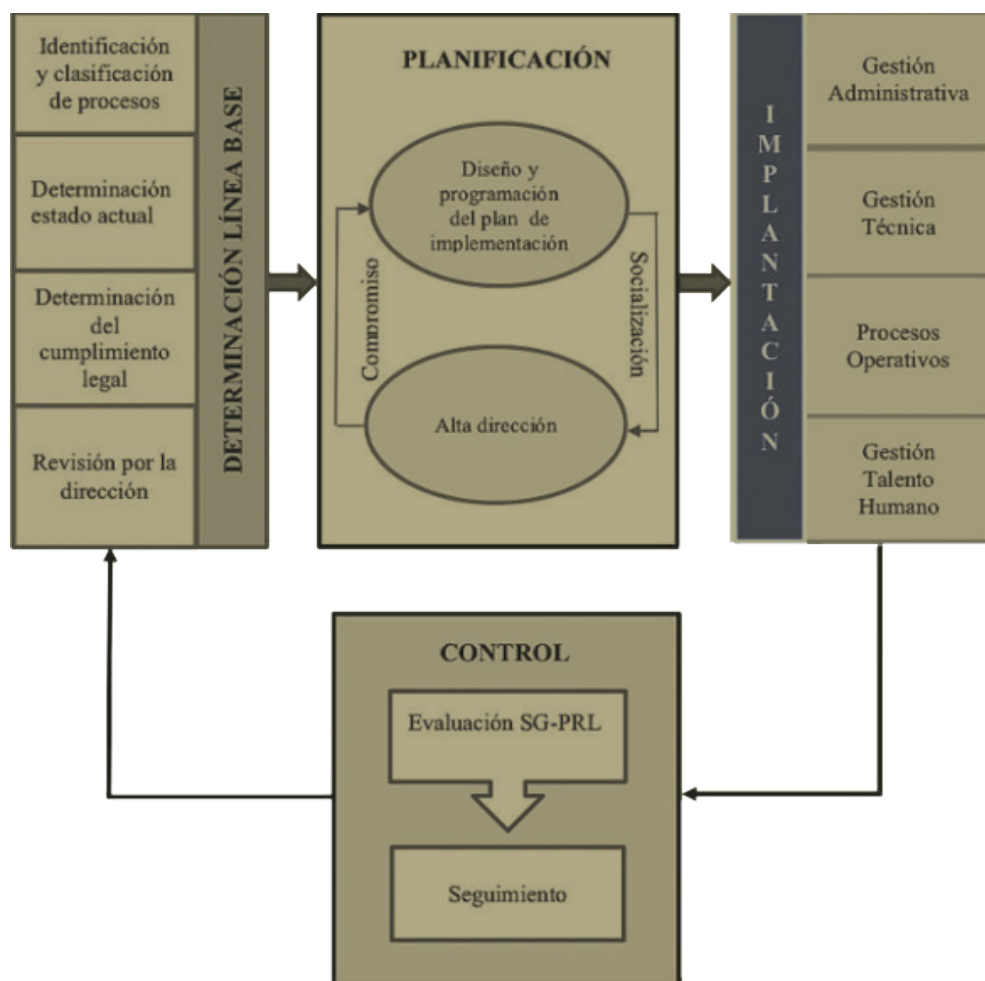
El avance de la sociedad en sus distintos aspectos y esferas posibilita el incremento de riesgos laborales, ya que los accidentes en los centros laborales siempre son una posibilidad considerable en todo contexto y edad. Villacrés et al. (2016) afirman que los riesgos laborales siempre se han presentado en la sociedad laboral, sobre todo en durante el desarrollo de la tecnología y las ciencias, porque se reconocen lesiones significativas en accidentes y enfermedades laborales. De acuerdo con Tucto (2021), resulta preciso la implementación de sistemas que procuren la gestión de la seguridad y de la salud ocupacional para así mitigar



todo tipo de riesgo laboral. Según estipulan Monsalve-Urrea y Jiménez-Rodríguez (2020), actualmente las cifras de accidentes laborales son cada vez más alarmantes, por lo que es necesario reestructurar los sistemas de seguridad para mejorar las políticas de prevención y la seguridad laboral.

Figura 3

Propuesta del Modelo de Implementación de la Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales



Nota: Tomada de Villacrés et al. (2016).



Según la Figura 3, el modelo sistemático para la prevención de riesgos se basa en la planificación y en el control de distintas gestiones y otras variables como la revisión de la dirección. Los riesgos laborales son entendidos como posibles peligros existentes en un entorno laboral, los cuales provocan todo tipo de incidente leve o grave en la integridad física y psíquica de los empleados. Es por ello que en los centros de trabajo se estudia toda medida que prevenga los riesgos laborales con tal de garantizar la salud de los trabajadores.

Tabla 2

Los niveles y los riesgos de acción

Tipo de riesgo	Definición	Ejemplo
Físico	Se produce por todo medio físico	Ruido, iluminación, radiación
Químico	Se produce por procesos químicos en el medio ambiente	Gases, humos, polvos
Biológico	Se produce por seres vivos	Virus, hongos, bacteria
Ergonómico	Se produce por desajustes de materiales laborales en el cuerpo	Posiciones forzadas
Psicosocial	Se produce por eventos que afectan a la psicología	Rutinas, monotonía, exceso de trabajo, inseguridad
Mecánico	Se produce por áreas y herramientas inseguras en el trabajo	Equipos, máquinas, suelo inestable
Ambiental	Incontrolables. Se produce por efectos naturales	Sismos, deslizamientos, lluvias

Nota: Adaptado de Iida y Buarque (2016).

Según la Tabla 2, los riesgos laborales se pueden tipificar para evaluar de forma incisiva todo tipo de medidas preventivas para mejorar las condiciones de trabajo y para asegurar la integridad de salud de los trabajadores. Al conocer las posibilidades de factores de riesgo y sus eventos, es factible establecer sistemas de seguridad en las empresas, de tal forma que se mitiguen todo nivel de riesgo.



2.2. Niveles de riesgo laboral: esencialidades

Cada tipo de riesgo laboral posee un nivel que varía según sea las condiciones del trabajo, además del rubro. Dichos niveles son importantes de conocer porque permiten reconocer el panorama de las condiciones laborales de un centro de trabajo para así aplicar las medidas de seguridad correspondientes.

Tabla 3

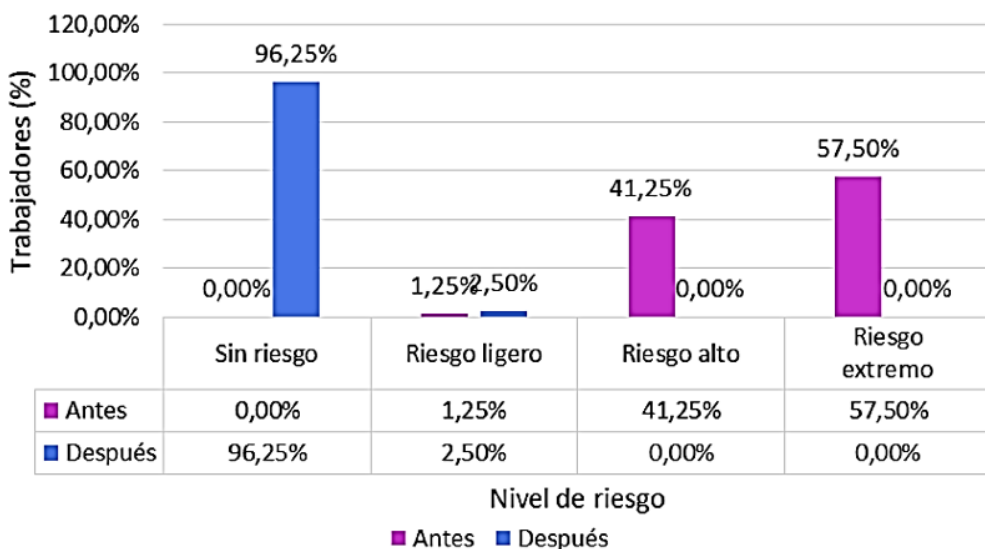
Nivel de riesgo laboral en el profesional de enfermería

Niveles	f	%
Alto	15	33.33 %
Medio	23	51.11 %
Bajo	7	15.56 %
Total	45	100.00 %

Nota: Tomada de Mendoza y Lupaca (2021).

Figura 4

Nivel de riesgo laboral de los trabajadores antes y después de las medidas preventivas



Nota: Tomada de Sarmiento (2017).



Según la Tabla 3, los niveles de riesgos laborales no son alentadores, puesto que el nivel bajo (15.56 %) es mucho menor que el nivel medio (51.11 %) y el nivel alto (33.33 %). Esto quiere decir que los niveles de riesgo laboral son alarmantes, lo que implica mejores condiciones de trabajo en base a medidas de prevención.

Según la Figura 4, los niveles de riesgo son elevados antes de aplicarse las medidas de prevención, pues se reconoce niveles extremos (57.50 %) y niveles altos (41.50 %). Luego de la aplicación, dichos niveles se mitigaron totalmente y el nivel ligero se incrementó (2.50 %) y los niveles de riesgo nulo también se aumentó (96.25 %). Esto quiere decir que es posible disminuir los niveles de riesgo laboral a fin de asegurar la integridad de los trabajadores en sus centros de labores.

2.3. Principales medidas en la prevención de riesgos laborales

Los niveles de riesgo laboral son estudiados por las empresas para implementar estrategias de seguridad y salud en los centros de trabajo. Las medidas de prevención resultan ser útiles para mejorar las condiciones laborales y organizacionales en los trabajadores. así, los empleados pueden desarrollarse y desenvolverse adecuadamente en las actividades laborales, de tal manera que la productividad es asegurada, así como también la integridad física y psicológica. En Taléns (2020), se describe algunas medidas preventivas contra la covid-19 como un factor de riesgo laboral de tipo biológico (virus):

- Las empresas deben brindar información sobre las medidas higiénicas más importantes y básicas: lavado de manos, desinfección, ventilación, etc.
- Las empresas deben establecer medidas específicas para empleados cuya salud sea sensible a la enfermedad de covid-19, como el conocimiento de patologías previas.
- Las empresas deben organizar las instalaciones a fin de reducir el número de personas en los centros de labores que se exponen a la enfermedad descrita. Asimismo, se debe crear reglas para reducir o evitar la frecuencia de contacto.

Por otra, García et al. (2019, citado en Tripliana, 2020) señalan algunas técnicas de prevención de riesgos laborales:



- Emplear técnicas de seguridad para prevenir accidentes laborales a partir de la recopilación de accidentes previos.
- Utilizar técnicas basadas en higiene industrial para prevenir enfermedades de agentes biológicos, físicos o químicos. Por ello, se debe recoger muestras de contaminantes.
- Conocer técnicas de ergonomía para reducir la fatiga y los dolores corporales en los trabajadores. Para esto, se debe emplear máquinas para facilitar las labores.
- Estudiar sobre psicosociología para prevenir riesgos sociales y psicológicos como la insatisfacción laboral y para incrementar la motivación en el centro de trabajo.
- Disponer de medicinas en los trabajos a fin de sanar las afecciones leves de los trabajadores. Aquí también se considera a las rehabilitaciones por accidente.

Dependiendo del trabajo y del área laboral, las medidas de prevención pueden abarcar distintos tipos de riesgos. En Villacis y Llumiquinga (2021) se observa algunas medidas de control:

- Respecto al riesgo físico del ruido, se procura eliminar toda fuente de ruido, implementar señalización y usar equipos de protección personal.
- Respecto a la iluminación, se debe rediseñar los sistemas de luz para determinar la cantidad suficiente de luminarias que no interrumpan o incomoden a las labores.
- Respecto a la carga postural, fomentar una cultura ergonómica en los centros de labores a fin de tener un riesgo aceptable.

2.4. La evaluación de los riesgos: un factor necesario

Con las medidas de prevención y control de los riesgos laborales, además de la tipología, las empresas y los profesionales competentes actúan en evaluar los riesgos para determinar la gravedad y su posible frecuencia a fin de pronosticar futuros accidentes que pueden ser evitados. Para lograr esto, se procede

a evaluar los factores de riesgos, los cuales pueden ser variados en una misma entidad laboral.

Tabla 4

Evaluación de factores de riesgo psicolaborales

Riesgos	Cumple (%)	No cumple (%)	No aplica (%)	Total (%)
Contenido de tareas	40 %	60 %	0 %	100 %
Tiempo de trabajo	60 %	40 %	0 %	
Relaciones humanas	80 %	20 %	0 %	
Capacitación	40 %	60 %	0 %	
Estabilidad laboral	70 %	30 %	0 %	
Remuneración	60 %	40 %	0 %	
Total	58 %	42 %	0 %	

Nota: Tomada de Capa et al. (2018).

Según la Tabla 4, la evaluación de factores de riesgos de tipo psicolaboral diagnostica un cumplimiento total de 58 %, lo que indica una mayoría casi aceptable. Esto quiere decir que existe riesgos a nivel regular que podría mejorarse, aunque no significa la existencia de una amenaza considerable en los centros laborales.

Tabla 5

Comportamiento de los riesgos en una empresa de impresión (2014 - 2018)

Categorías de Riesgos	2014	2018
Intolerables	15	1
Importantes	80	20
Moderados	28	60

Nota: Tomada de Obando-Montenegro et al. (2019).

Según la Tabla 5, en la evaluación de riesgos durante un periodo de cuatro años, se observa la disminución de los riesgos dentro de una empresa. La evaluación ayuda a conocer si las empresas están comprometidas a implantar mejores medidas de prevención y control de riesgos. Asimismo, en caso los resultados sean



negativos, la evaluación ayuda a tomar decisiones directivas para optar por medidas eficaces que mejoren el ambiente laboral.

Tabla 5

Evaluación de riesgos considerando la probabilidad de ocurrencia y la severidad potencial

Riesgos	Probabilidad	Severidad	Evaluación
Exposición a rayos UV	Alta	Menos graves	0.72
Choque y/o caída al agua, ahogo	Baja	Graves	0.07
Proyección de partículas	Alta	Leve	0.21
Golpes o cortes	Baja	Leve	0.49
Sobreesfuerzo físico, acciones repetitivas	Alta	Menos graves	0.48
Manipulación manual de cargas	Media	Menos graves	0.54
Exposición a picaduras de insectos	Media	Menos graves	0.18

Nota: Adaptada de Real et al. (2018).

Según la Tabla 6, gracias a la evaluación es posible determinar la severidad y la probabilidad de algunos riesgos laborales. Es por ello que toda empresa debe realizar acciones y estudios que investiguen la situación de seguridad y salud en sus centros de labores, ya que, si los empleados están en un buen ambiente de trabajo, posiblemente el rendimiento y la productividad se incrementen ante el cuidado de la integridad del empleado y también gracias a las medidas preventivas de los riesgos laborales.

CAPÍTULO III

TRABAJO DE RIESGO EN LA CONSTRUCCIÓN

Determinadas labores en la industria de la construcción, de acuerdo con Sovacool (2019) y con Ho y Chuah (2021), son arduas y peligrosas, los cuales exponen a los empleados a riesgos químicos (plomo, silicosis). Los principales trabajos de riesgo en la construcción incluyen caídas, quedar atrapado entre objetos, electrocuciones y ser golpeado por objetos, los cuales causan lesiones y muertes en obras de construcción en todo el mundo. Las fallas en el desarrollo de los trabajos de riesgo se explicitan en la falta de supervisión en la indumentaria y en las acciones que realizan los trabajadores.

Estas resultan en un mayor riesgo de exposición a los trabajadores a daños en el entorno de la construcción. *Verbi gratia*, en los países europeos, a partir de la década del 2000, sendos códigos laborales obligan a las empresas a establecer un Documento Único de Evaluación de Riesgos (DUE), el cual es empleado en la evaluación de riesgos profesionales, mediante la cual se anticipa y se reduce el conjunto de accidentes laborales en las obras de construcción. Desde una perspectiva gestionaia, se implementan acciones para evitar un accidente (Andrianou et al., 2021).

El propósito del presente capítulo es contribuir con una lectura sistemática de la prevención de situaciones de riesgo en el rubro de la construcción, la cual



genera consciencia en los empleados en las obras de construcción respecto a los peligros sobre el terreno. Se enfatiza en las problemáticas como la ineficiente infraestructura en los mecanismos de protección. Asimismo, se destaca la importancia de un estudio previo respecto a las políticas de reforzamiento de la seguridad en trabajos de riesgo a fin de evitar enfermedades en entornos desfavorables (Harvey et al., 2018).

3.1. Conceptos medulares sobre el sector de la construcción

El nombre construcción denota el arte y la ciencia para formar objetos, sistemas u organizaciones, el cual etimológicamente deriva —según Lewis y Shorts (1879) y del Diccionario de la lengua española, en línea— del latín *constructio* (de *com-* “juntos” y *-struere* “apilar”) para explicitar el acto con el que se desarrolla un elemento concreto que cumple una función de acuerdo con la naturaleza de su estructura.

En el rubro arquitectónico, la construcción cubre los procesos involucrados en la entrega de edificios, infraestructura, instalaciones industriales y actividades asociadas hasta el final de su vida útil. Se inicia con la planificación, la financiación y el diseño, y continúa hasta que el activo está construido y listo para su uso; la construcción también cubre los trabajos de reparación y mantenimiento, las obras de ampliación, ampliación y mejora del bien, y su eventual demolición, desmantelamiento o clausura (Ershadi et al., 2019).

El sector económico de la construcción agrupa todas las actividades de diseño y construcción de edificios públicos y privados, industriales o no, e infraestructuras como carreteras o alcantarillados. La educación y la capacitación en seguridad son formas efectivas de minimizar el comportamiento inseguro de las personas. Además del tradicional intercambio de conocimientos de construcción cara a cara, las redes sociales son una buena herramienta porque son convenientes, efectivas y ampliamente utilizadas (Thacker et al., 2019; Goubran, 2019).

Los proyectos generalmente son diseñados y llevados a cabo por jefes de proyecto (arquitecto, oficina de diseño), en nombre del agente que contrata sus servicios. Para sitios complejos o de gran escala, varias partes interesadas pueden compartir la gestión del proyecto o las tareas de gestión del proyecto. La construcción en sí es generalmente realizada por una o más empresas, esto se explica en un contexto específico de constitución técnica de un consorcio de empresas, las cuales son responsables del mercado de obras, evidenciadas en los contratos.



Esta empresa responsable del mercado, a menudo denominada *contratista general*, también puede recurrir a la subcontratación (Denicol et al., 2021).

Los distintos actores de la construcción realizan actividades de oficio como las siguientes: obra maestra, techado, fontanería, electricidad, calefacción, pintura (para la edificación), vialidad, alumbrado, construcción de agua potable, de alcantarillado, de redes pluviales, de redes eléctricas, de gas, de teléfono, de fibra óptica y de señalización pública. El contratista general suele ser el que lleva a cabo el trabajo estructural (construcción de la estructura) y subcontrata para los demás organismos estatales. Un proyecto de construcción requiere, además de capacidades técnicas, un gran esfuerzo de planificación, con el fin de respetar los plazos y la dotación económica fijados con el órgano de contratación y el director de obra, a realizar por los distintos órganos del Estado y ser abastecido en el momento oportuno (Sundquist et al., 2018).

El director del proyecto, que suele ser quien ha tenido una participación en el diseño de la estructura, se asegura de que el contratista general respete el proyecto en condiciones de mercado. El órgano de contratación también comprueba que el trabajo cumple con la normativa, en particular en cuanto a las condiciones de trabajo, el medio ambiente, las molestias para los residentes locales. países económicamente desarrollados del mundo, se practica el uso de los llamados códigos modelo: códigos de construcción estándar que contienen requisitos estándar que afectan el diseño, construcción, instalación, operación, reparación y reestructuración de estructuras de edificios, así como requisitos para certificar sus estructuras, sistemas de ingeniería y otros componentes. El código modelo se plantea como un documento normativo de aplicación obligatoria con el objetivo de convertirse en el código de construcción de la entidad administrativa que lo adapta (Van den Hurk y Siemiatycki, 2018).

3.1.1. Procesos de construcción: un marco conceptual

Los procesos de construcción, de acuerdo con Sacks et al. (2018), son las acciones que el propietario realiza para desarrollar una infraestructura con un fin determinado. El propietario contrata los servicios de especialistas designados por su experiencia en la entrega de proyectos, quienes ayudan al propietario a definir el resumen del proyecto, acordar un presupuesto y programar, establecer contactos con las autoridades públicas pertinentes y contratar los servicios de otros especialistas (la cadena de suministro, de los subcontratistas). Se acuerdan contratos para la prestación de servicios por parte de todas las empresas, junto



con otros planes detallados destinados a garantizar la entrega legal, oportuna, dentro del presupuesto y segura de los trabajos especificados.

El diseño, las finanzas y los aspectos legales se superponen y se interrelacionan. El diseño no solo debe ser estructuralmente sólido y apropiado para el uso y la ubicación, sino que también debe ser financieramente posible de construir y legal para su uso. La estructura financiera debe ser adecuada para construir el diseño provisto, y debe pagar las cantidades que legalmente se adeudan. Las estructuras legales integran el diseño con otras actividades y hacen cumplir los procesos financieros y de construcción. Estos procesos también afectan las estrategias de adquisición (Montano et al., 2021).

Cuando corresponda, un proyecto de construcción propuesto debe cumplir con las políticas locales de planificación del uso de la tierra, incluidos los requisitos del código de construcción y zonificación. El proyecto se evalúa por la autoridad competente, de manera general por el municipio donde se ubicará el proyecto, por sus impactos potenciales en las propiedades vecinas y en la infraestructura existente, es decir, el transporte, infraestructura social y servicios públicos, incluido el suministro de agua, alcantarillado, electricidad, telecomunicaciones. Los datos pueden recopilarse a través de análisis del sitio, estudios del sitio e investigaciones geotécnicas, por lo que, puede requerir trabajo preparatorio para garantizar que la infraestructura relevante se haya actualizado antes del comienzo de los trabajos de construcción (Jiang et al., 2022).

Según el tipo de proyecto, los banqueros hipotecarios, los contadores y los ingenieros de costos pueden participar en la creación de un plan general para la gestión financiera de un proyecto de construcción. La presencia del banquero hipotecario es muy probable, incluso en proyectos relativamente pequeños, ya que la participación del propietario en la propiedad es la fuente de financiación más obvia para un proyecto de construcción. Los contadores actúan para estudiar el flujo monetario esperado durante la vida del proyecto y monitorear los pagos a lo largo del proceso (Shash y Qarra, 2018).

Diseño-oferta-construcción es el método más común y bien establecido de adquisición de obras de construcción. En este arreglo, el arquitecto, ingeniero o constructor actúa para el cliente como coordinador del proyecto. Ellos diseñan las obras, preparan las especificaciones y diseñan los entregables según los modelos, dibujos, que permiten administrar el contrato, licitar las obras y gestionarlas desde su inicio hasta su finalización. Existen vínculos contractuales di-



rectos entre el cliente y el contratista principal, quien, a su vez, tiene relaciones contractuales directas con los subcontratistas.

Una vez que los contratistas y otros profesionales relevantes hayan sido designados y los diseños estén lo suficientemente avanzados, el trabajo puede comenzar en el sitio del proyecto. Por lo general, un sitio de construcción incluirá un perímetro seguro para restringir el acceso no autorizado, puntos de control de acceso al sitio, oficinas y lugares de bienestar para el personal del contratista principal y otras empresas involucradas en el equipo del proyecto, y áreas de almacenamiento para materiales, maquinaria y equipo. La puesta en marcha es el proceso de verificar que todos los subsistemas de un nuevo edificio (u otros activos) funcionen según lo previsto y diseñado por los arquitectos e ingenieros del proyecto (Ostime, 2021).

3.2. Características de los trabajos de construcción

La construcción a gran escala, según Halou et al. (2018), requiere la colaboración entre múltiples disciplinas. Un gerente de proyecto normalmente maneja el presupuesto en el trabajo, y un gerente de construcción, ingeniero de diseño, ingeniero de construcción o arquitecto lo supervisa. Los involucrados en el diseño y la ejecución deben considerar los requisitos de zonificación y las cuestiones legales, el impacto ambiental del proyecto, la programación, el presupuesto y la licitación, la seguridad en el sitio de construcción, la disponibilidad y el transporte de los materiales de construcción, logística e inconvenientes para el público, incluidos los causados por retrasos en la construcción. Hay muchas rutas a las diferentes carreras dentro de la industria de la construcción.

El equipo de seguridad adecuado, como arneses, cascos y barandas, y procedimientos como asegurar escaleras e inspeccionar andamios, pueden reducir el riesgo de lesiones laborales en la industria de la construcción. Otras causas importantes de muertes en la industria de la construcción incluyen la electrocución, los accidentes de transporte y los derrumbes de zanjas. El techado requiere equipo de protección personal adecuado. El personal profesional, técnico y gerencial a menudo tiene calificaciones de educación superior, generalmente títulos de posgrado, el cual está capacitado para diseñar y administrar procesos de construcción. Estos roles requieren más capacitación, ya que exigen un mayor conocimiento técnico e implican una mayor responsabilidad legal. Los roles de ejemplo y de rutas de calificación, según Wong et al. (2020)



El marco legal es empleado por las autoridades a fin de delimitar los fundamentos de la construcción moderna, definida por organismos como la práctica de crear estructuras y utilizar procesos que sean ambientalmente eficientes en el uso de los recursos a lo largo del ciclo de vida de un edificio, desde la ubicación hasta el diseño, construcción, operación, mantenimiento, renovación y deconstrucción.

3.2.1. Trabajos en caliente

El trabajo en caliente, según Berlinger et al. (2019), es un proceso que puede ser una fuente de ignición cuando hay material inflamable presente o puede ser un peligro de incendio independientemente de la presencia de material inflamable en el lugar de trabajo. Los procesos comunes de trabajo en caliente implican soldar, soldar, cortar, quemar con soldadura fuerte y el uso de herramientas accionadas por pólvora u operaciones similares que produzcan fuego fuera de las áreas designadas para trabajo en caliente.

En empresas y edificios públicos, estos trabajos en caliente deben ser registrados y monitorizados de acuerdo con la normativa de protección contra incendios. Esto generalmente lo hace la brigada de bomberos o la seguridad de la planta. El propósito de un permiso de trabajo en caliente es efectuar la autorización por escrito del empleador para realizar operaciones de trabajo en caliente. Los organismos de Salud y Seguridad los países desarrollados sugieren que un permiso de trabajo en caliente debe especificar las precauciones de seguridad y salud, la responsabilidad en la verificación de que sea seguro que el trabajo comience (Chen et al., 2021).

3.2.2. Trabajos en excavaciones

La excavación, según Singh et al. (2020), es el procedimiento con el que se pica con un cincel y con máquinas el entorno en el que se evidencian elementos que se ubican en un analiza un área que se está estudiando. Estas ubicaciones varían de una a varias áreas a la vez durante un proyecto y pueden llevarse a cabo durante unas pocas semanas o varios años. La excavación implica la recuperación de varios tipos de objetos portátiles fabricados, modificaciones no portátiles al sitio en sí, evidencia de actividad humana a través de restos orgánicos como huesos de animales, y contexto arqueológico.



Antes de excavar, a menudo se puede sugerir la presencia o ausencia de restos arqueológicos mediante sensores remotos no intrusivos, como el radar de penetración en el suelo. La información básica sobre el desarrollo del sitio se puede extraer de este trabajo, pero para comprender los detalles más finos de un sitio, se puede usar la excavación mediante barrena.

3.2.3. Trabajos en altura

Es el conjunto de labores que se realizan mediante el acceso por cuerdas o la escalada industrial es una forma de posicionamiento en el trabajo, desarrollada inicialmente a partir de técnicas utilizadas en la escalada y la espeleología, que aplica trabajos prácticos con cuerdas para permitir que los trabajadores accedan a lugares de difícil acceso sin el uso de andamios, cunas o plataformas de trabajo aéreas. Los técnicos de trabajos verticales en cuerda descienden, ascienden y atraviesan cuerdas para acceder y trabajar mientras están suspendidos por su arnés. Se puede usar un asiento de trabajo. El soporte de la cuerda está destinado a eliminar por completo la probabilidad de una caída, pero se utiliza un sistema de detención de caídas de respaldo en caso de que falle el medio de soporte principal. Este sistema de redundancia generalmente se logra mediante el uso de dos cuerdas: una línea de trabajo y una línea de seguridad (Marrosu y Balvis, 2020).

3.2.4. Trabajos con electricidad

Los trabajos con electricidad, según Linsley (2018), son los conjuntos de procedimientos con las que se realiza una instalación eléctrica de cableado y dispositivos asociados, como interruptores, tableros de distribución, enchufes y accesorios de iluminación en una estructura. El cableado está sujeto a normas de seguridad para el diseño y la instalación. Los tipos y tamaños de cables y alambres permitidos se especifican de acuerdo con el voltaje operativo del circuito y la capacidad de corriente eléctrica, con restricciones adicionales sobre las condiciones ambientales, como el rango de temperatura ambiente, los niveles de humedad y la exposición a la luz solar y los productos químicos.

Los dispositivos de protección, control y distribución de circuitos asociados dentro del sistema de cableado de un edificio están sujetos a especificaciones de voltaje, corriente y funcionamiento. La Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) está intentando armonizar los estándares de cableado entre los países miembros, pero aún existen variaciones significativas en los requisitos de diseño e instalación. Este estándar se basa en los sistemas de molduras de metal, con



una sección ovalada aplanada que constaba de una tira de base y un canal de tapa a presión, eran más costosos que el cableado abierto o las molduras de madera (Sarkar et al., 2022).

3.2.5. Trabajos con grúas (izaje) y equipos motorizados

Los trabajos con grúas y equipos motorizados, según Radoičić y Jovanović (2018), generalmente equipadas con un cable de izar, cables o cadenas y poleas, que se puede utilizar tanto para levantar y bajar materiales como para moverlos horizontalmente. Se utiliza principalmente para levantar cosas pesadas y transportarlas a otros lugares con un dispositivo utiliza una o más máquinas simples para crear una ventaja mecánica y así mover cargas más allá de la capacidad normal de un ser humano. Las grúas se emplean comúnmente en el transporte, carga y descarga de mercancías, en la construcción para el movimiento de materiales y en la fabricación para el montaje de equipos pesados.

Las grúas de manipulación a granel están diseñadas desde el principio para transportar una cuchara o un cucharón, en lugar de usar un gancho y una eslinga. Se utilizan para cargas a granel, como carbón, minerales, chatarra. Una grúa de carga (también llamada grúa de pluma articulada o grúa articulada) es un brazo articulado accionado hidráulicamente instalado en un camión o remolque, y se utiliza para cargar/descargar la carga del vehículo. Las numerosas secciones articuladas se pueden plegar en un pequeño espacio cuando la grúa no está en uso (Krishnan et al., 2018).

3.3. Los riesgos más comunes en la construcción

Los principales riesgos de seguridad, de acuerdo con Ibrahim et al. (2022), en los sitios de construcción incluyen caídas, quedar atrapado entre objetos, electrocuciones y ser golpeado por objetos. Estos peligros han causado lesiones y muertes en obras de construcción en todo el mundo. Las fallas en la identificación de peligros a menudo se deben a una capacitación y supervisión limitadas o inadecuadas de los trabajadores. Las áreas donde hay capacitación limitada incluyen tareas de diseño para seguridad, inspección de seguridad y monitoreo de seguridad.

Las caídas son la principal causa de lesiones en la industria de la construcción, en particular para los trabajadores mayores y sin capacitación. En documentos especializados que se emplean en los países desarrollados, se enfatiza la protección



contra caídas en áreas que incluyen, entre otras, rampas, pistas y otros pasillos; excavaciones; áreas de elevación; agujeros; encofrado; trabajo de vanguardia; lados y bordes sin protección; albañilería en voladizo y trabajos conexos; techumbre; montaje de elementos prefabricados; aberturas en las paredes; aberturas en el piso como agujeros; construcción residencial; y otras superficies para caminar/trabajar. Otros países tienen regulaciones y pautas para las protecciones contra caídas para prevenir lesiones y muertes (Sacks et al., 2020).

Los accidentes automovilísticos son otro peligro importante para la seguridad en las obras de construcción. Es importante tener cuidado al operar vehículos motorizados o equipos en el sitio. Un vehículo motorizado debe tener tres sistemas de frenos: de servicio, de emergencia y de estacionamiento. Todos los vehículos deben estar equipados con un sistema de advertencia audible si el operador decide usarlo. Los vehículos deben tener ventanas y puertas, limpiaparabrisas eléctricos y una vista clara del sitio desde la ventana trasera. Todos los empleados deben estar debidamente capacitados antes de utilizar vehículos y equipos motorizados (Sanni-Anibire et al., 2020).

Los empleados de construcción también deben ser conscientes de los peligros sobre el terreno. A menudo se veían cables que cruzaban las carreteras hasta que se inventó el equipo de rampa para cables para proteger las mangueras y otros equipos que tenían que colocarse. Otro peligro común que pueden enfrentar los trabajadores es la sobreexposición al calor y la humedad en el ambiente. El sobreesfuerzo en este tipo de clima puede provocar enfermedades graves relacionadas con el calor, como insolación, agotamiento por calor y calambres por calor. Otros peligros encontrados en el sitio de construcción incluyen asbesto, solventes, ruido y actividades de manipulación manual (Bazzuchi et al., 2018).

Otros riesgos de seguridad para los trabajadores de la construcción incluyen la pérdida de la audición debido a la alta exposición al ruido, las lesiones musculoesqueléticas, la exposición a sustancias químicas y los altos niveles de estrés. Además de eso, la alta rotación de trabajadores en la industria de la construcción impone un gran desafío para reestructurar las prácticas laborales en lugares de trabajo individuales o con trabajadores individuales. La construcción es identificada por organismos que velan por la seguridad y por el orden de la salud Ocupacional (NIOSH) como un sector industrial prioritario en la Agenda Nacional de Investigación Ocupacional (NORA) para identificar y brindar estrategias de intervención en temas de seguridad y salud ocupacional (Gharib et al., 2021).

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS PRESENTES EN LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO QUELLAVECO

La existencia de una gestión de la seguridad es un proceso beneficio para prevenir riesgos que se pueden presentar en el entorno laboral de las personas, por lo que toda organización debe ejecutarla para mejorar las condiciones laborales y el bienestar de sus empleados. En ese sentido, las empresas dedicadas a construcción precisan de la gestión de la seguridad, dado que sus procesos constructivos exhiben riesgos de trabajo.

Precisamente, en este capítulo, se describe una investigación que analiza el impacto generado de la gestión de la seguridad en la prevención de los riesgos que se pueden manifestar en los procesos de construcción del proyecto Quellaveco. Esta investigación es un aporte innovador y original en el plano teórico, debido a que asocia dos variables que no habían sido relacionadas antes.

Además, esta investigación desarrolla dos instrumentos (con previa validación) que pueden ser usados en estudios posteriores orientados hacia la misma línea de investigación. El camino del desarrollo del estudio también es un aporte me-



todoológico para los investigadores que desean realizar trabajos similares y de mayor alcance.

Por otro lado, en este estudio, fue necesario realizar un acercamiento a poblaciones con el fin de recoger datos que posibiliten la obtención de resultados. Estos resultados, justamente, pueden ser ventajoso para el equipo de dirigentes del proyecto Quellaveco, puesto que contribuye con la mejora de su sistema de gestión.

Esta investigación tiene características particulares e interesantes que le otorgan relevancia en el plano científico y social, por lo que es pertinente conocer más aspectos sobre ella como sus objetivos, hipótesis, análisis y conclusiones.

4.1. Objetivos de la investigación

4.1.1. Objetivo general

Determinar en qué medida la gestión de la seguridad influye en la prevención de riesgos de los procesos constructivos del Proyecto Quellaveco, en 2019.

4.1.2. Objetivos específicos

- Determinar la gestión de la seguridad en la prevención de riesgos, conforme a los estándares de la normatividad OHSAS-ISO, del Proyecto Quellaveco, en 2019.
- Categorizar los riesgos en los procesos constructivos del Proyecto Quellaveco, en 2019.
- Establecer el nivel de influencia de la gestión de la seguridad, conforme a la normatividad de OHSAS-ISO, en la prevención de riesgos de los procesos constructivos del Proyecto Quellaveco, en 2019.

4.2. Hipótesis de la investigación

4.2.1. Hipótesis general

La gestión de la seguridad influye de manera positiva en la prevención de riesgos de los procesos constructivos del Proyecto Quellaveco en 2019.



4.2.2. Hipótesis específicas

- Se determina la gestión de la seguridad en la prevención de riesgos, conforme a los estándares de la normatividad OHSAS – ISO, del Proyecto Quellaveco, en 2019.
- Se categorizan los riesgos en los procesos constructivos el Proyecto Quellaveco, en 2019.
- La gestión de la seguridad, conforme a los estándares OHSAS – ISO, influye de manera positiva en la prevención de riesgos de los procesos constructivos del Proyecto Quellaveco, en 2019.

4.3. Variables y su operacionalización

En el estudio, se consideraron dos variables: la gestión de la seguridad y la prevención de riesgos en los procesos constructivos del Proyecto Quellaveco. La operacionalización de estas variables se muestra en las Tablas 7 y 8.

Tabla 7
Operacionalización de la variable independiente

Variable	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición ordinal
Variable independiente: Gestión de la seguridad	ATS A-A / A-B	Importancia y frecuencia del ATS	Totalmente de acuerdo De acuerdo Indeciso En desacuerdo Totalmente en desacuerdo
	Asesoría A-C	Tipo y frecuencia de la asesoría	
	Programa de Eliminación de Peligros (PEP) A-D	Características y frecuencia del Programa de Eliminación de Peligros	
	Key Performance Indicator (KPI)	Cumplimientos realizados por la supervisión de SMI	
	Reglamento Interno de Transporte (RITRAN)	Reglas de tránsito dentro del Proyecto	
	Reglas de Tolerancia Cero	Importancia de las Reglas que se deben de cumplir	
	Reporte de Incidentes A-E / A-F	Tipo de reporte	

Tabla 8

Operacionalización de la variable dependiente

Variable	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición ordinal
Variable dependiente: Prevención de riesgos en los procesos constructivos del Proyecto Quellaveco	Trabajos en Espacios Confinados A-G	Riesgos frecuentes del trabajo en Espacios Confinados	Totalmente de acuerdo De acuerdo Indeciso En desacuerdo Totalmente en desacuerdo
	Trabajos en Caliente A-H	Riesgos frecuentes en Trabajos en Caliente	
	Trabajos en Excavaciones A-I	Riesgos frecuentes del trabajo en Excavaciones	
	Trabajos en Altura A-J	Riesgos frecuentes del Trabajo en Altura	
	Trabajos Eléctricos / Bloqueo y Etiquetado A-K	Riesgos frecuentes en Trabajos Eléctricos y Bloqueo y Etiquetado	Totalmente en desacuerdo En desacuerdo Indeciso De acuerdo Totalmente de acuerdo
	Trabajos en Grúas e Izajes A-L	Riesgos frecuentes del trabajo en Grúas e Izajes	
	Trabajos con Equipos Motorizados (Vehículos Livianos / Equipos Pesados) A-M / A-N	Riesgos frecuentes del trabajo con Equipos Motorizados (Vehículos Livianos / Equipos Pesados)	



4.4. Nivel, tipo y diseño de la investigación

4.4.1. Nivel de investigación

Respecto al nivel, la presente investigación tuvo un nivel correlacional causal, dado que relaciona y establece vínculos de causalidad entre la gestión de la seguridad y la prevención de riesgos en procesos constructivos.

4.4.2. Tipo de investigación

En cuanto al tipo, la investigación fue básica, prospectiva y cuantitativa. Esta fue básica porque busca aportar al plano teórico; fue prospectiva porque tuvo control de la medición y fue cuantitativa porque se basó en la medición numérica..

4.4.3. Diseño de investigación

Correspondiente al diseño, la investigación fue no experimental transversal, puesto que no manipuló las variables deliberadamente y se desarrolló en un único determinado tiempo. Asimismo, el diseño tuvo el siguiente esquema:

$$X_1 \Longrightarrow X_2$$

Donde:

X1 : Gestión de la seguridad

X2 : Prevención de riesgos en procesos constructivos

4.5. Población, muestra y muestreo

4.5.1. Población

La población del estudio se conformó por supervisores que provenían de 25 empresas contratistas del proyecto Quellavaco en 2019. La cantidad de los supervisores fue de 519, tal como se observa en la Tabla 9.

Tabla 9

Población de estudio

N.º	Empresa Contratista	N.º de supervisores
1	Mota Engil Perú	50
2	Consorcio Cosapi Epsa (CCE)	50
3	Disal	8
4	Ferrenergy	3
5	GyM-Stracon	35
6	Tecnofast (116)	8
7	Wcaro	8
8	Promet	30
9	JJC	73
10	Global Mapping	8
11	OHL	20
12	Haug	8
13	Conalvías	15
14	Enaex	18
15	JJC-Besalco	45
16	JJC-Besalco (Mod.1)	3
17	Solexport	8
18	ECOP	28
19	Stantec	3
20	Copemi	8
21	Arcadis	5
22	Supermix	18
23	SGS	5
24	GyM S.A.	30
25	APC	32
Total		519



4.5.2. Muestra

La muestra se conformó por supervisores de seguridad y supervisores de construcción que participaban en los procesos constructivos de las empresas contratistas del proyecto Quellaveco en 2019. Para hallar esta muestra, se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z\alpha^2 Npq}{E^2(N - 1) + Z\alpha^2 Npq}$$

Donde:

$$\frac{Z\alpha}{2} = Z(0.975) = 1,96$$

$Z\alpha$: Nivel de significancia = 0,05

E : Error de muestreo = 0,10;

p : Proporción de éxito = 0,45;

q : Proporción de fracaso = 0,55;

N : Tamaño de la población = 519;

n : Tamaño de la muestra = 80

$$n = \frac{(1,96)^2(519)(0,45)(0,55)}{(0,10)^2(519 - 1) + (1,96)^2(0,45)(0,55)}$$

$$n = 80$$

De esta forma, la muestra fue un total de 80 supervisores, provenientes de empresas contratistas, tal como se muestra en la Tabla 10.

4.5.3. Muestreo

El muestreo fue probabilístico. Asimismo, para la extracción de la muestra, se tuvo en cuenta criterios de selección: de inclusión (Supervisores de seguridad y supervisores de construcción) y de exclusión (Supervisores de calidad).



Tabla 10
Muestra de estudio

N.º	Empresa Contratista	N.º de supervisores	Muestra al 15%
1	Mota Engil Perú	50	8
2	Consorcio Cosapi Epsa (CCE)	50	7
3	Disal	8	1
4	Ferrenergy	3	1
5	GyM-Stracon	35	5
6	Tecnofast (116)	8	1
7	Wcaro	8	1
8	Promet	30	5
9	JJC	73	11
10	Global Mapping	8	1
11	OHL	20	3
12	Haug	8	1
13	Conalvías	15	2
14	Enaex	18	3
15	JJC-Besalco	45	7
16	JJC-Besalco (Mod.1)	3	1
17	Solexport	8	1
18	ECOP	28	4
19	Stantec	3	1
20	Copemi	8	1
21	Arcadis	5	1
22	Supermix	18	3
23	SGS	5	1
24	GyM S.A.	30	5
25	APC	32	5
Total		519	80



4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.6.1. Técnicas

Se empleó la técnica de entrevista con el fin de recoger información sobre la gestión de la seguridad y la prevención de riesgos en los procesos constructivos del proyecto Quellaveco durante 2019. Se aplicaron dos entrevistas a la gerencia de seguridad; cada entrevista consistió en 6 ítems (preguntas) y tuvo una duración de 30 minutos.

4.6.2. Instrumentos

Los instrumentos usados fueron dos cuestionarios: un cuestionario de Encuesta sobre la gestión de la seguridad y un cuestionario de encuesta sobre la prevención de riesgos en los procesos constructivos del Proyecto Quellaveco. Dichos instrumentos fueron aplicados a los supervisores de seguridad y supervisores de construcción. Por otro lado, el primer cuestionario constó de 21 ítems y tuvo una duración de 10 minutos; por el contrario, el segundo consistió en 28 ítems y duró, aproximadamente, 10 minutos.

4.7. Validación de los instrumentos

Los instrumentos usados fueron validados a través del juicio de expertos o validez de contenido. Los expertos fueron un magíster y dos doctoras, quienes señalaron que existía coherencia entre objetivos, hipótesis, variables, dimensiones e indicadores del estudio y, por ende, podían ser aplicados en el estudio.

4.8. Confiabilidad de los instrumentos

4.8.1. Confiabilidad del cuestionario sobre Gestión de la Seguridad

Para la confiabilidad de este instrumento, se realizó la prueba de fiabilidad interna mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$\alpha = \left[\frac{K}{K - 1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

K : El número de ítems



$\sum S_i^2$: Sumatoria de varianzas de los ítems

S_T^2 : Varianza de la suma de los ítems

α : Coeficiente de Alfa de Cronbach

Tras el desarrollo de la fórmula, se obtuvo que el coeficiente de Alfa de Cronbach fue 0,915, por lo que se afirmó que el instrumento poseía un alto y excelente grado de confiabilidad.

4.8.2. Confiabilidad cuestionario sobre Prevención de Riesgos en los Procesos Constructivos

Para este cuestionario, también se realizó la prueba de fiabilidad interna mediante el uso de la misma fórmula aplicada en el otro cuestionario. De ese modo, se obtuvo un coeficiente de alfa de Cronbach igual a 0,906. Esto indicó que el instrumento tuvo un alto grado de confiabilidad.

4.9. Análisis e interpretación de resultados

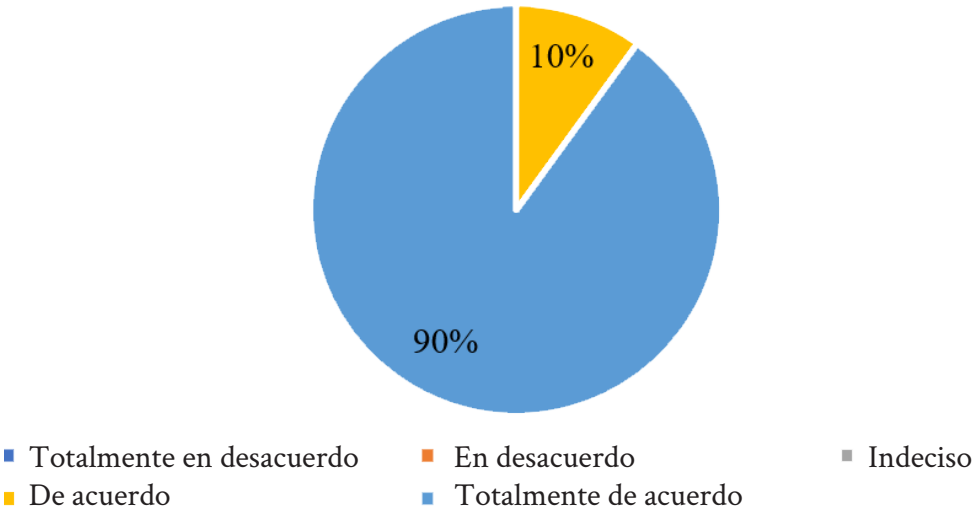
4.9.1. Resultados del cuestionario sobre Gestión de la Seguridad

Tabla 11
Realización de ATS

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	8	10
Totalmente de acuerdo	72	90
Total	80	100



Figura 5
Realización de ATS



En la Tabla 11 y la Figura 5, se aprecia que el 10 % estuvo de acuerdo con que el Análisis del Trabajo Seguro (ATS) era esencial para reducir los riesgos de seguridad en los empleados y el 90 % estuvo totalmente de acuerdo con la misma idea. Con base en estos resultados, se dedujo que la mayoría de los supervisores entrevistados estuvo de acuerdo y totalmente de acuerdo con la ejecución del ATS y que, en consecuencia, este análisis aseguró un entorno laboral más seguro.

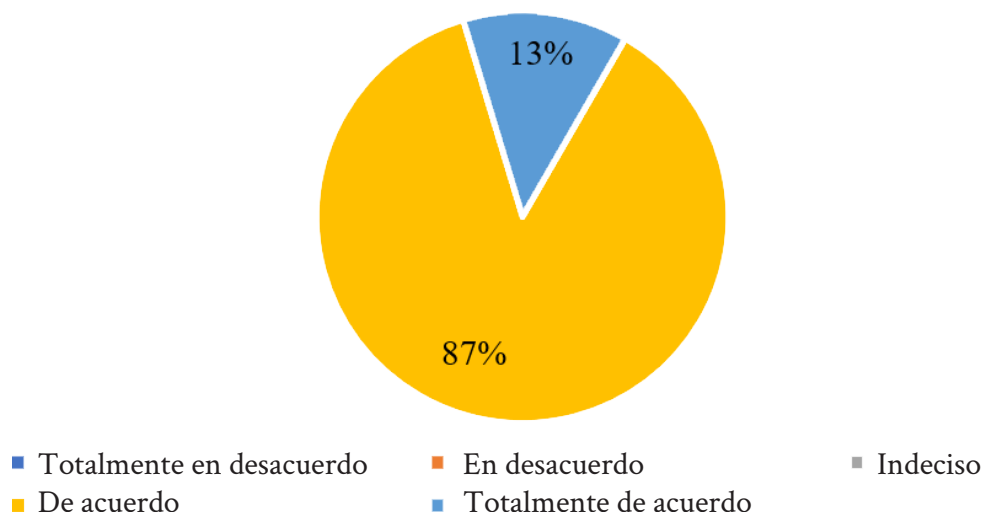
Tabla 12
Pasos en el ATS

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	70	87
Totalmente de acuerdo	10	13
Total	80	100



Figura 6

Pasos en el ATS



En la Tabla 12 y la Figura 6, se aprecia que el 13 % estuvo totalmente de acuerdo con que los pasos del ATS eran suficientes y precisos y el 87 % estuvo de acuerdo con la misma idea. Con base en estos resultados, se dedujo que la mayoría de supervisores estuvo de acuerdo y totalmente de acuerdo con que los pasos de la ATS son eficientes; sin embargo, fue posible sostener que se puede continuar capacitando a los trabajadores para producir un ATS más óptimo.

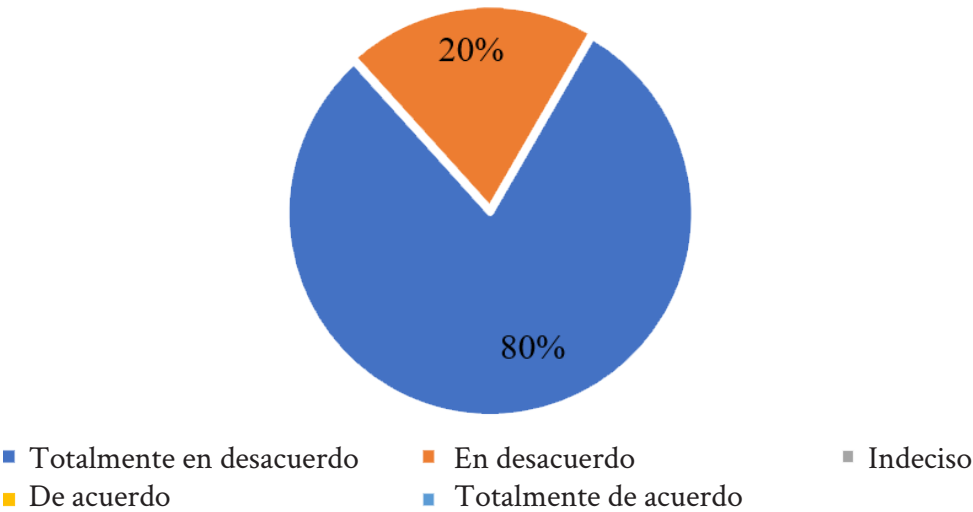
Tabla 13

Frecuencia de la realización del ATS

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	64	80
En desacuerdo	16	20
Indeciso	0	0
De acuerdo	0	0
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	80	100



Figura 7
Frecuencia de la realización del ATS



En la Tabla 13 y la Figura 7, se aprecia que el 20 % estuvo en desacuerdo con que la frecuencia del ATS era un obstáculo para el progreso de los trabajos y el 80 % estuvo totalmente en desacuerdo respecto a la misma idea. Con base en estos resultados, se dedujo que la mayoría de los supervisores estuvo totalmente en desacuerdo con que la frecuencia del ATS no permitía un avance en los trabajadores. Por tanto, el ATS fue esencial para asegurar avances seguros y productivos en los trabajos.

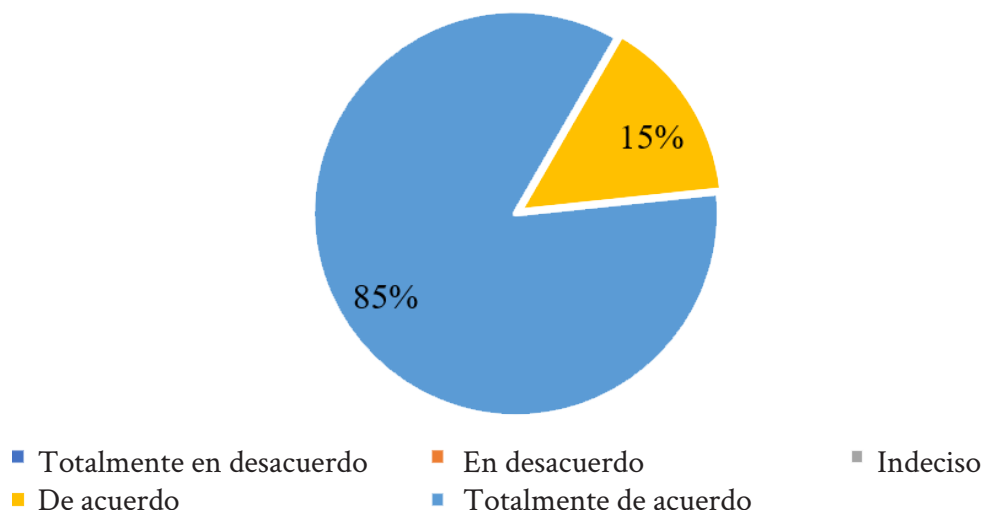
Tabla 14
Asesorías

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	12	15
Totalmente de acuerdo	68	85
Total	80	100



Figura 8

Asesorías



En la Tabla 14 y la Figura 8, se aprecia que el 15 % estuvo de acuerdo con que las asesorías en las visitas de campo permitían examinar el desempeño y las condiciones de seguridad de un área específica de trabajo y el 85 %, totalmente de acuerdo respecto a ello. Con base en estos resultados, se dedujo que la mayoría estuvo totalmente de acuerdo con la ejecución de las asesorías. En consecuencia, el acompañamiento de los supervisores, a través de las asesorías, posibilitó la formación de condiciones de seguridad necesarias para cada área de trabajo.

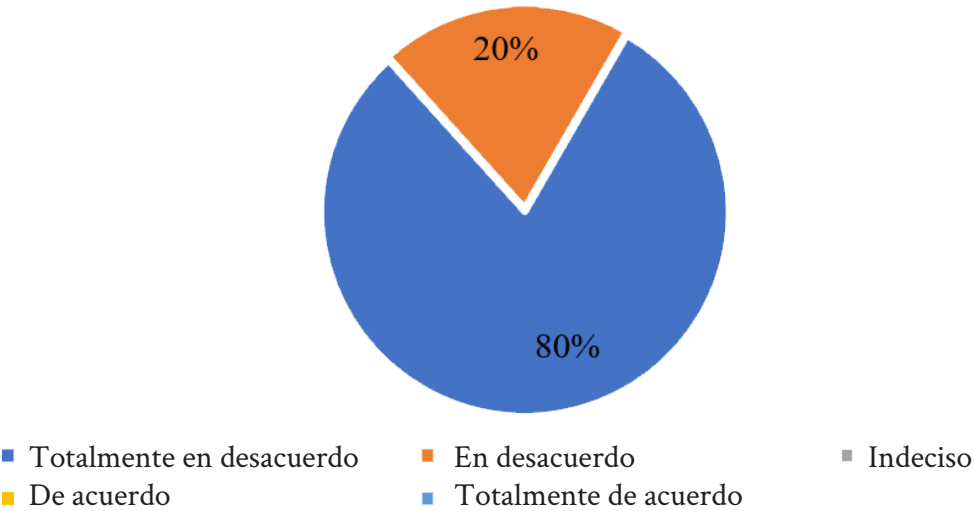
Tabla 15

Paralización de trabajos

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	64	80
En desacuerdo	16	20
Indeciso	0	0
De acuerdo	0	0
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	80	100



Figura 9
Paralización de trabajos



En la Tabla 15 y la Figura 9, se aprecia que el 20 % estuvo en desacuerdo con la evasión de la paralización de trabajos y el 80 %, totalmente en desacuerdo respecto a lo mismo. Con base en estos resultados, se dedujo que la mayoría de los supervisores estuvo totalmente en desacuerdo con que se debía impedir la paralización de un cargo laboral. Por tanto, era preciso paralizar el trabajo en un área determinada a fin de identificar las condiciones críticas y evitar incidentes mayores.

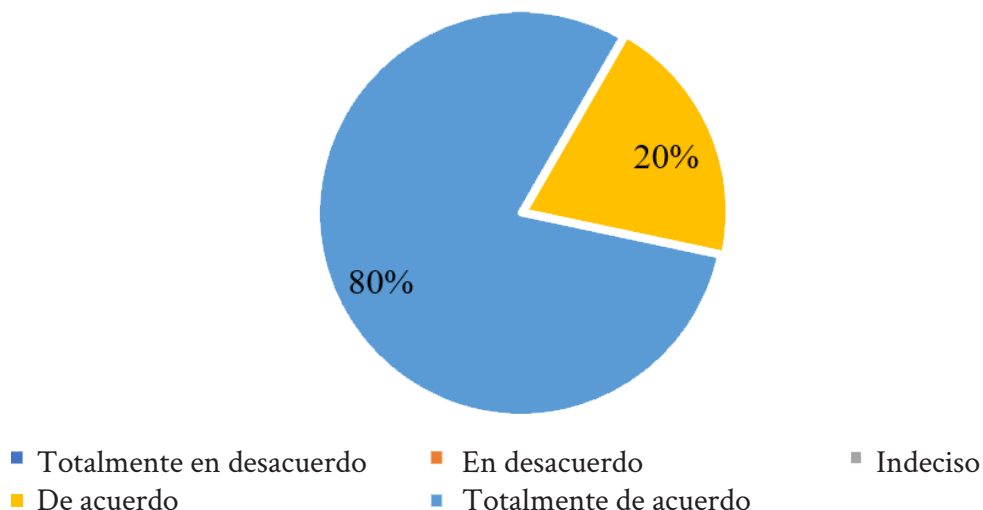
Tabla 16
Asesorías semanales

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	16	20
Totalmente de acuerdo	64	80
Total	80	100



Figura 10

Asesorías semanales



En la Tabla 16 y la Figura 10, se aprecia que el 20 % estuvo de acuerdo con que las asesorías semanales facilitaban un desarrollo seguro de los procesos constructivos y el 80 %, totalmente de acuerdo. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de supervisores estuvo totalmente de acuerdo con la ejecución de asesorías semanales. En consecuencia, el monitoreo semanal y periódico contribuía con la identificación temprana de deficiencias que podían causar incidentes no deseados.

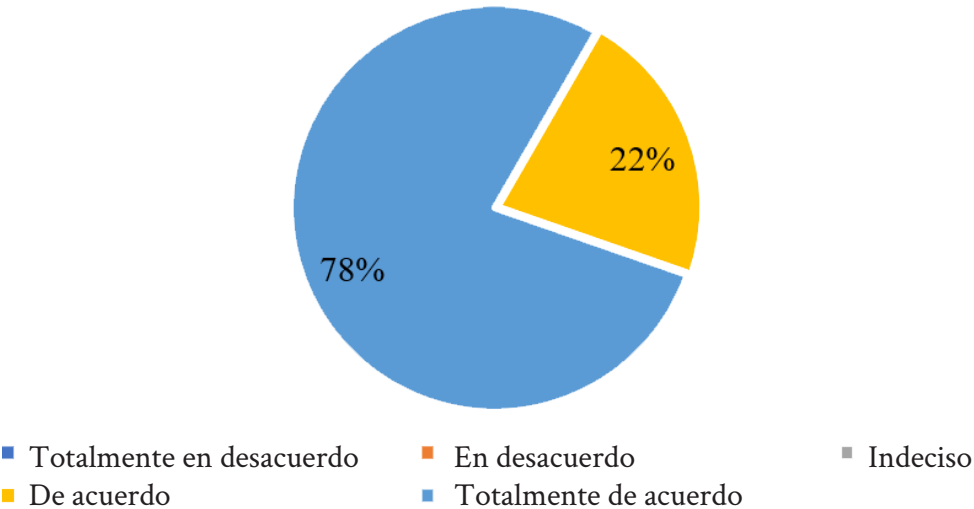
Tabla 17

Programa de Eliminación de Peligros

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	18	22
Totalmente de acuerdo	62	78
Total	80	100



Figura 11
Programa de Eliminación de Peligros



En la Tabla 17 y la Figura 11, se aprecia que el 22 % estuvo de acuerdo con la trascendencia del programa de eliminación de peligros y el 78 %, totalmente de acuerdo. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de los supervisores estuvo totalmente de acuerdo con que este programa facilita la prevención de incidentes, por ende, era necesario determinar las situaciones de riesgo para eliminar los peligros.

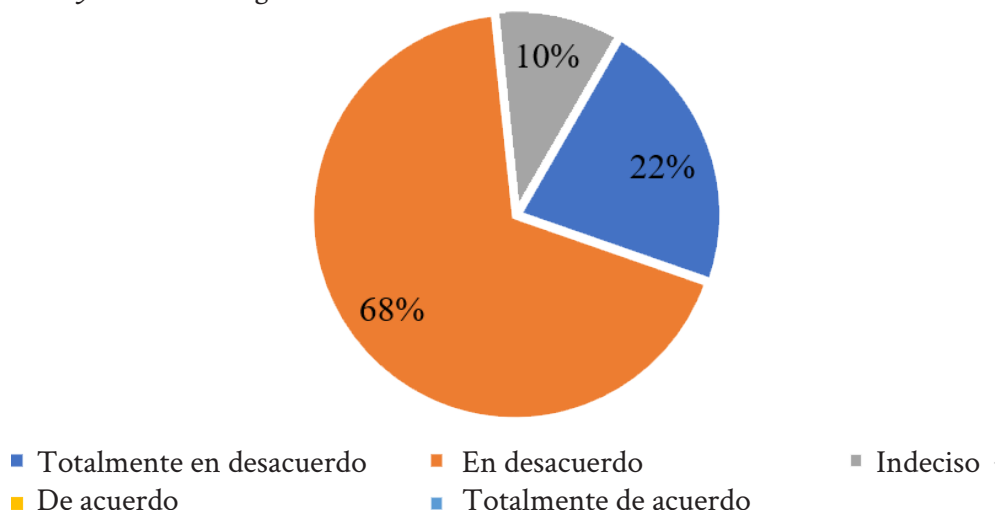
Tabla 18
Actos y condiciones seguras

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	18	22
En desacuerdo	54	68
Indeciso	8	10
De acuerdo	0	0
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	80	100



Figura 12

Actos y condiciones seguras



En la Tabla 18 y la Figura 12, se observa que el 10 % estuvo indeciso respecto a que los actos y condiciones, identificados por el programa de eliminación de peligros, no eran relevantes, dado que no generaban cambios en la prevención de incidentes dentro de los procesos constructivos; el 68 %, en desacuerdo y el 22 %, totalmente de acuerdo. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de supervisores estuvo en desacuerdo con que los actos y condiciones seguras, registrados por el programa señalado, pierde importancia al no generar cambios en la prevención de incidentes de los procesos constructivos. Por tanto, de acuerdo con la calidad de los reportes generados por el programa, lograr cambios positivos en la gestión.

Tabla 19

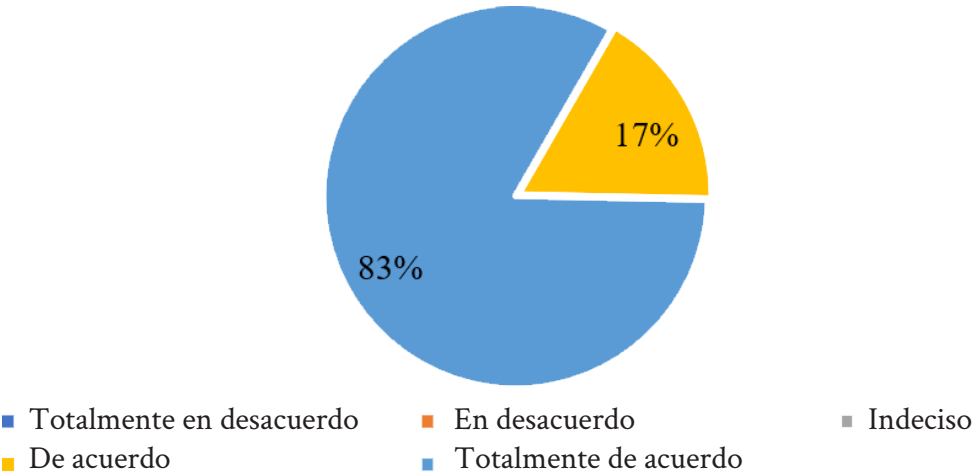
Frecuencia de los reportes del programa de eliminación de peligros

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	14	17
Totalmente de acuerdo	66	83
Total	80	100



Figura 13

Frecuencia de los reportes del programa de eliminación de peligros



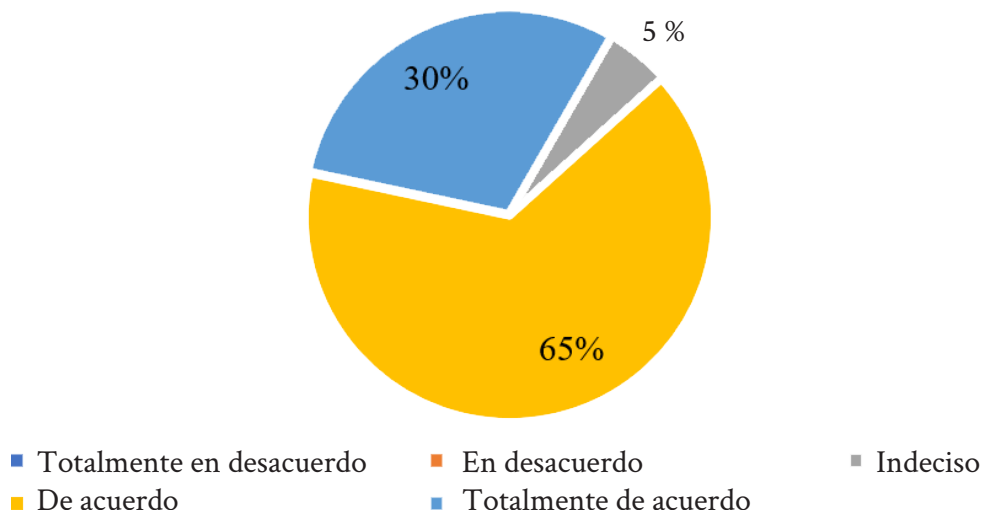
En la Tabla 19 y la Figura 13, se aprecia que el 17 % estuvo de acuerdo con que la frecuencia de ejecución de los reportes del programa de eliminación de peligros era esencial para la corrección de condiciones inseguras y la prevención de incidentes. Por el contrario, el 83 % estuvo totalmente de acuerdo respecto a lo mismo. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de los supervisores estuvo de acuerdo con que la frecuencia de los reportes señalados era un factor crucial en la corrección y prevención de situaciones inseguras. Por tanto, la elaboración de más reportes contribuía a mantener un área laboral más segura.

Tabla 20
KPI

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	4	5
De acuerdo	52	65
Totalmente de acuerdo	24	30
Total	80	100



Figura 14
KPI



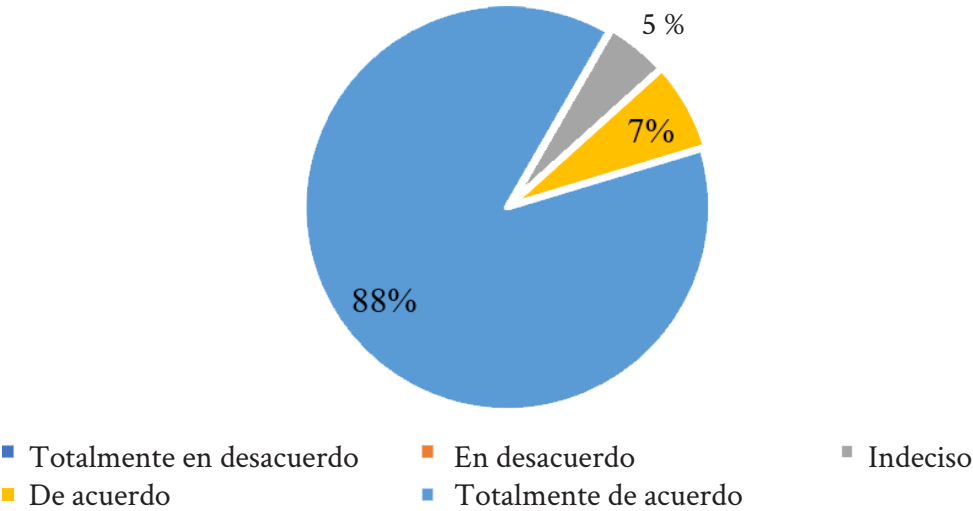
En la Tabla 20 y la Figura 14, se aprecia que el 30 % estuvo de acuerdo con que los Indicadores Claves de Desempeño (KPI) eran valiosos para la retroalimentación de los empleados y para la verificación de la aplicación de protocolos de seguridad, por parte de los supervisores, en las labores diarias. Por el contrario, el 65 % se mostró de acuerdo con lo mismo y el 5 %, indeciso. Con estos resultados, se dedujo que la mayoría de los supervisores estuvo de acuerdo con la trascendencia de los KPI y, por ende una gran cantidad de supervisores consideró a los KPI una herramienta que mejoraba los estándares de seguridad en las áreas de trabajo.

Tabla 21
Cumplimiento del KPI

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	4	5
De acuerdo	6	7
Totalmente de acuerdo	70	88
Total	80	100



Figura 15
Cumplimiento del KPI



En la Tabla 21 y la Figura 15, se aprecia que el 7 % estuvo de acuerdo con el cumplimiento de los KPI; el 88 %, totalmente de acuerdo y el 5 %, indeciso. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de los supervisores estuvo totalmente de acuerdo con el cumplimiento de los KPI considerados, dado que la seguridad era un asunto prioritario del proyecto. En consecuencia, un buen porcentaje de supervisores consideró a los KPI importantes para la gestión de la seguridad.

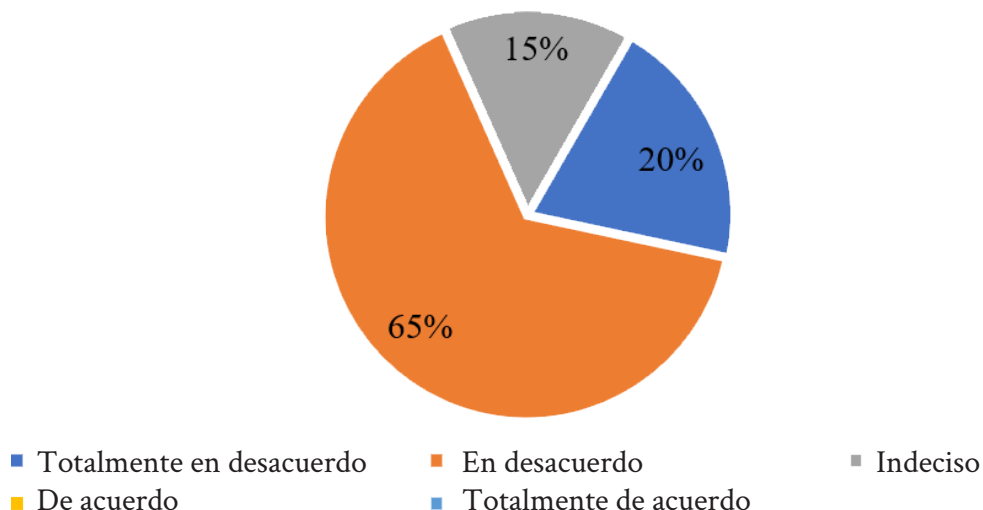
Tabla 22
Cantidad de KPI's

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	16	20
En desacuerdo	52	65
Indeciso	12	15
De acuerdo	0	0
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	80	100



Figura 16

Cantidad de KPI's



En la Tabla 22 y la Figura 16, se aprecia que el 20 % estuvo totalmente en desacuerdo con que la cantidad de los KPI's no era determinante para el cumplimiento de las exigencias del proyecto, el 65 %, en desacuerdo respecto a lo mismo y el 15 %, indeciso. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de los supervisores estuvo en desacuerdo con que la cantidad reportada de KPI's no era relevante, por lo que gran parte de los supervisores estimó que el uso constante de los KPI era viable para mejorar la gestión y la seguridad de las áreas de trabajo.

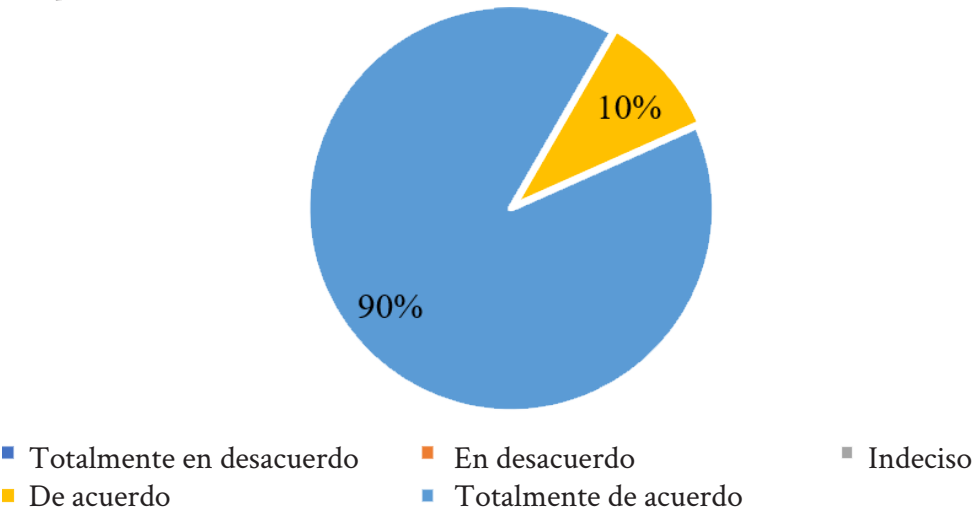
Tabla 23

Cumplimiento del RITRAN

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	8	10
Totalmente de acuerdo	72	90
Total	80	100



Figura 17
Cumplimiento del RITRAN



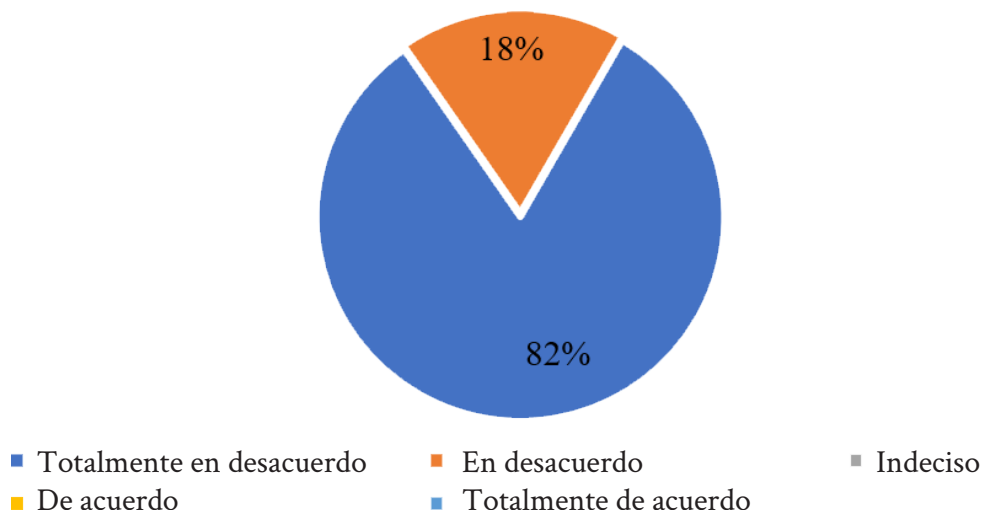
En la Tabla 23 y la Figura 17, se aprecia que el 17 % estuvo de acuerdo con que el cumplimiento de Reglamento Interno de Transporte (RITRAN) era indispensable para la reducción de riesgo de accidentes en vehículos livianos y pesados. Por el contrario, el 90 % se mostró totalmente de acuerdo respecto a lo mismo. Con base en esto, se deduce que la mayoría de supervisores estuvo totalmente de acuerdo con la importancia del acatamiento del RITRAN en la reducción del nivel de riesgo en accidentes vehiculares. Gran parte de los supervisores consideró al RITRAN relevante para el proyecto y para la disminución de riesgo laboral.

Tabla 24
RITRAN

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	66	82
En desacuerdo	14	18
Indeciso	0	0
De acuerdo	0	0
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	80	100



Figura 18
RITRAN



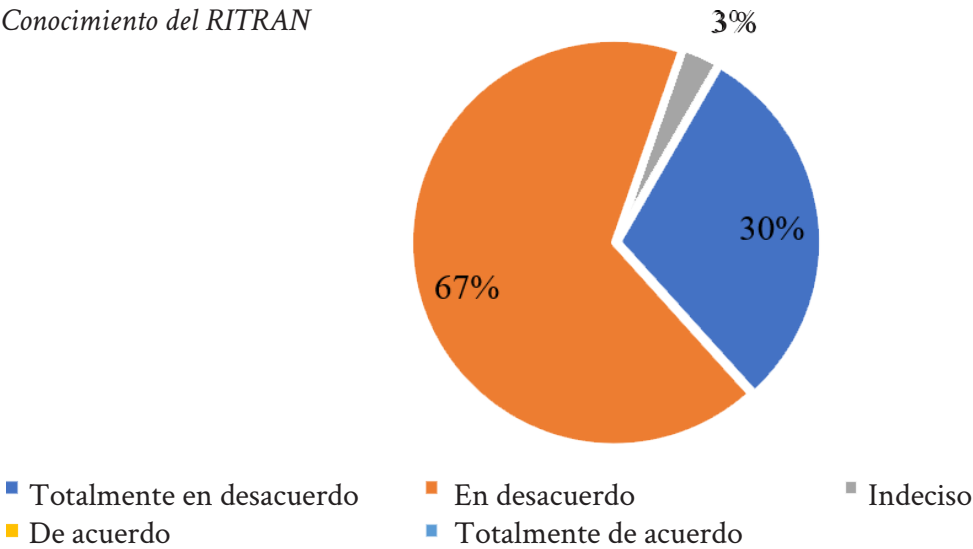
En la Tabla 24 y la Figura 18, se aprecia que el 18 % estuvo en desacuerdo con que el RITRAN era excesivamente riguroso y el 82 %, totalmente de acuerdo respecto a lo mismo. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de supervisores estuvo totalmente de acuerdo con la rigurosidad del RITRAN. Esto indicó que gran parte del equipo de supervisión consideró que el reglamento era riguroso, dado que buscaba la seguridad de los empleados en actividades laborales relacionadas con el uso de vehículos.

Tabla 25
Conocimiento del RITRAN

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	24	30
En desacuerdo	54	67
Indeciso	2	3
De acuerdo	0	0
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	80	100



Figura 19
Conocimiento del RITRAN



En la Tabla 25 y la Figura 19, se aprecia que el 30 % estuvo totalmente en desacuerdo con que las reglas de tránsito del RITRAN eran semejantes a las aplicadas fuera del proyecto; el 67 % se mostró en desacuerdo respecto a ello y el 3 %, indeciso. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de supervisores estuvo en desacuerdo con la similitud de las reglas del RITRAN a otras fuera del proyecto. Por tanto, un elevado número de supervisores manifestó que el conocimiento y práctica de las reglas de tránsito del proyecto fundamental para la seguridad de los empleados.

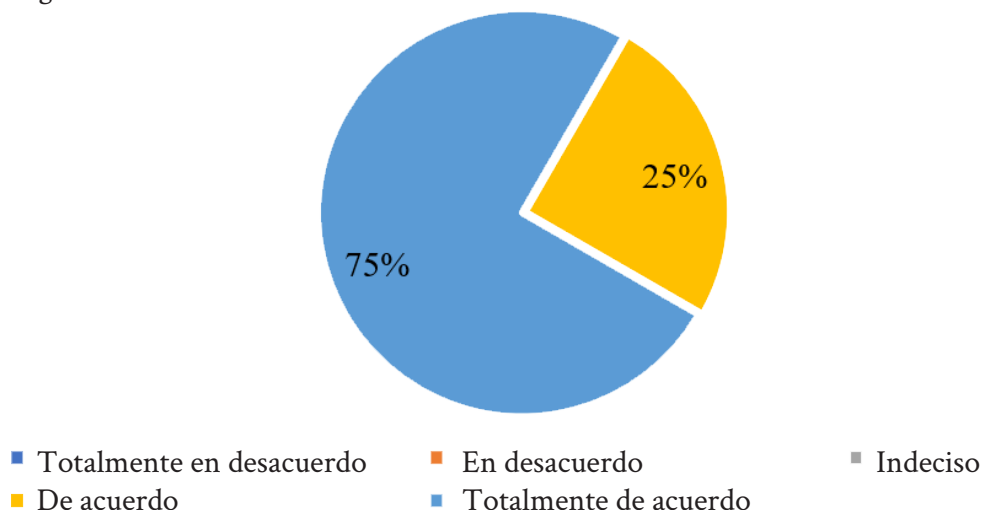
Tabla 26
Reglas de tolerancia cero

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	20	25
Totalmente de acuerdo	60	75
Total	80	100



Figura 20

Reglas de tolerancia cero



En la Tabla 26 y la Figura 20, se aprecia que el 25 % estuvo de acuerdo con la necesidad del cumplimiento de las reglas de tolerancia cero en la conservación de la vida de los trabajadores; mientras que el 75 % se mostró totalmente de acuerdo a pesar de la severidad de las reglas. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de supervisores estuvo totalmente de acuerdo con la trascendencia de las reglas de tolerancia cero. Por ende, la rigurosidad de las reglas era relevante, dado que facilitaba la protección y conservación de la vida de los empleados del proyecto.

Tabla 27

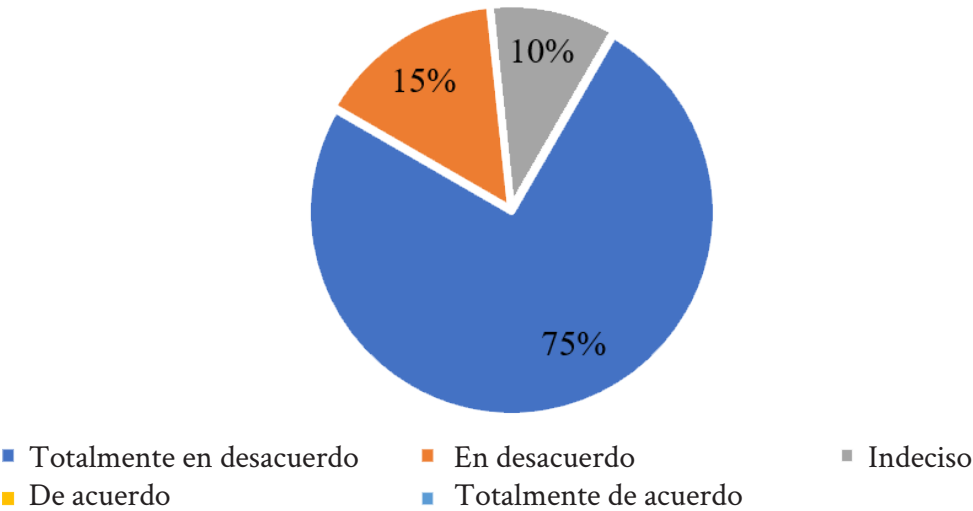
Infracción de las reglas de tolerancia cero

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	60	75
En desacuerdo	12	15
Indeciso	8	10
De acuerdo	0	0
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	80	100



Figura 21

Infracción de las reglas de tolerancia cero



En la Tabla 27 y la Figura 21, se aprecia que el 15 % estuvo en desacuerdo con que la infracción a las reglas de tolerancia cero no debía provocar el despido de trabajadores; por el contrario, el 75 % se manifestó en desacuerdo con lo mismo y el 10 %, indeciso. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de supervisores estuvo en desacuerdo con el despido de trabajadores por infracciones a las reglas señaladas. Por ende, las reglas de tolerancia cero eran eficaces, puesto que fomentaban el compromiso de los trabajadores para respetar las normas de seguridad y crear un ambiente de trabajo seguro para todos.

Tabla 28

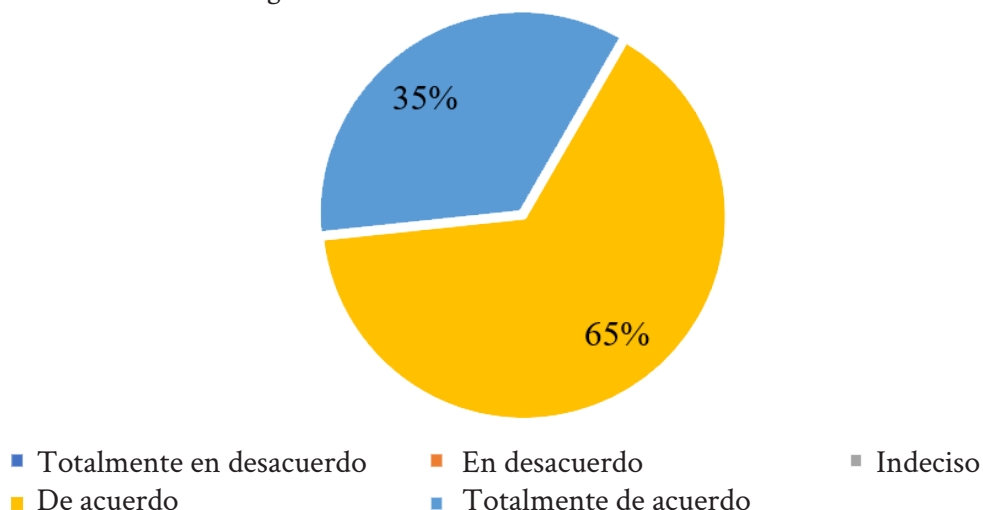
Conocimiento de las reglas de tolerancia cero

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	52	65
Totalmente de acuerdo	28	35
Total	80	100



Figura 22

Conocimiento de las reglas de tolerancia cero



En la Tabla 28 y la Figura 22, se aprecia que el 35 % estuvo totalmente de acuerdo con que los empleados debían conocer y cumplir las reglas de tolerancia cero y el 65 %, de acuerdo con lo mismo. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de supervisores estuvo de acuerdo con que todo trabajador debe conocer la existencia de las 14 reglas de tolerancia cero a fin de cumplir con los principios del proyecto. Esto demostró que estas reglas eran necesarias para el desarrollo de un entorno laboral seguro.

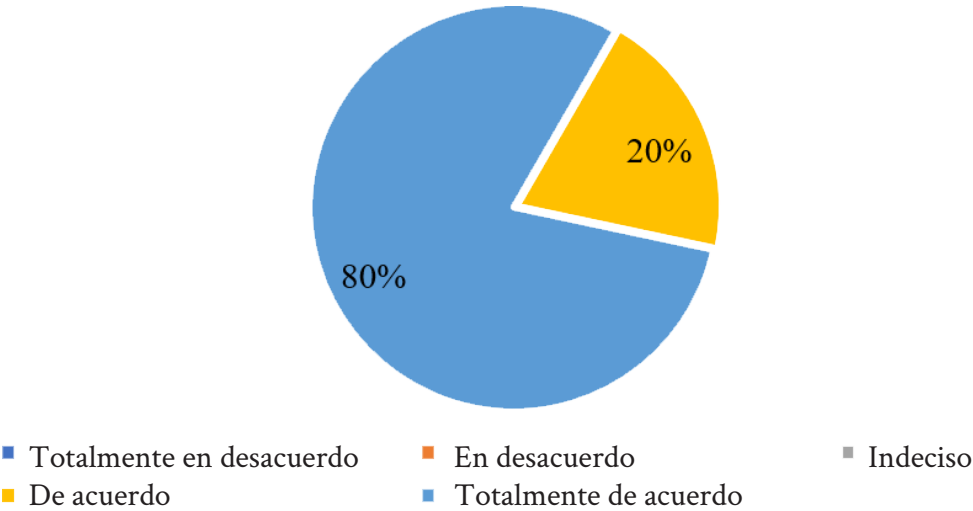
Tabla 29

Reporte Preliminar de Incidentes

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	16	20
Totalmente de acuerdo	64	80
Total	80	100



Figura 23
Reporte Preliminar de Incidentes



En la Tabla 29 y la Figura 23, se aprecia que el 20 % estuvo de acuerdo con la ejecución de un reporte preliminar de incidentes, dado que facilitaba la examinación de la gravedad de tales incidentes. En cambio, el 80 % estuvo totalmente de acuerdo respecto de ello. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de los supervisores estuvo de acuerdo con la ejecución de tal reporte, puesto que este reporte era significativo para la gestión y para la toma de decisiones inmediata.

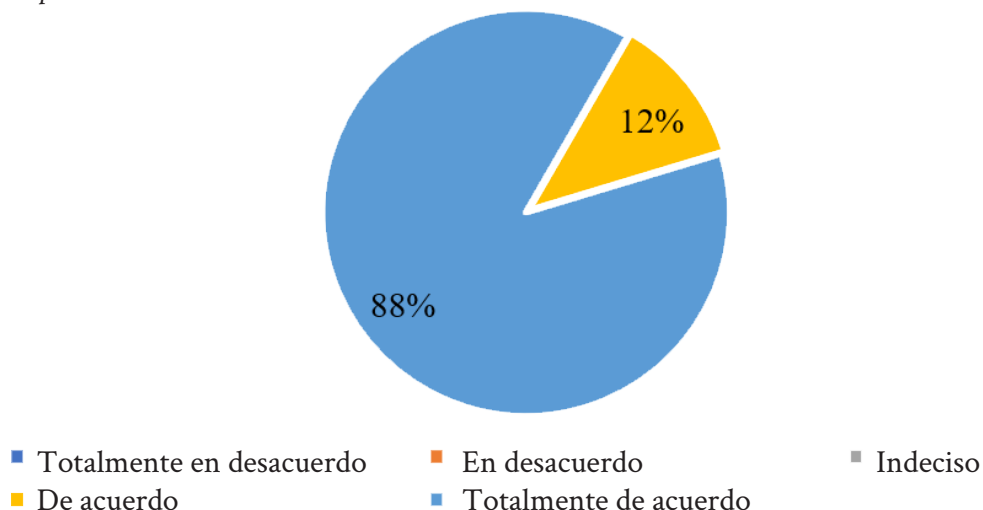
Tabla 30
Reporte Final de Incidentes

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	10	12
Totalmente de acuerdo	70	88
Total	80	100



Figura 24

Reporte Final de Incidentes



En la Tabla 30 y la Figura 24, se aprecia que el 12 % estuvo de acuerdo con que el reporte final poseía un carácter correctivo y preventivo y el 80 %, totalmente de acuerdo respecto al mismo tema. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de los supervisores estuvo totalmente de acuerdo con el carácter preventivo y correctivo del reporte final, por ello, era necesario investigarse, con mayor minuciosidad, los incidentes. Por tanto, a través de la realización de los reportes finales, se podía implementar medidas apropiadas para prevenir y corregir la repetitiva ocurrencia de accidentes.

Tabla 31

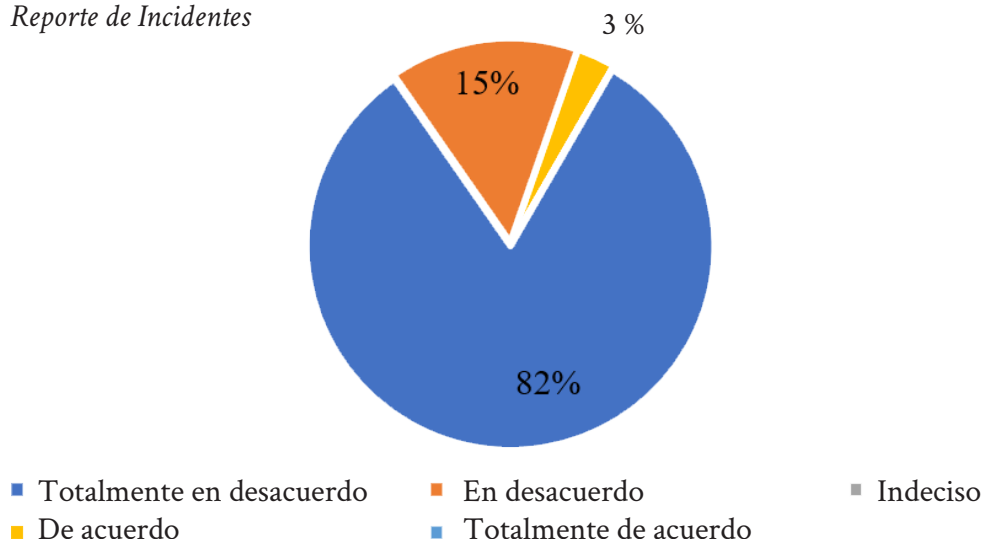
Reportes de Incidentes

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	66	82
En desacuerdo	12	15
Indeciso	0	0
De acuerdo	2	3
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	80	100



Figura 25

Reporte de Incidentes



En la Tabla 31 y la Figura 25, se aprecia que el 15 % estuvo en desacuerdo con que el reporte de incidentes era plenamente burocrático y un impedimento para la corrección de incidentes laborales. En cambio, el 82 % se mostró totalmente en desacuerdo con ello y el 3 %, de acuerdo. Con base en estos resultados, se dedujo que la mayoría de supervisores estuvo totalmente en desacuerdo con esta concepción de los reportes de incidentes; sin embargo, una parte más reducida se mostró de acuerdo con la existencia de un retraso proveniente de estos reportes. Por tanto, los reportes, efectivamente, permitían registrar información para corregir percances y evitar retrasos en el proyecto.



4.9.2. Resultados del cuestionario sobre prevención de riesgos en los Procesos Constructivos

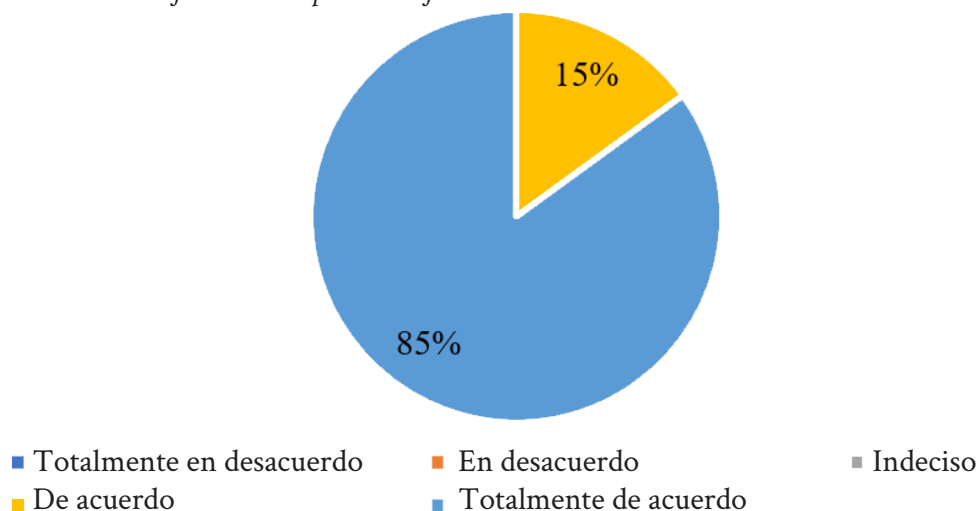
Tabla 32

Pruebas atmosféricas en espacios confinados

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	12	15
Totalmente de acuerdo	68	85
Total	80	100

Figura 26

Pruebas atmosféricas en espacios confinados



En la Tabla 32 y la Figura 26, se aprecia que el 15 % estuvo de acuerdo con la ejecución de pruebas atmosféricas dentro de espacios confinados, dado que evitaba intoxicaciones o decesos en los empleados. Por el contrario, el 85 % se mostró totalmente de acuerdo respecto de lo mismo. Con base en estos resultados, se dedujo que la mayoría de los supervisores estuvo totalmente de acuerdo con la ejecución de estas pruebas, puesto que

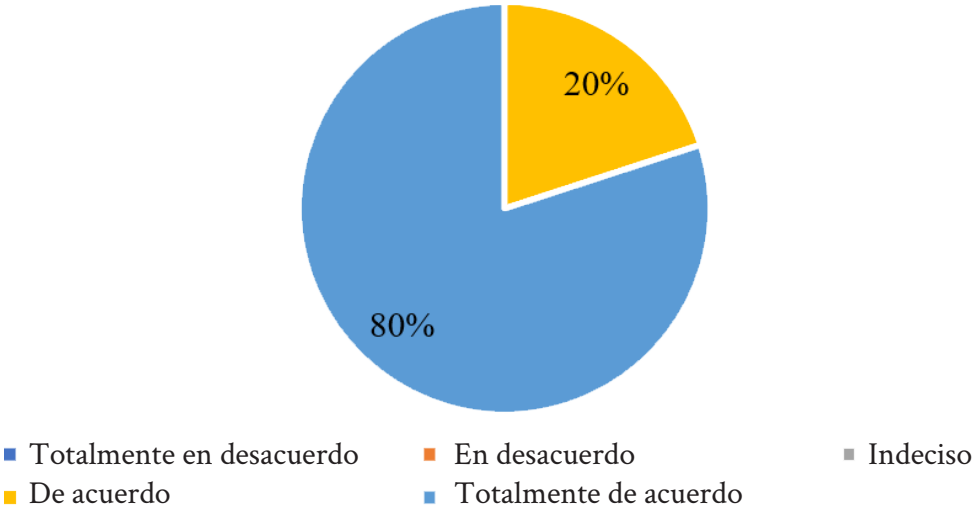


consideró que estas pruebas son medios necesarios para proteger a los trabajadores y reducir los altos riesgos laborales.

Tabla 33
Permiso de trabajo para espacios confinados

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	16	20
Totalmente de acuerdo	64	80
Total	80	100

Figura 27
Permiso de trabajo para espacios confinados



En la Tabla 33 y la Figura 27, se aprecia que el 20 % estuvo de acuerdo con que el desarrollo de trabajos en espacios confinados sin permisos era una infracción a las reglas de tolerancia cero y el 80 %, totalmente de acuerdo respecto de lo mismo. Con base en esto, se dedujo que la mayoría estuvo totalmente de acuerdo con la necesidad de los permisos en el inicio de trabajos en espacios confinados, dado que los permisos servían para



examinar el área de trabajo previo al inicio de las labores y evitar graves efectos.

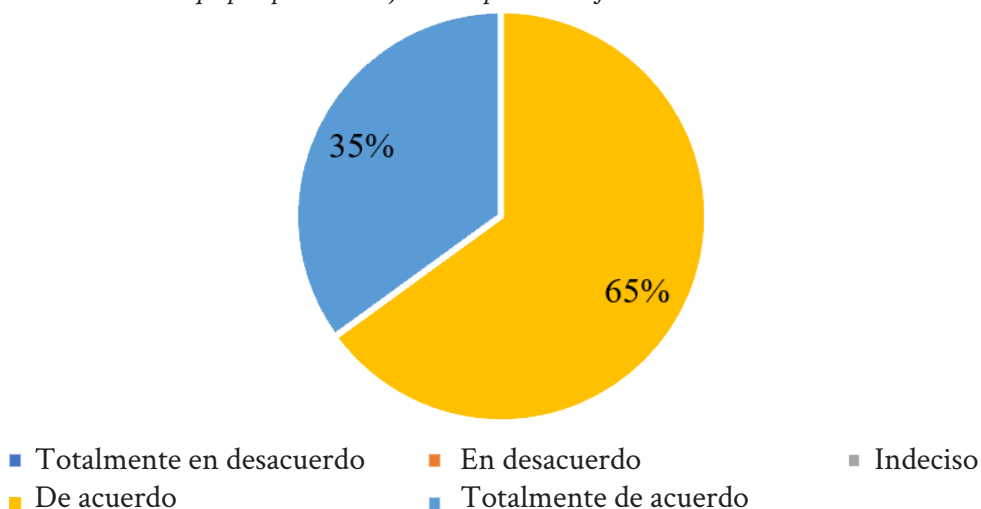
Tabla 34

Calibración de equipos para trabajos en espacio confinados

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	52	65
Totalmente de acuerdo	28	35
Total	80	100

Figura 28

Calibración de equipos para trabajos en espacios confinados



En la Tabla 34 y la Figura 28, se aprecia que el 65 % estuvo de acuerdo con que la mala calibración de los equipos de trabajo usados en espacios confinados provocaba riesgos en los empleados. Por el contrario, el 35 % manifestó estar totalmente de acuerdo respecto de lo mismo. Con base en estos resultados, se dedujo que la mayoría de los supervisores estuvo de acuerdo con que la inapropiada calibración de las herramientas de

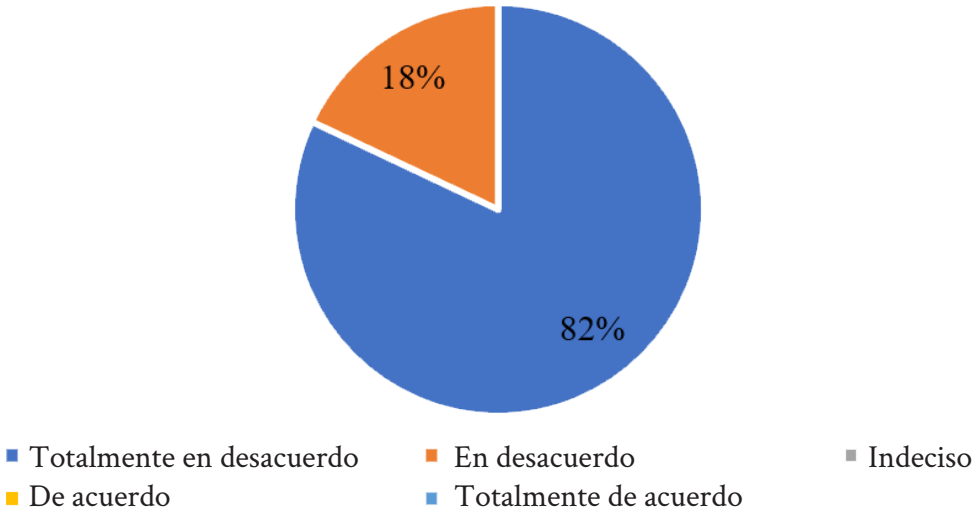


trabajo causaba más riegos laborales. Esto demostró que se precisaba de la continua revisión de los equipos para identificar los descalibrados, tomar medidas inmediatas y evitar incidentes.

Tabla 35
Presencia de observador en espacio confinados

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	66	82
En desacuerdo	14	18
Indeciso	0	0
De acuerdo	0	0
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	80	100

Figura 29
Presencia de observador en espacios confinados



En la Tabla 35 y la Figura 29, se aprecia que el 18 % estuvo en desacuerdo con que un observador era innecesario en el inicio de las actividades laborales en espacios confinados; mientras que el 82 % se mostró totalmente en desacuerdo respecto de lo mismo. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de los supervisores estuvo totalmente en desacuerdo con que la presencia de los observadores era innecesaria, puesto que un observador

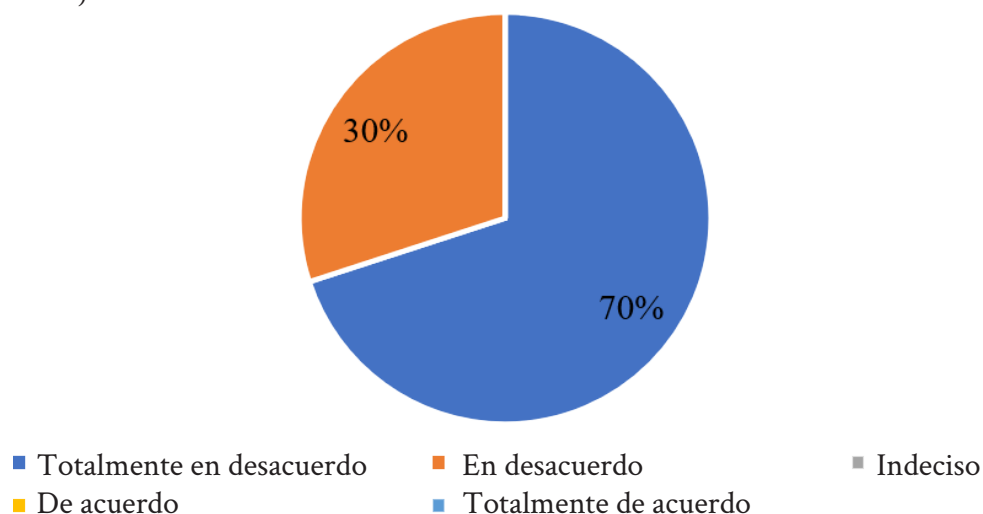


era crucial para ayudar a los trabajadores a pesar de que estos últimos estuvieran capacitados. En otros términos, un observador podía detectar fallas a tiempo e impedir que los trabajadores se enfrenten por sí solos a un inconveniente laboral.

Tabla 36
Trabajos en caliente

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	56	70
En desacuerdo	24	30
Indeciso	0	0
De acuerdo	0	0
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	80	100

Figura 30
Trabajos en caliente



En la Tabla 36 y la Figura 30, se aprecia que el 30 % estuvo en desacuerdo con que los trabajos en caliente podían ocurrir en cualquier lugar al presentar riesgos fáciles de controlar. En cambio, el 70 % se mostró totalmente en desacuerdo con ello. Con base en estos resultados, se dedujo

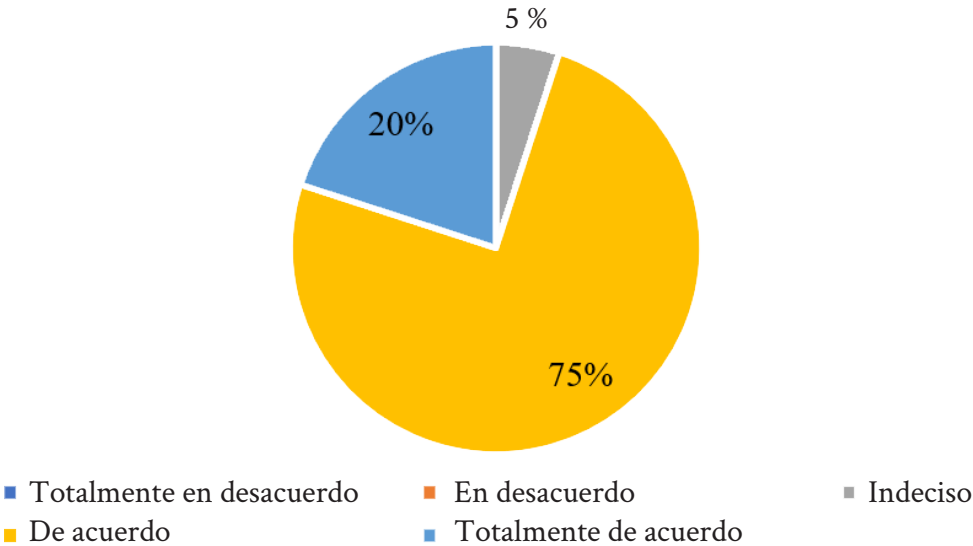


que la mayoría de los supervisores estuvo totalmente en desacuerdo con la ejecución de trabajos en cualquier dentro de cualquier lugar, dado que la examinación de las condiciones de un ambiente previo al desarrollo de un trabajo en caliente era necesaria para determinar los niveles de riesgo. Además, en ciertos casos, era preciso la presencia de un observador de fuego.

Tabla 37
Riesgo de incendio

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	4	5
De acuerdo	60	75
Totalmente de acuerdo	16	20
Total	80	100

Figura 31
Riesgo de incendio





En la Tabla 37 y la Figura 31, se aprecia que el 75 % estuvo de acuerdo con que los incendios eran un riesgo frecuente para los trabajos en caliente y el 20 % estuvo totalmente de acuerdo con la misma idea. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de los supervisores consideró al incendio un riesgo frecuente de los trabajos en caliente. Esto demostró que se precisaba de un equipo pertinente que actúa en caso de cualquier accidente vinculado con los incendios.

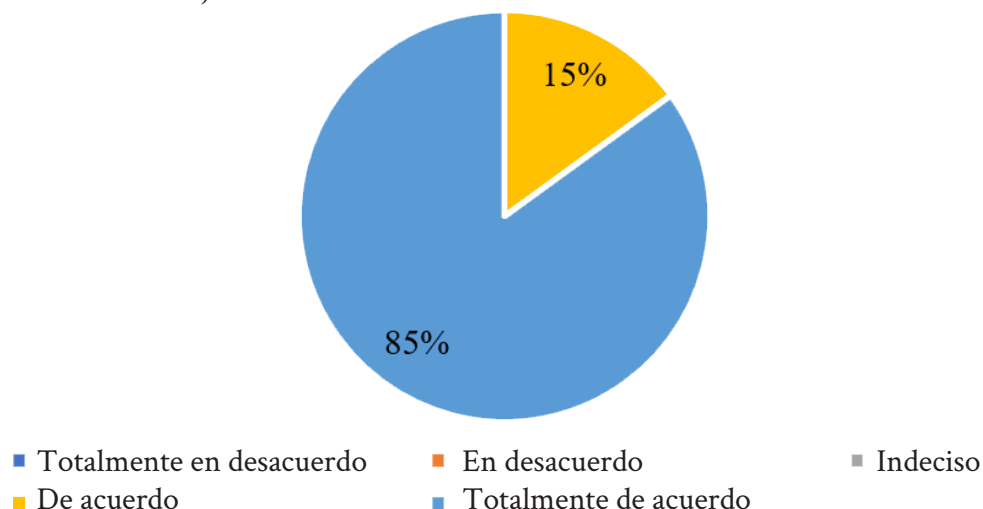
Tabla 38

Permiso de trabajos en caliente

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	12	15
Totalmente de acuerdo	68	85
Total	80	100

Figura 32

Permiso de trabajos en caliente



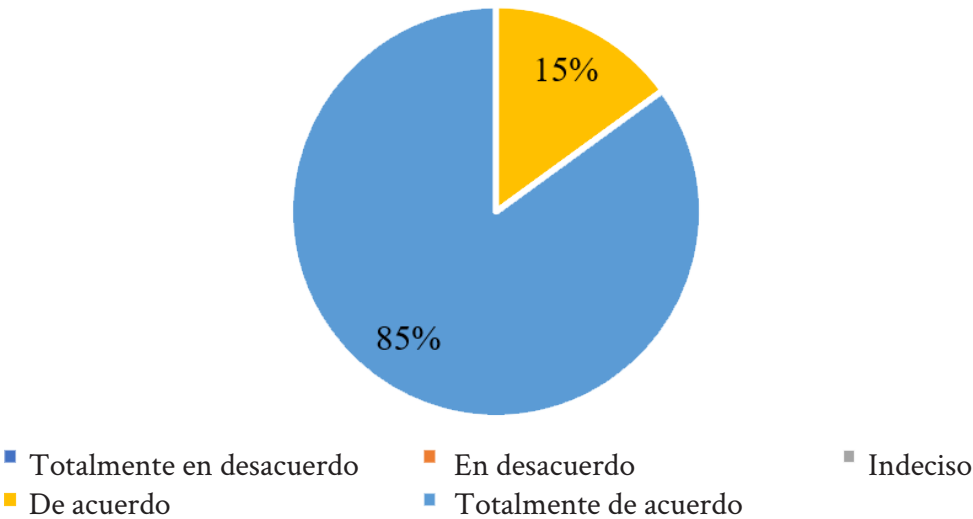


En la Tabla 38 y la Figura 32, se aprecia que el 15 % estuvo de acuerdo con que la obtención de permisos era necesaria para la ejecución de trabajos en caliente y el 85 %, totalmente de acuerdo respecto de lo mismo. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de supervisores estuvo de acuerdo con la obtención de permisos. Por tanto, fue preciso contar con permisos aprobados y en orden, dado que facilitaban la verificación del área antes de comenzar un trabajo en caliente.

Tabla 39
Control de excavaciones

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	12	15
Totalmente de acuerdo	68	85
Total	80	100

Figura 33
Control de excavaciones





En la Tabla 39 y la Figura 33, se aprecia que el 15 % estuvo de acuerdo con que las excavaciones debían controlarse diariamente, en especial, después de un clima tempestuoso. En cambio, el 85 % se mostró totalmente de acuerdo respecto de la misma idea. Con base en estos resultados, se dedujo que la mayoría de los supervisores estuvo de totalmente de acuerdo con un control de las excavaciones. Por tanto, se comprende que los controles contribuían con la prevención de incidentes relacionados con la estabilidad del suelo y la presencia de lluvias.

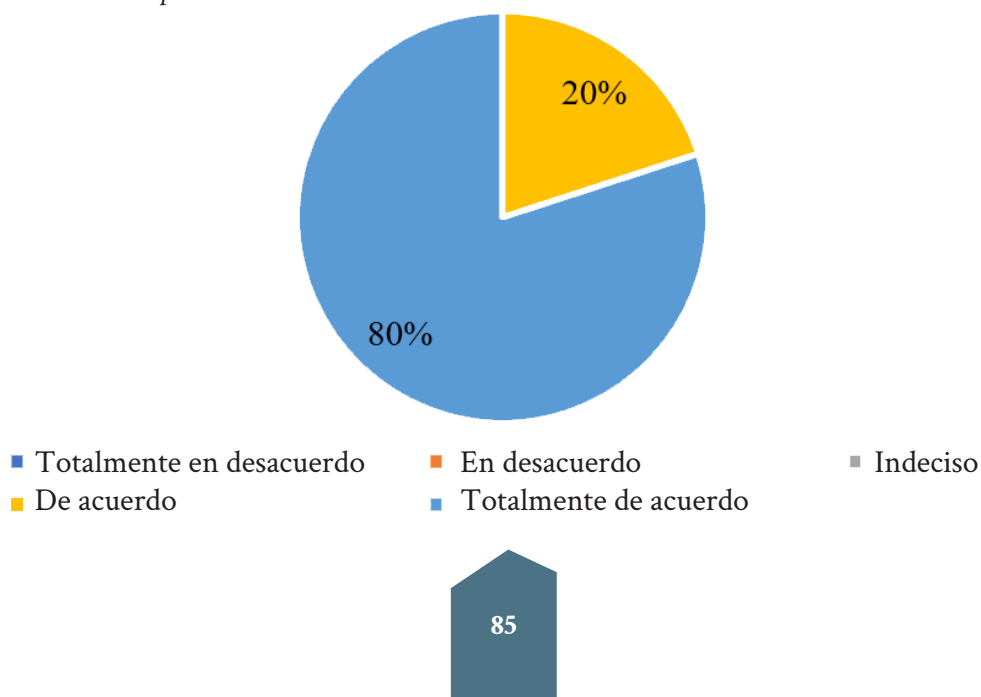
Tabla 40

Personal competente

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	16	20
Totalmente de acuerdo	64	80
Total	80	100

Figura 34

Personal competente



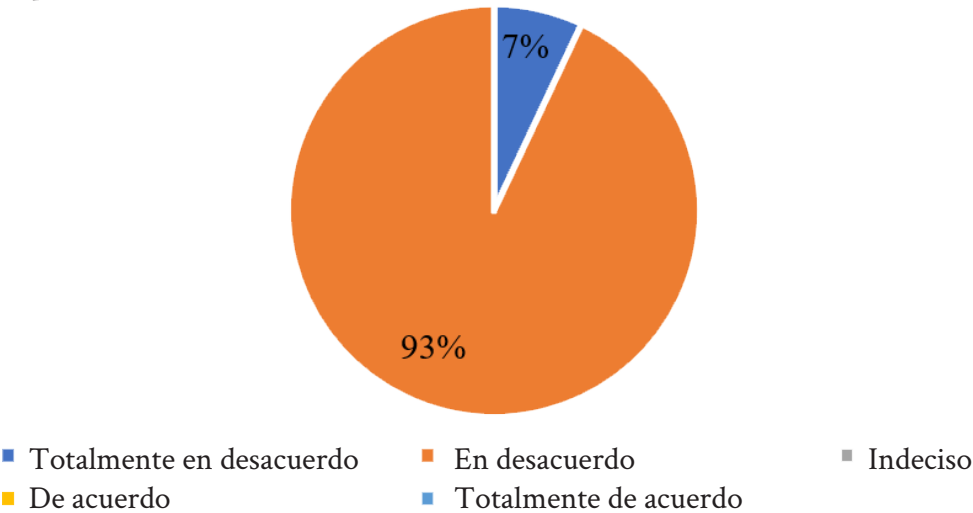


En la Tabla 40 y la Figura 34, se aprecia que el 20 % estuvo de acuerdo con que las excavaciones debían ser ejecutadas por personal competente y capacitado en el tema; mientras que el 80 % manifestó estar totalmente de acuerdo respecto de lo mismo. Con base en estos resultados, se dedujo que la mayoría de los supervisores estuvo totalmente de acuerdo con la ejecución de excavaciones por parte de personal competente. Por tanto, se entiende que era necesario capacitar, de manera continua, a los empleados para determinar el estado de las zanjas y excavaciones.

Tabla 41
Inspección de excavación

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	6	7
En desacuerdo	74	93
Indeciso	0	0
De acuerdo	0	0
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	80	100

Figura 35
Inspección de excavación





En la Tabla 41 y la Figura 35, se aprecia que el 93 % estuvo en desacuerdo con la poca probabilidad de colapso en excavaciones inspeccionadas a diario y el 7 %, totalmente en desacuerdo con lo mismo. Con base en esto, se deduce que la mayoría de los supervisores estuvo en desacuerdo con estuvo en desacuerdo con la idea de que una excavación vigilada y ejecutada por el personal apropiado tenía baja probabilidad de colapso. Esto demostró que no solo se precisaba del personal capacitado, sino también de una inspección diaria del terreno de trabajo.

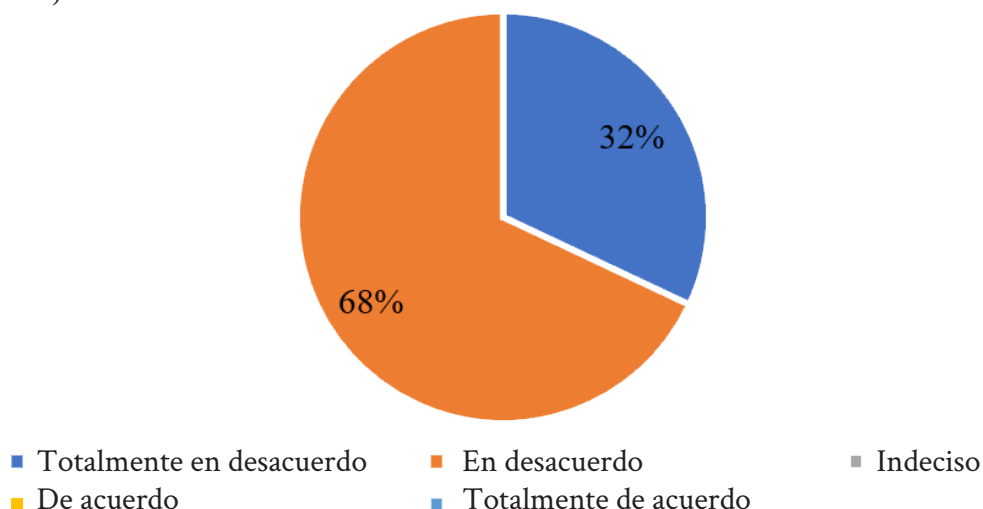
Tabla 42

Tarjetas de andamio

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	26	32
En desacuerdo	54	68
Indeciso	0	0
De acuerdo	0	0
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	80	100

Figura 36

Tarjetas de andamio



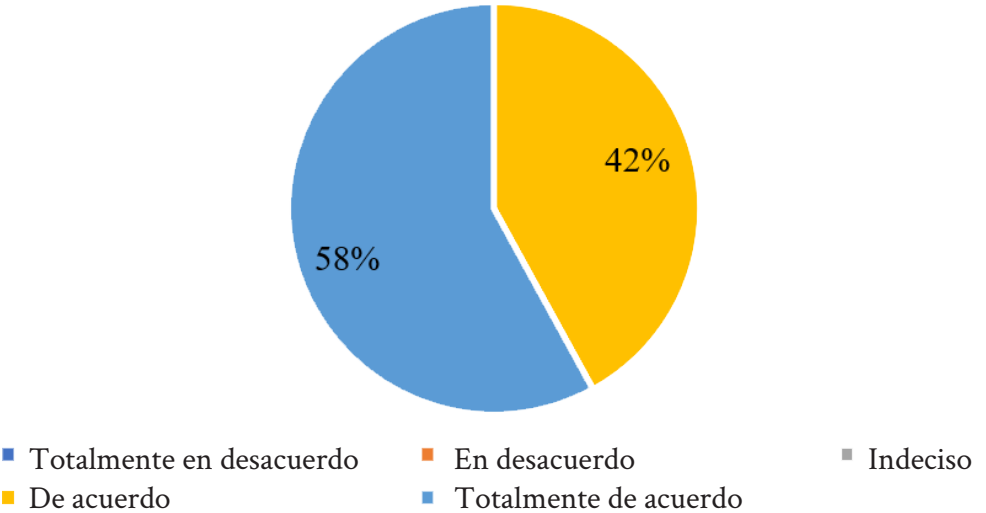


En la Tabla 42 y la Figura 36, se aprecia que el 68 % estuvo en desacuerdo con que el uso de tarjetas era innecesario, puesto que no había posibilidad de que una infraestructura armada por el personal competente se derrumbara. En cambio, el 32 % se mostró totalmente en desacuerdo respecto de lo mismo. Con base en estos resultados, se dedujo que la mayoría de los supervisores estuvo en desacuerdo con la irrelevancia de las tarjetas. Por ende, el rotular las estructuras con las tarjetas fue importante para determinar la inspección, la seguridad y las fallas de una estructura.

Tabla 43
Uso de arnés

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	34	42
Totalmente de acuerdo	46	58
Total	80	100

Figura 37
Uso de arnés



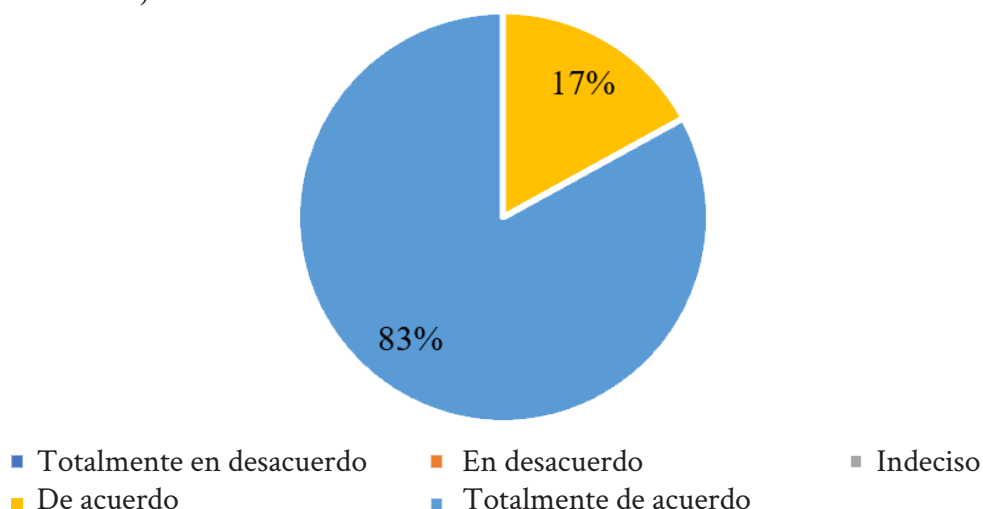


En la Tabla 43 y la Figura 37, se aprecia que el 42 % estuvo de acuerdo con el arnés era innecesario para los trabajos ejecutados en alturas menores a 1.80 m; por el contrario, el 58 % manifestó estar totalmente de acuerdo con la misma idea. Con base en estos resultados, se dedujo que la mayoría de supervisores no consideraba necesario al arnés en ciertos trabajos de altura. Por ende, los trabajadores debían realizar sus labores con cuidado en alturas menores a 1.80 m, dado que el arnés, en vez de ayudar, podía lastimarlos.

Tabla 44
Caída de objetos

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	14	17
Totalmente de acuerdo	66	83
Total	80	100

Figura 38
Caída de objetos



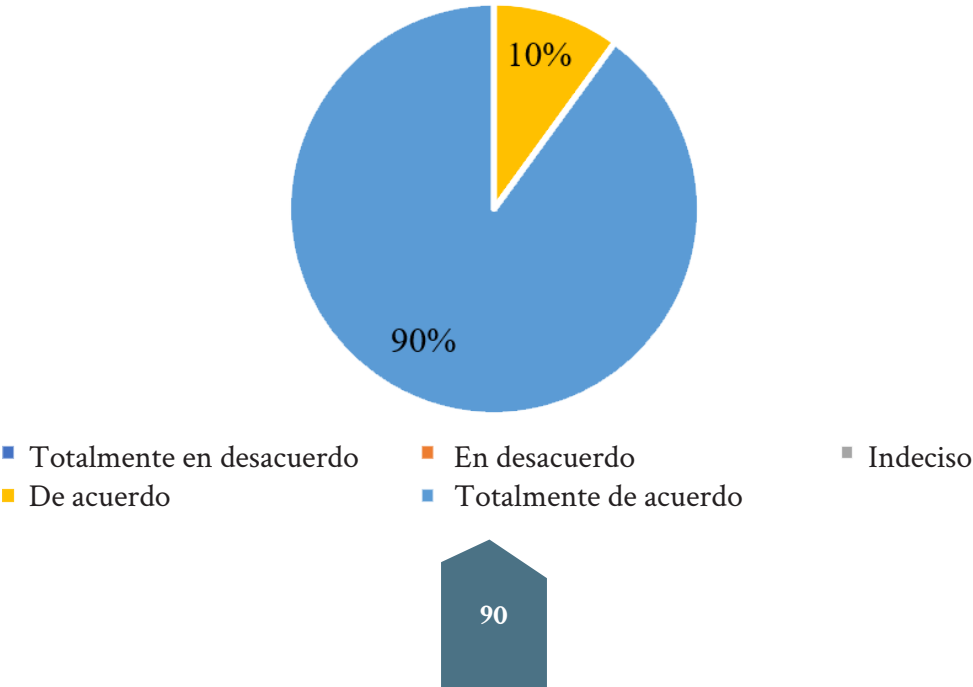


En la Tabla 44 y la Figura 38, se aprecia que el 17 % estuvo de acuerdo con que los trabajos en altura precisaban un área ordenada para evitar caídas de objetos. En cambio, el 83 % se encontró totalmente de acuerdo con ello. Con base en estos resultados, se dedujo que la mayoría de los supervisores consideró esencial realizar trabajos en altura dentro de áreas ordenadas. Esto demostró que las herramientas organizadas de manera desordenada podían caerse y provocar consecuencias fatales en los trabajadores que laboral a nivel de piso.

Tabla 45
Personal electricista calificado y autorizado

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	8	10
Totalmente de acuerdo	72	90
Total	80	100

Figura 39
Personal electricista calificado y autorizado





En la Tabla 45 y la Figura 39, se aprecia que el 10 % estuvo de acuerdo con la ejecución de trabajos eléctricos por electricistas calificados y certificados y el 90 %, totalmente de acuerdo respecto de lo mismo. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de supervisores estuvo totalmente de acuerdo con la participación de electricistas calificados y autorizados en los trabajos de electricidad. Por tanto, se entiende que fue necesario que los trabajos sean ejecutados por profesionales de la rama.

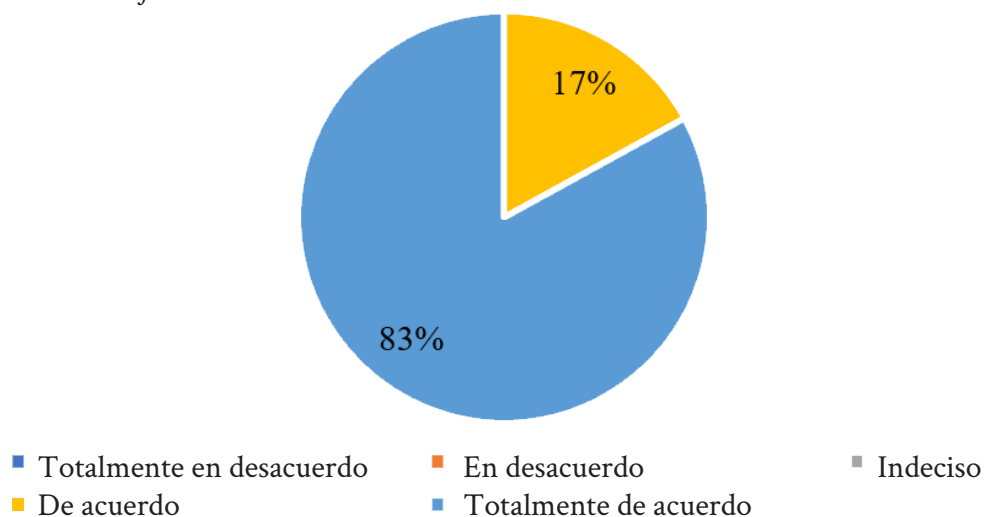
Tabla 46

Radio de influencia en líneas eléctricas

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	14	17
Totalmente de acuerdo	66	83
Total	80	100

Figura 40

Radio de influencia en líneas eléctricas





En la Tabla 46 y la Figura 40, se aprecia que el 17 % estuvo de acuerdo con la importancia del cumplimiento de la norma que establece que un ningún trabajo debe ser hecho a menos de 10.10 m del radio de influencia de líneas eléctricas; mientras que el 83 % se mostró totalmente de acuerdo respecto de lo mismo. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de los supervisores consideró que el cumplimiento de tal norma era importante. Esto demostró que pasar la línea de fuego podía ocasionar efectos negativos en los empleados que no respeten la norma.

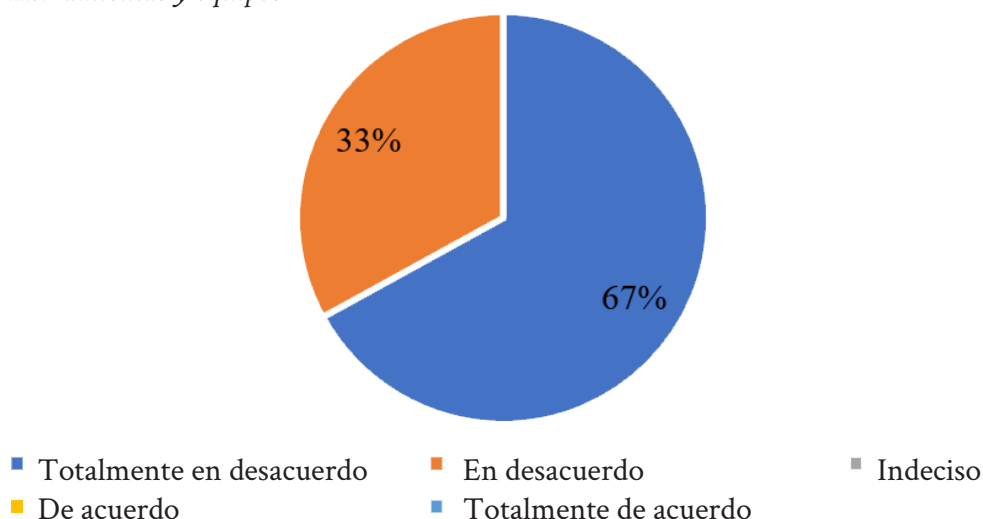
Tabla 47

Herramientas y equipos

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	54	67
En desacuerdo	26	33
Indeciso	0	0
De acuerdo	0	0
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	80	100

Figura 41

Herramientas y equipos





En la Tabla 47 y la Figura 41, se aprecia que el 33 % estuvo en desacuerdo con que el uso de cualquier herramienta o equipo favorece la realización segura de trabajos eléctricos. Por el contrario, el 67 % manifestó estar totalmente en desacuerdo con lo mismo. Con base en estos resultados, se dedujo que la mayoría de supervisores estuvo totalmente en desacuerdo con el empleo de cualquier instrumento laboral en los trabajos eléctricos. Además, se comprendió que las herramientas debían ser usadas para el fin para el que fueron construidas.

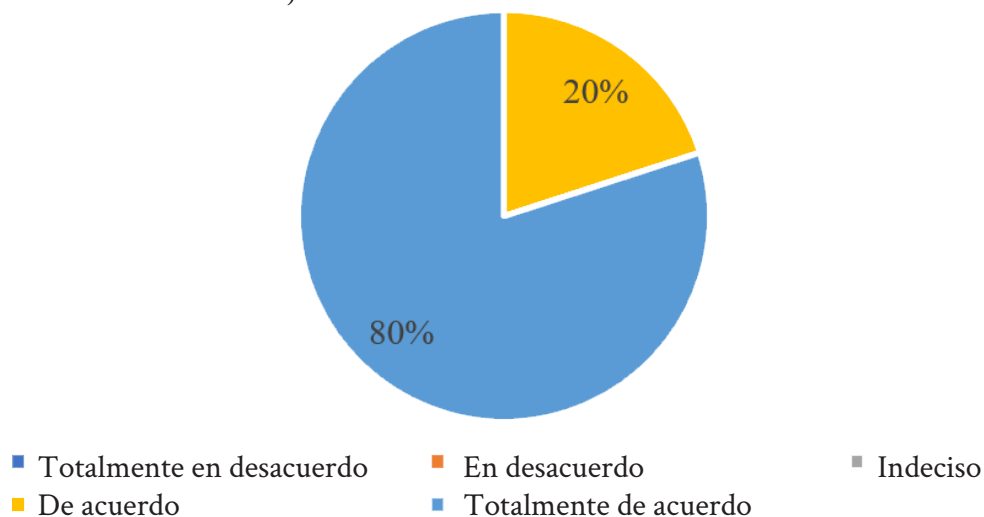
Tabla 48

Entrenamiento del trabajador

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	16	20
Totalmente de acuerdo	64	80
Total	80	100

Figura 42

Entrenamiento del trabajador



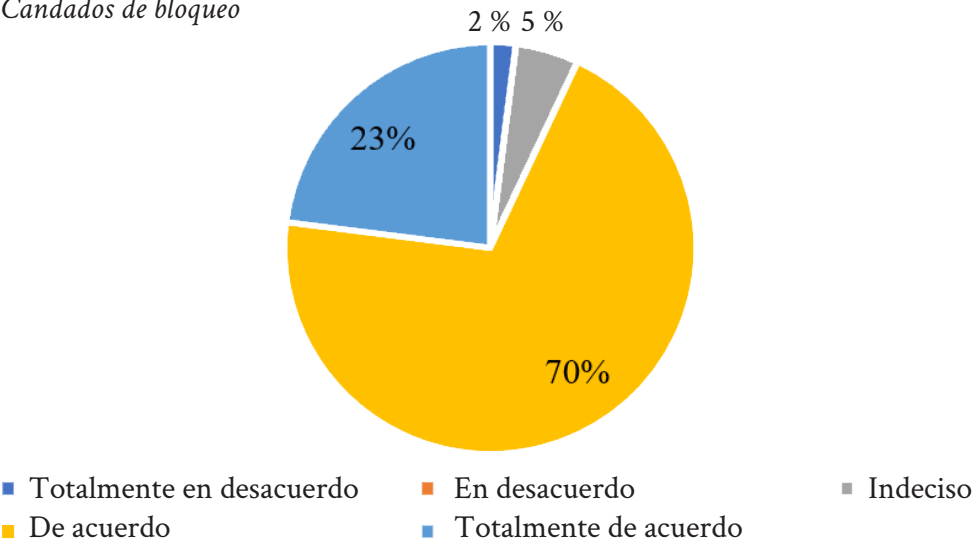


En la Tabla 48 y la Figura 42, se aprecia que el 20 % estuvo de acuerdo con que los trabajadores de las operaciones de bloqueo y etiquetado debían estar adecuadamente capacitados; mientras que el 89 % se mostró totalmente de acuerdo respecto de lo mismo. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de los supervisores estuvo de acuerdo con el contrato de empleados competentes para las actividades de bloqueo y etiquetado, dado que el buen llenado de tarjetas de bloqueo y el uso apropiado de los candados u otros dispositivos de bloqueo evitaba consecuencias no deseadas en los empleados.

Tabla 49
Candados de bloqueo

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	2	2
En desacuerdo	0	0
Indeciso	4	5
De acuerdo	56	70
Totalmente de acuerdo	18	23
Total	80	100

Figura 43
Candados de bloqueo





En la Tabla 49 y la Figura 43, se aprecia que el 70 % estuvo de acuerdo con que el uso de tarjetas correctamente rotuladas evitaba un elevado costo de las tarjetas de etiquetado. Por el contrario, el 23 % se mostró totalmente de acuerdo al respecto, el 5 %, indeciso y el 2 %, totalmente en desacuerdo. Con base en estos resultados, se dedujo que la mayoría de supervisores fomentaba el uso de tarjetas correctamente rotuladas. Por ende, las tarjetas debidamente rotuladas y estandarizadas podían reducir costos si los supervisores las elaboraban; no obstante, se precisaba de la conservación de un estándar de estas mismas tarjetas.

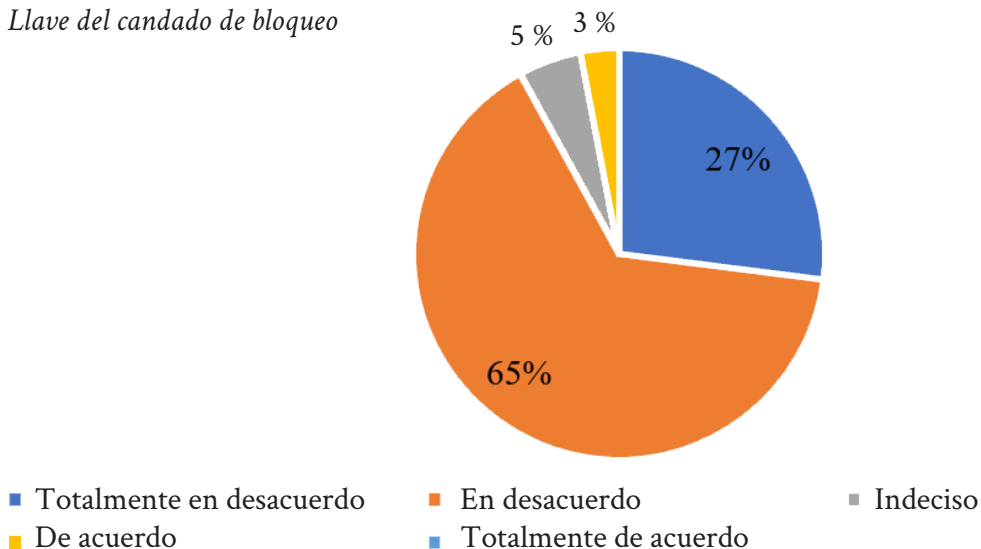
Tabla 50

Llave del candado de bloqueo

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	22	27
En desacuerdo	52	65
Indeciso	4	5
De acuerdo	2	3
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	80	100

Figura 44

Llave del candado de bloqueo



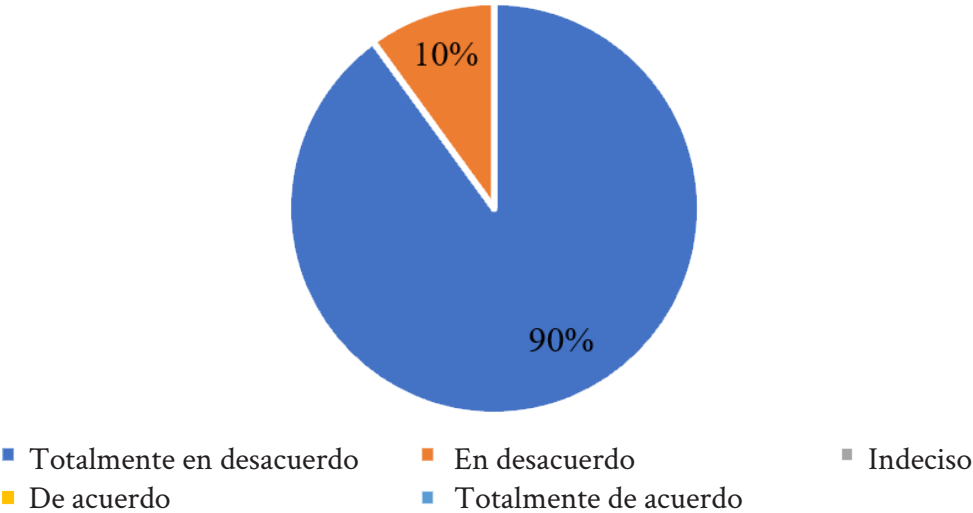


En la Tabla 50 y la Figura 44, se aprecia que el 65 % estuvo en desacuerdo con que una copia de llave del candado era necesaria para realizar acciones de bloqueo y etiquetado en caso de pérdida de la original; el 27 % estuvo totalmente en desacuerdo al respecto; el 5 %, indeciso y el 3 %, de acuerdo. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de supervisores estuvo en desacuerdo con el uso de una copia de llave del candado. Por tanto, se comprendió que no se debía usar una copia de llave a pesar de su existencia, dado que solo el supervisor encargado debe tener y responsabilizarse de la llave.

Tabla 51
Carga suspendida

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	72	90
En desacuerdo	8	10
Indeciso	0	0
De acuerdo	0	0
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	80	100

Figura 45
Carga suspendida





En la Tabla 51 y la Figura 45, se aprecia que el 10 % estuvo en desacuerdo con el libre tránsito debajo de una carga suspendida ya asegurada y el 90 %, totalmente en desacuerdo respecto a ello. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de los supervisores no consideró adecuado transitar debajo de una carga suspendida a pesar de estar asegurada. Por ende, se comprendió que fue arriesgado transitar debajo de tal carga al no poderse determinar la probabilidad de su caída.

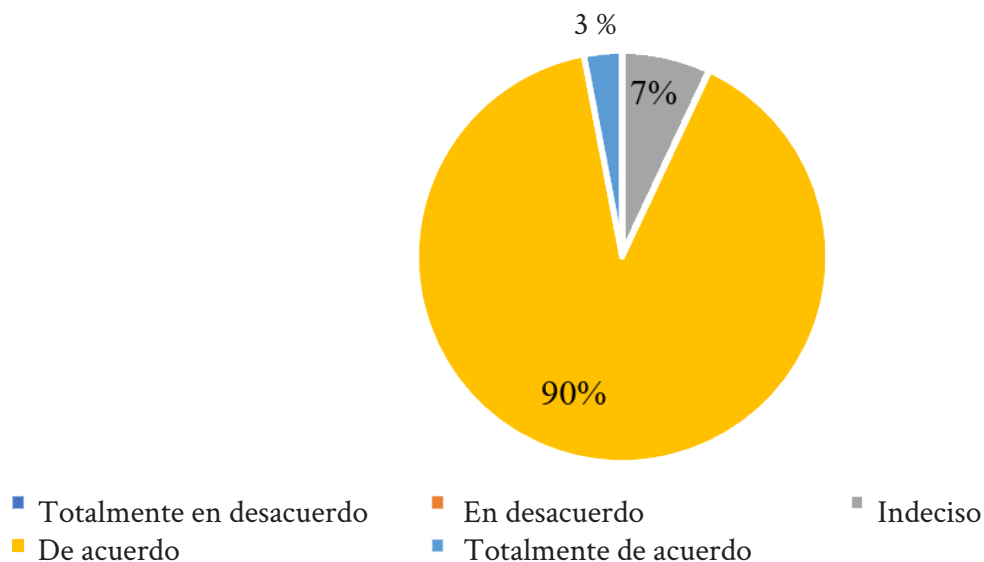
Tabla 52

Cinta de señalización

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	6	7
De acuerdo	72	90
Totalmente de acuerdo	2	3
Total	80	100

Figura 46

Cinta de señalización



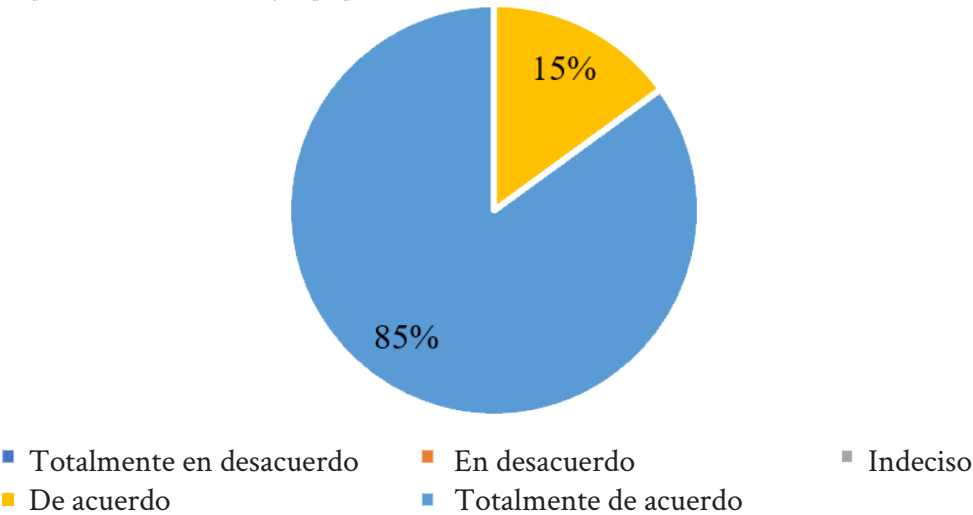


En la Tabla 52 y la Figura 46, se aprecia que el 90 % estuvo de acuerdo con que la criticidad realizada del izaje determinaba el color de la cinta de señalización; el 3 %, totalmente de acuerdo al respecto y el 7 %, indeciso. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de los supervisores se mostró de acuerdo con la forma de determinación del color de la cinta de señalización. Por tanto, se comprendió que la señalización con citas de color era relevante para orientar a las personas que se hallaban cerca del área de construcción y que los trabajadores debían tener conocimiento del concepto de los colores para la seguridad de sus labores.

Tabla 53
Inspección de accesorios y equipos

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	12	15
Totalmente de acuerdo	68	85
Total	80	100

Figura 47
Inspección de accesorios y equipos





En la Tabla 53 y la Figura 47, se aprecia que el 15 % estuvo de acuerdo con la inspección diaria de los accesorios y equipos de izaje previo a su uso y el 85 %, totalmente de acuerdo al respecto. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de los supervisores estuvo totalmente de acuerdo con la inspección ejecutada sobre los accesorios y equipos. Esto demostró que los accesorios y equipos se pueden deteriorar por el constante uso y, en consecuencia, deben ser examinados para determinar su operatividad y condiciones.

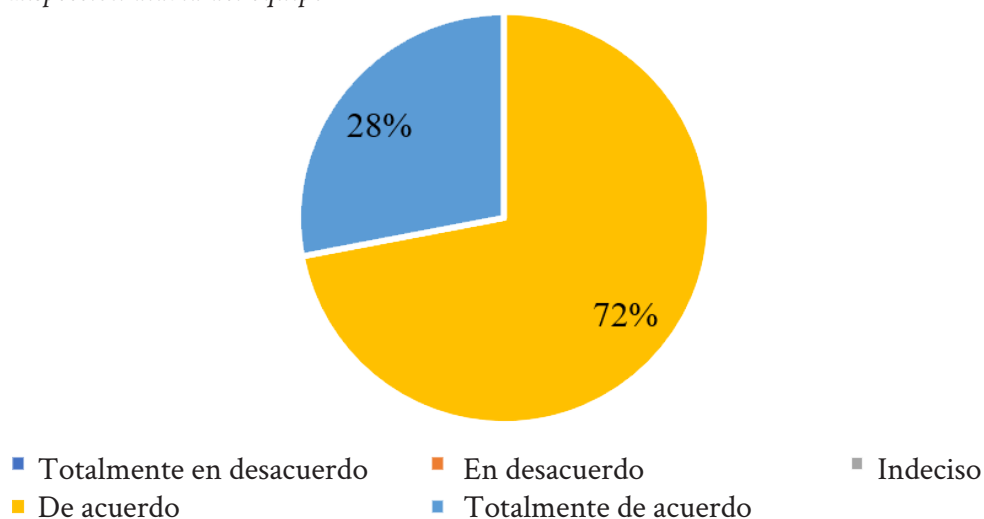
Tabla 54

Inspección diaria del equipoo

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	58	72
Totalmente de acuerdo	22	28
Total	80	100

Figura 48

Inspección diaria del equipo



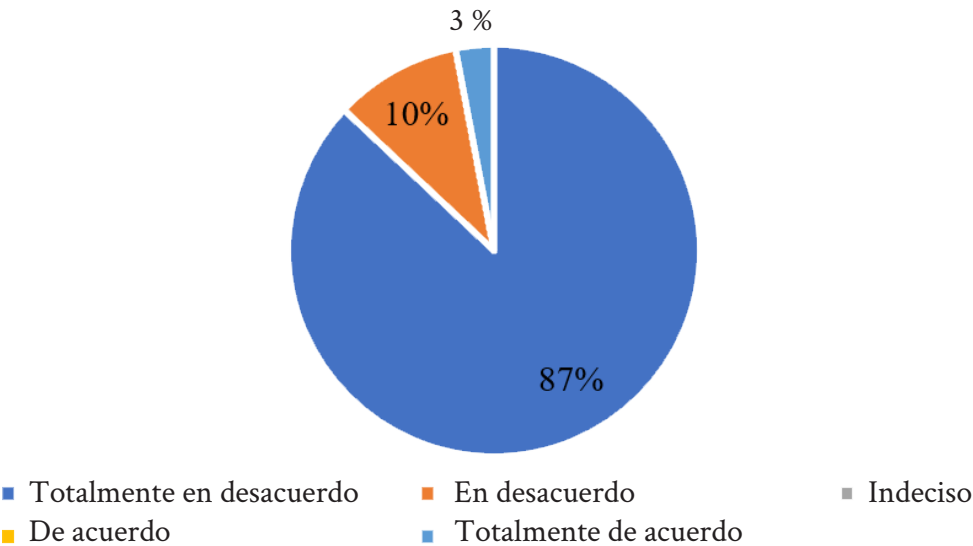


En la Tabla 54 y la Figura 48, se aprecia que el 72 % estuvo de acuerdo con que el operador era el responsable de registrar e inspeccionar los equipos previo a su uso en los turnos de trabajo. Por el contrario, el 28 % se mostró totalmente de acuerdo al respecto. Con base en estos resultados, se dedujo que la mayoría de supervisores consideró que el operador debía encargarse de la inspección y documentación de los equipos. Esto demostró que no solo se deben inspeccionar los equipos, sino también documentarlos.

Tabla 55
Notificación del deterioro del equipo

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	70	87
En desacuerdo	8	10
Indeciso	0	0
De acuerdo	0	0
Totalmente de acuerdo	2	3
Total	80	100

Figura 49
Notificación del deterioro del equipo





En la Tabla 55 y la Figura 49, se aprecia que el 10 % estuvo en desacuerdo con que el deterioro de un equipo pesado debía ser notificado al final del día de trabajo; el 87 %, totalmente en desacuerdo al respecto y el 3 %, de acuerdo. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de los supervisores no consideró propicio notificar el deterioro de estos equipos al final de la jornada laboral. Por tanto, se comprendió que la identificación de un inconveniente en el equipo debía ser notificado inmediatamente a fin de buscar soluciones y evitar retrasos o incidentes.

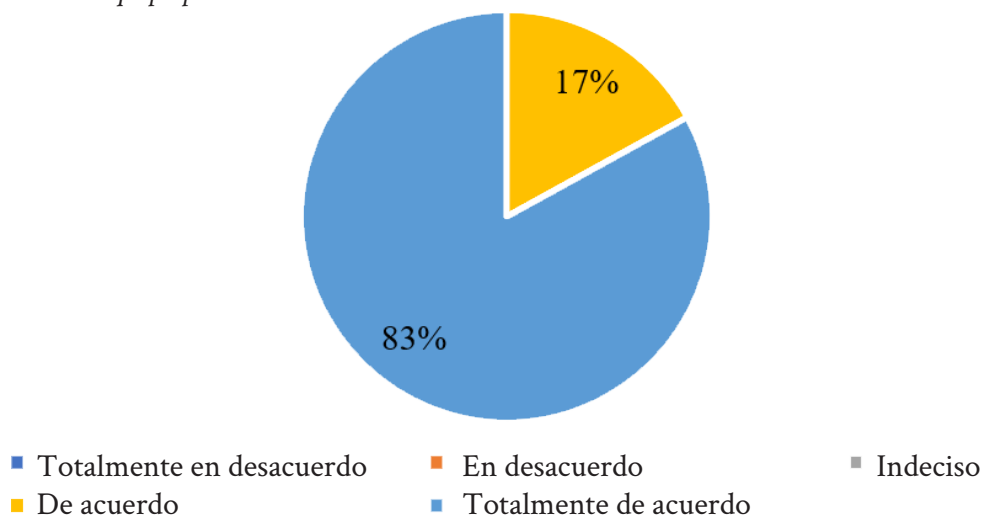
Tabla 56

Uso del equipo pesado

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	14	17
Totalmente de acuerdo	66	83
Total	80	100

Figura 50

Uso del equipo pesado



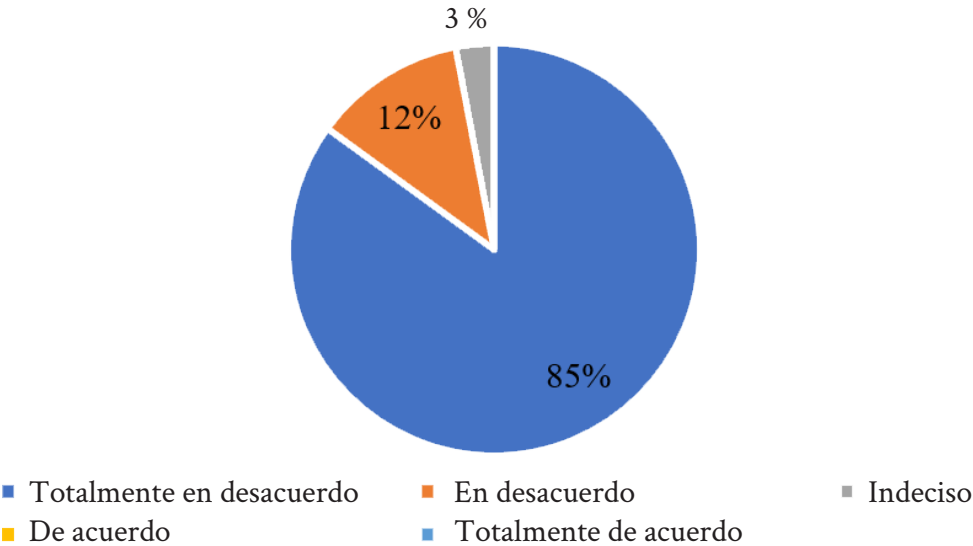


En la Tabla 56 y la Figura 50, se aprecia que el 17 % estuvo de acuerdo con que los equipos pesados debían ser usados solo para los fines para los que fueron prediseñados y el 83 %, totalmente de acuerdo al respecto. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de supervisores estuvo totalmente de acuerdo con el uso de los equipos solo para sus fines de diseño. Por tanto, se comprendió que, cuando los equipos eran usados para otros fines, la probabilidad de incidentes era mayor.

Tabla 57
Límites de velocidad

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	68	85
En desacuerdo	10	12
Indeciso	2	3
De acuerdo	0	0
Totalmente de acuerdo	0	0
Total	80	100

Figura 51
Límites de velocidad





En la Tabla 57 y la Figura 51, se aprecia que el 12 % estuvo en desacuerdo con el exceder los límites de velocidad cuando no se realizaban trabajos en la vía; el 85 % se mostró totalmente en desacuerdo al respecto y el 3 %, indeciso. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de los supervisores no consideró adecuado que se excedieran los límites de velocidad a pesar no realizarse trabajos, dado que estos límites fueron establecidos no por la realización de trabajos en vía, sino por otras condiciones como el clima o la fauna de la zona.

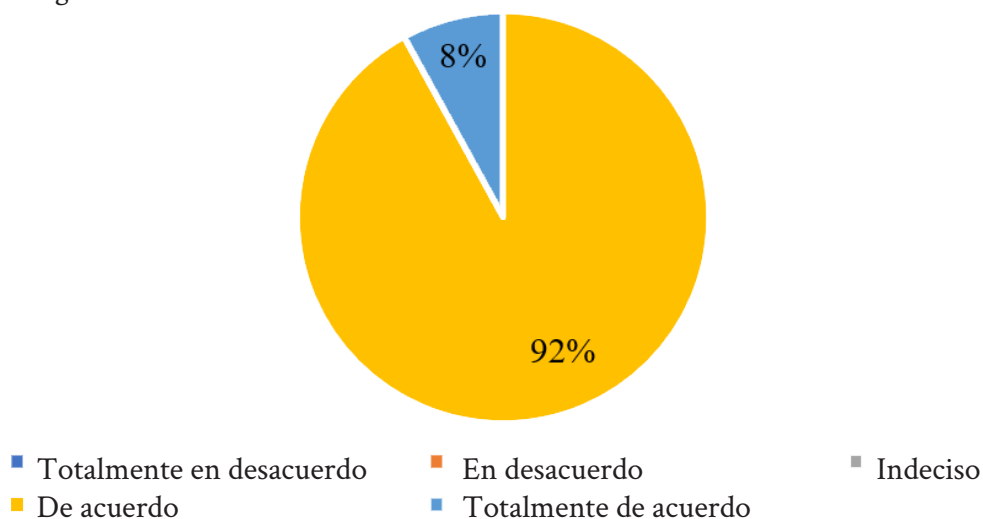
Tabla 58

Fatiga

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	74	92
Totalmente de acuerdo	6	8
Total	80	100

Figura 52

Fatiga



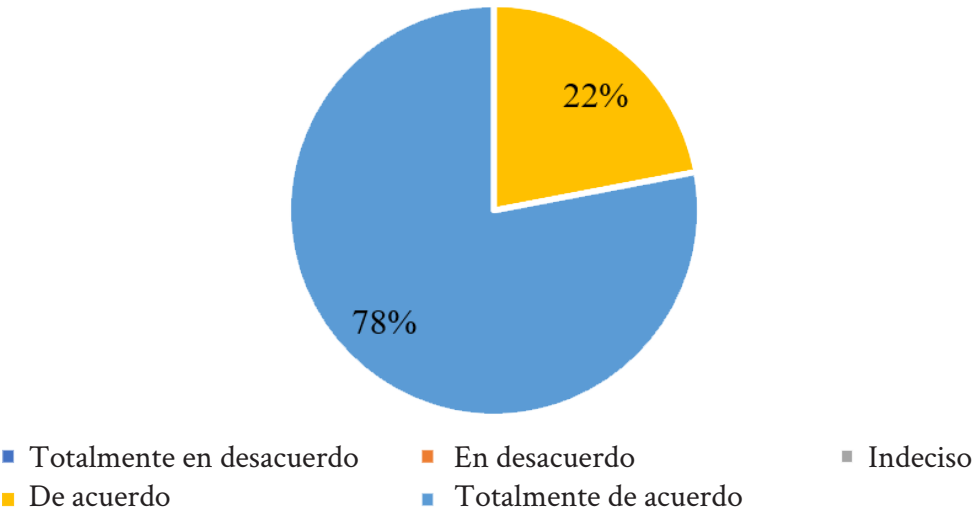


En la Tabla 58 y la Figura 52, se aprecia que el 92 % estuvo de acuerdo con que un conductor no debía presentar fatiga para manejar y, en consecuencia, debía quedarse fuera de la carretera hasta sentirse listo para su labor. En cambio, el 8 % se mostró totalmente de acuerdo. Con base en estos resultados, se dedujo que la mayoría de los supervisores no admitía un conductor fatigado para el manejo de los vehículos. Esto apoyó la idea de que la fatiga es una de las razones de la ocurrencia de accidentes vehiculares y que un conductor no debe presentarla durante su labor.

Tabla 59
Manejo defensivo

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0
En desacuerdo	0	0
Indeciso	0	0
De acuerdo	18	22
Totalmente de acuerdo	62	78
Total	80	100

Figura 53
Manejo defensivo





En la Tabla 59 y la Figura 53, se aprecia que el 22 % estuvo de acuerdo con que evitar la desviación de la mirada del conductor de la carretera era necesaria y el 78 % se mostró totalmente de acuerdo con ello. Con base en esto, se dedujo que la mayoría de los supervisores consideró importante evitar la desconcentración del conductor. Esto indicó que el conductor debía evitar acciones como contestar un teléfono o recoger un objeto durante su labor a fin de que este concentrado y reduzca las posibilidades de incidentes.

4.9.4. Resultados de la entrevista Gestión de la Seguridad

En esta entrevista, se realizaron seis preguntas a fin de obtener información respecto a la gestión de la seguridad. En ese sentido, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Los supervisores manifestaron que, en el proyecto Quellaveco, se debía velar por la seguridad y salud de los empleados dentro de su entorno laboral.
- Los supervisores consideraron que se debía optar por un sistema de gestión de la seguridad que prevenga y reduzca los accidentes laborales con el objetivo de ofrecer un ambiente de seguro de trabajo, dado que, en el sector de la construcción, los trabajadores se exponían a accidentes y lesiones.
- Los supervisores indicaron que, en el proyecto Quellaveco, se consideraban dos normativas de seguridad (OHSAS 180001 e ISO 45001), dado que se estaba desarrollando una migración desde el sistema OHSAS al ISO. Asimismo, la supervisión del proyecto estaba contemplada por una empresa certificada internacionalmente y cuyas normas de seguridad superan las del país.
- Los supervisores señalaron que las herramientas de la gestión de seguridad que usaban para cumplir los estándares de seguridad eran los Identificación de Peligros y la Evaluación de Riesgos y Controles (IPERC), ATS, KPI, Programa de Eliminación de Peligros (PEP), reportes del RITRAN, las reglas de tolerancia cero y los reportes de incidentes.
- Los supervisores señalaron que las herramientas de gestión de la seguridad usadas para ejecutar cada proceso de manera óptima eran las mismas que se usaban para cumplir los estándares de seguridad



- Los supervisores indicaron que los procesos de gestión de seguridad ejecutados eran el seguimiento, medición, análisis y evaluación de desempeño.

4.9.5. Resultados de la entrevista sobre categorización de riesgos en los Procesos Constructivos

Los principales riesgos que se presentaban en el proyecto Quellaveco fueron los señalados en la Tabla 60:

Tabla 60
Principales riesgos en el proyecto Quellaveco

Trabajos de Alto Riesgo	Peligro	Riesgo
Trabajos en Espacios Confinados	Acumulación de sustancias tóxicas o inflamables	Intoxicación, incendios
	Escasez de oxígeno	Problemas pulmonares
	Posturas de trabajo inadecuadas	Problemas en la columna
	Limitada iluminación	Problemas en la visión
	Equipos mal calibrados	Caídas a desnivel y/o accidentes similares
Trabajos en Caliente	Oxígeno	
	Combustible	Incendio
	Ignición	
Trabajos en Excavaciones	Terrenos de baja cohesión y poca fricción	Derrumbamiento de terreno o edificios colindantes
	Falta de señalización en el área de trabajo	Caídas de personal al mismo nivel y/o al interior de la excavación
	Condiciones ambientales adversas	Inundaciones



Trabajos de Alto Riesgo	Peligro	Riesgo
Trabajos en Altura	Escaleras	Caídas a desnivel
	Andamios	Derrumbe de estructuras soporte
	Tareas de mantenimiento o reparación	Golpes por caída de objetos
Trabajos Eléctricos / Bloqueo y Etiquetado	Falta de información de riesgos existentes (señalización, instrucciones y/o capacitaciones)	Electrocución
	Sistemas con carga	Riesgo mortal
Trabajos en Grúas e Izajes	Terrenos inestables	Volcaduras
	Carga suspendida	Ser golpeado por la estructura
	Equipos mal calibrados	Cortes, atrapamientos
Trabajos con Equipos Motorizados (Vehículos Livianos / Equipos Pesados)	Falta o deficiente manutención del equipo	Colisiones y/o volcamiento
	Operador sin descanso suficiente	
	Terrenos en pendiente y/o derrumbes	Volcamiento y/o caídas a desnivel
	Vibraciones y ruido durante la operación	Sorderas, derrumbes
	Peatones en zona de trabajo	Accidentes graves, muerte

Por otro lado, los supervisores manifestaron que, de acuerdo con las actividades laborales de las empresas contratistas, los riesgos se categorizaban en función de una matriz IPERC Línea Base.

Los supervisores indicaron que se consideraba el capítulo VI de la norma ISO, puesto que aborda riesgos y oportunidades. Asimismo, se incluía el uso de un IPERC, señalado por el Ministerio de Energía y Minas.



Los supervisores consideraron que categorizar los riesgos en el proyecto permitía tener conocimiento sobre las medidas de control importantes para preservar la vida del personal laboral y aplicar estándares de manera apropiada.

4.9.6. Contrastación y comprobación de hipótesis

Tabla 61
Coefficiente de Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y las dimensiones de la variable dependiente Procesos Constructivos

Variable		Rho de Spearman
Independiente (X)	Dependiente (Y)	
Gestión de la Seguridad	Trabajos en Espacios Confinados	Rho = 0,959 N = 80
	Trabajos en Caliente	Rho = 0,863 N = 80
	Trabajos en Excavaciones	Rho = 0,884 N = 80
	Trabajos en Altura	Rho = 0,858 N = 80
	Trabajos Eléctricos / Bloqueo y Etiquetado	Rho = 0,972 N = 80
	Trabajos en Izajes	Rho = 0,880 N = 80
	Trabajos con Equipos Motorizados	Rho = 0,949 N = 80



Tabla 62

Coeficiente de Determinación (R^2) entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y las dimensiones de la variable dependiente Procesos Constructivos

Variable Independiente (X)	Variable Dependiente (Y)	Coeficiente de determinación
Gestión de la Seguridad	Trabajos en Espacios Confinados	$R^2 = 0,703$ N = 80
	Trabajos en Caliente	$R^2 = 0,846$ N = 80
	Trabajos en Excavaciones	$R^2 = 0,865$ N = 80
	Trabajos en Altura	$R^2 = 0,852$ N = 80
	Trabajos Eléctricos / Bloqueo y Etiquetado	$R^2 = 0,959$ N = 80
	Trabajos en Izajes	$R^2 = 0,755$ N = 80
	Trabajos con Equipos Motorizados	$R^2 = 0,930$ N = 80

Para la contrastación y comprobación de las hipótesis de estudio, se estableció correlaciones entre las variables y dimensiones de estudio.

4.9.6.1. Coeficiente de correlación entre la variable Gestión de la Seguridad y la dimensión trabajos en Espacios Confinados

Se formularon dos hipótesis: una nula (H_0) y otra alternativa (H_1):

H_0 : ($Rho = 0$) No existe una correlación entre la variable gestión de la seguridad y la dimensión trabajos en espacios confinados.

H_1 : ($Rho \neq 0$) Existe una correlación entre la variable gestión de seguridad y la dimensión trabajos en espacios confinados.

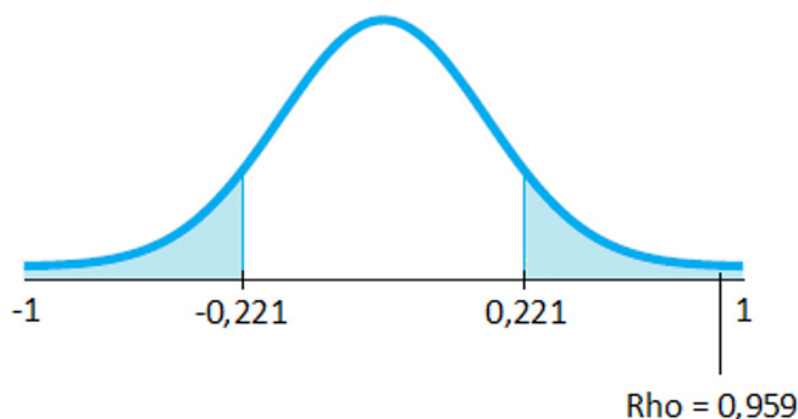


Luego, se halló que el valor Rho de Spearman fue 0,959 —tal como se observa en la Tabla 61—, por lo que existió una correlación positiva fuerte entre la gestión de la seguridad y los trabajos confinados; es decir, una adecuada gestión de la seguridad produce un trabajo apropiado en espacios confinados.

Considerando un nivel de significación de $\alpha = 0,05$ y el valor de Rho de Spearman de $\pm 0,221$, se observó que el valor calculado del coeficiente (0,959) fue mayor a 0,221 (Ver Figura 54), por lo que se aceptó la hipótesis alternativa.

Figura 54

Coeficiente de determinación Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos en Espacios Confinados



En la Tabla 62, se observa que el coeficiente de determinación fue 0,703, por lo que se dedujo que la gestión de seguridad explicaba el comportamiento de los trabajos en espacios confinados en un 70,3 % de los casos observados en el proyecto de estudio.

4.9.6.2. Coeficiente de correlación entre la variable Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos en Caliente

Se formularon dos hipótesis: una nula (H_0) y otra alternativa (H_1):



H_0 : ($Rho = 0$) No existe una correlación entre la variable gestión de la seguridad y la dimensión trabajos en caliente.

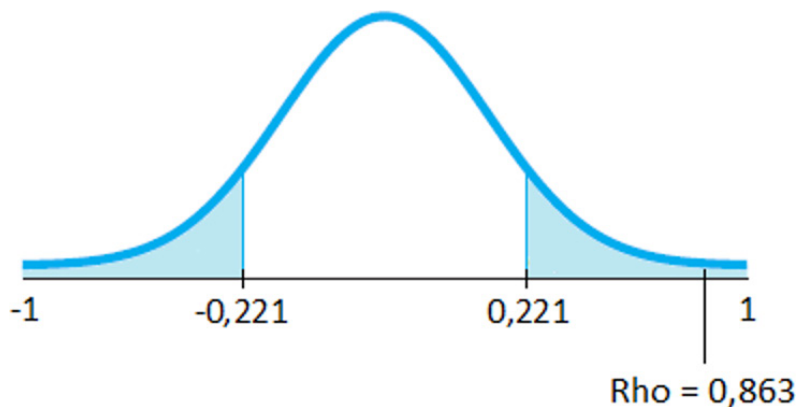
H_1 : ($Rho \neq 0$) Existe una correlación entre la variable gestión de la seguridad y la dimensión trabajos en caliente.

Luego, se halló que el valor Rho de Spearman fue 0,863 —tal como se observa en la Tabla 61—, por lo que existió una correlación positiva fuerte entre la gestión de la seguridad y los trabajos en caliente; es decir, una adecuada gestión de la seguridad produce un trabajo apropiado en caliente.

Considerando un nivel de significación de $\alpha = 0,05$ y el valor de Rho de Spearman de $\pm 0,221$, se observó que el valor calculado del coeficiente (0,863) fue mayor a 0,221 (Ver Figura 55), por lo que se aceptó la hipótesis alternativa.

Figura 55

Coficiente de determinación Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos en Caliente





En la Tabla 62, el coeficiente de determinación fue 0,846, por lo que se dedujo que la gestión de seguridad explicaba el comportamiento de los trabajos en caliente en un 84,6 % de los casos observados en el proyecto de estudio.

4.9.6.3. Coeficiente de correlación entre la variable Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos en Excavaciones

Se formularon dos hipótesis: una nula (H_0) y otra alternativa (H_1):

H_0 : ($Rho = 0$) No existe una correlación entre la variable gestión de la seguridad y la dimensión trabajos en excavación.

H_1 : ($Rho \neq 0$) Existe una correlación entre la variable gestión de la seguridad y la dimensión trabajos en excavaciones.

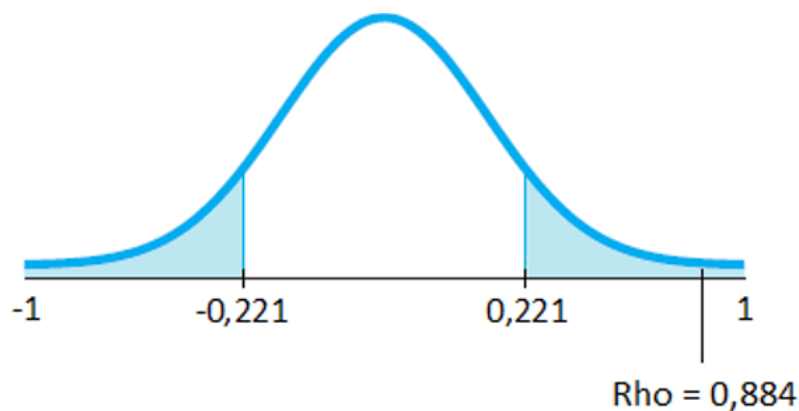
Luego, se halló que el valor Rho de Spearman fue 0,884—tal como se observa en la Tabla 61—, por lo que existió una correlación positiva fuerte entre la gestión de la seguridad y los trabajos en excavaciones; es decir, una adecuada gestión de la seguridad produce un trabajo apropiado en excavación.

Considerando un nivel de significación de $\alpha = 0,05$ y el valor de Rho de Spearman de $\pm 0,221$, se observó que el valor calculado del coeficiente (0,884) fue mayor a 0,221 (Ver Figura 56), por lo que se aceptó la hipótesis alternativa.



Figura 56

Coefficiente de determinación Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos en Excavacionese



En la Tabla 62, se observa que el coeficiente de determinación fue 0,865, por lo que se dedujo que la gestión de seguridad explicaba el comportamiento de los trabajos en excavaciones en un 86,5 % de los casos observados en el proyecto de estudio.

4.9.6.4. Coeficiente de correlación entre la variable Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos en Altura

Se formularon dos hipótesis: una nula (H_0) y otra alternativa (H_1):

H_0 : ($Rho = 0$) No existe una correlación entre la variable gestión de la seguridad y la dimensión trabajos en altura.

H_1 : ($Rho \neq 0$) Existe una correlación entre la variable gestión de seguridad y la dimensión trabajos en altura.

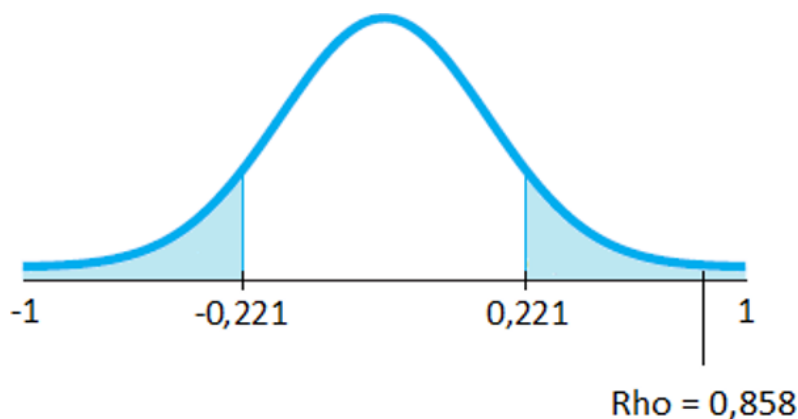
Luego, se halló que el valor Rho de Spearman fue 0,858—tal como se observa en la Tabla 61—, por lo que existió una correlación positiva fuerte entre la gestión de la seguridad y los trabajos en altura; es decir, una adecuada gestión de la seguridad produce un trabajo apropiado en altura.



Considerando un nivel de significación de $\alpha = 0,05$ y el valor de Rho de Spearman de $\pm 0,221$, se observó que el valor calculado del coeficiente (0,858) fue mayor a 0,221 (Ver Figura 57), por lo que se aceptó la hipótesis alternativa.

Figura 57

Coeficiente de determinación Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos en Altura



En la Tabla 62, se observa que el coeficiente de determinación fue 0,852, por lo que se dedujo que la gestión de seguridad explicaba el comportamiento de los trabajos en altura en un 85,2 % de los casos observados en el proyecto de estudio.

4.9.6.4. Coeficiente de correlación entre la variable Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos Eléctricos / Bloqueo y Etiquetado

Se formularon dos hipótesis: una nula (H_0) y otra alternativa (H_1):

H_0 : ($Rho = 0$) No existe una correlación entre la variable gestión de la seguridad y la dimensión trabajos eléctricos/bloqueo y etiquetado.

H_1 : ($Rho \neq 0$) Existe una correlación entre la variable gestión de la seguridad y la dimensión trabajos eléctricos/bloqueo y etiquetado.

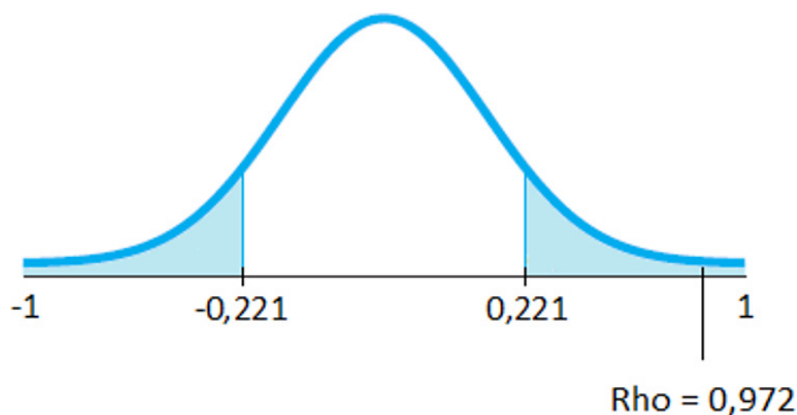


Luego, se halló que el valor Rho de Spearman fue 0,972—tal como se observa en la Tabla 61—, por lo que existió una correlación positiva fuerte entre la gestión de la seguridad y los trabajos eléctricos/bloqueo y etiquetado; es decir, una adecuada gestión de la seguridad produce un trabajo eléctrico/bloqueo y etiquetado apropiado.

Considerando un nivel de significación de $\alpha = 0,05$ y el valor de Rho de Spearman de $\pm 0,221$, se observó que el valor calculado del coeficiente (0,972) fue mayor a 0,221 (Ver Figura 58), por lo que se aceptó la hipótesis alternativa.

Figura 58

Coeficiente de determinación Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos Eléctricos / Bloqueo y Etiquetado



En la Tabla 62, se observa que el coeficiente de determinación fue 0,959, por lo que se dedujo que la gestión de seguridad explicaba el comportamiento de los trabajos eléctricos en un 95,9 % de los casos observados en el proyecto de estudio.

4.9.6.5. Coeficiente de correlación entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos en Izajes

Se formularon dos hipótesis: una nula (H_0) y otra alternativa (H_1):



H_0 : ($Rho = 0$) No existe una correlación entre la variable gestión de la seguridad y la dimensión trabajos en izajes.

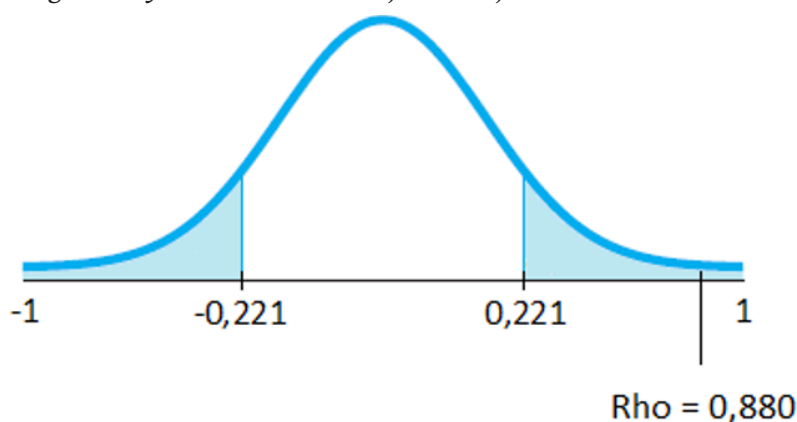
H_1 : ($Rho \neq 0$) Existe una correlación entre la variable gestión de la seguridad y la dimensión trabajos en izajes.

Luego, se halló que el valor Rho de Spearman fue 0,880—tal como se observa en la Tabla 61—, por lo que existió una correlación positiva fuerte entre la gestión de la seguridad y los trabajos en izajes; es decir, una adecuada gestión de la seguridad produce un trabajo apropiado en izajes.

Considerando un nivel de significación de $\alpha = 0,05$ y el valor de Rho de Spearman de $\pm 0,221$, se observó que el valor calculado del coeficiente (0,880) fue mayor a 0,221 (Ver Figura 59), por lo que se aceptó la hipótesis alternativa.

Figura 59

Coeficiente de determinación Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos en Izajes



En la Tabla 62, se observa que el coeficiente de determinación fue 0,775, por lo que se dedujo que la gestión de seguridad explicaba el comportamiento de los trabajos en izajes en un 77,5 % de los casos observados en el proyecto de estudio.



4.9.6.5. Coeficiente de correlación entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos con Equipos Motorizados

Se formularon dos hipótesis: una nulanula (H_0) y otra alternativa (H_1):

H_0 : ($Rho = 0$) No No existe una correlación entre la variable gestión de la seguridad y la dimensión trabajos con equipos motorizados.

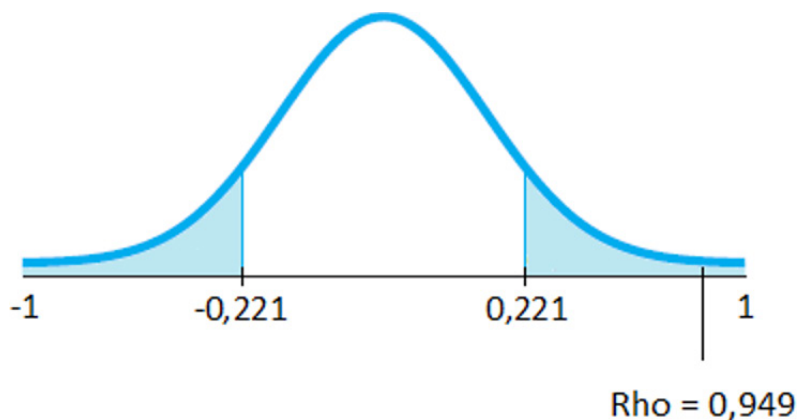
H_1 : ($Rho \neq 0$) Existe una correlación entre la variable gestión de la seguridad y la dimensión trabajos con equipos motorizados.

Luego, se halló que el valor Rho de Spearman fue 0,949—tal como se observa en la Tabla 61—, por lo que existió una correlación positiva fuerte entre la gestión de la seguridad y los trabajos con equipos motorizados; es decir, una adecuada gestión de la seguridad produce un trabajo apropiado con equipos motorizados.

Considerando un nivel de significación de $\alpha = 0,05$ y el valor de Rho de Spearman de $\pm 0,221$, se observó que el valor calculado del coeficiente (0,949) fue mayor a 0,221 (Ver Figura 60), por lo que se aceptó la hipótesis alternativa.

Figura 60

Coeficiente de determinación Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la dimensión Trabajos con Equipos Motorizados





En la Tabla 62, el coeficiente de determinación fue 0,930, por lo que se dedujo que la gestión de seguridad explicaba el comportamiento de los trabajos con equipos motorizados en un 93 % de los casos observados en el proyecto de estudio.

4.9.6.6. Coeficiente de correlación entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la variable Procesos Constructivos

Se formularon dos hipótesis: una nula (H_0) y otra alternativa (H_1):

H_0 : ($Rho = 0$) No existe una correlación entre la variable gestión de la seguridad y la variable procesos constructivos.

H_1 : ($Rho \neq 0$) Existe una correlación entre la variable gestión de la seguridad y la variable procesos constructivos.

Tabla 64

Coeficiente de Rho de Spearman entre la variable independiente Gestión de la Seguridad y la variable dependiente Procesos Constructivos

Variable		Rho de Spearman
Independiente (X)	Dependiente (Y)	
Gestión de la Seguridad	Prevención de riesgos en los Procesos Constructivos	Rho = 0,998
		N = 80

En la Tabla 64, se observa que el coeficiente de determinación fue 0,960, por lo que se dedujo que la gestión de seguridad explicaba el comportamiento de procesos constructivos en un 96 % de los casos observados en el proyecto de estudio.

4.10. Discusión de resultados

La validación la primera hipótesis específica se desarrolla considerando las respuestas de los supervisores del proyecto Quellaveco; estos supervisores indicaron que, en tal proyecto, se utilizaron los



estándares de seguridad OHSAS 180001 e ISO 45001 Asimismo, los funcionarios entrevistados señalaron que, en el sector productivo de la construcción, los trabajadores se exponen a accidentes leves y graves o situaciones que ponen su salud en riesgo. Es oportuno que se implemente un sistema de gestión de la seguridad a fin de ofrecer un ambiente de trabajo seguro y saludable al trabajador. Esto se relacionó con un principio de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N.º 29783, dado que dicho principio indica, de forma general, que el empleador debe asegurar las condiciones apropiadas para que se conserve la vida y bienestar de los empleados y de los que prestan servicios en el lugar de trabajo.

Tales resultados se asemejan a los obtenidos por Alejo (2012), puesto que este autor, en su estudio, concluye que la implementación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO) protege la salud de los trabajadores y favorecen a la competitividad de las empresas. Asimismo, este sistema previene los riesgos de accidentes.

La validación de la segunda hipótesis se desarrolla considerando las respuestas de los funcionarios del proyecto de estudio; estos señalaron que los riesgos eran categorizados, de acuerdo una matriz IPERC Línea Base, por lo que, evidentemente, seguían una normativa. En relación con esto, Taracena (2006) afirma que en varias industrias de construcción no se consideran normas de seguridad y, en consecuencia, se presenta un elevado porcentaje de accidentes dentro de los proyectos de tal sector.

La validación de la tercera hipótesis se realizó considerando los resultados de la investigación; estos resultados demostraron que existió una correlación positiva fuerte o relación directa entre la gestión de la seguridad y los procesos constructivos. Asimismo, se obtuvo que existía una correlación positiva fuerte o una relación directa entre la gestión de la seguridad y las dimensiones de los procesos constructivos; dichas dimensiones son trabajos en espacios confinados, trabajos en caliente, trabajos en excavaciones, trabajos en altura, trabajos eléctricos, bloqueo y etiquetado, trabajos en izajes y trabajos con equipos motorizados.



Estos resultados se asemejan a los obtenidos por Vizcarra (2017), que en su estudio, concluye que la planificación de la seguridad y salud ocupacional incide, de manera significativa, en la prevención de riesgos de las obras viales ejecutadas por la Gerencia de Infraestructura del Gobierno Regional de Moquegua. Además, concluyo que existió una correlación buena y positiva entre esta planificación y tal prevención.

4.11. Conclusiones

- En el proyecto Quellaveco, durante el 2019, se utilizaron los estándares de seguridad OHSAS 18001 (Salud Ocupacional y Series de Evaluación de la seguridad 18001) e ISO 45001 (Organización Internacional de Normalización 45001). Asimismo, dentro del proyecto, se estaba realizando la migración completa del OHSAS al ISO.
- En el Proyecto Quellaveco, durante el 2019, se tuvo pleno conocimiento sobre que, en el sector de la construcción, los trabajadores están expuestos a padecer accidentes que afecten su salud. Por tanto, un sistema de gestión de la seguridad contribuía a prevenir los accidentes laborales y a ofrecer un ambiente más seguro y saludable al trabajador. Asimismo, se identificó los riesgos eran categorizados a través de la matriz IPERC Línea Base.
- La gestión de la seguridad influye significativamente en los procesos constructivos del Proyecto Quellaveco, durante el 2019, dado que existió una relación directa entre la gestión y los procesos constructivos.

4.12. Recomendaciones

- Al Proyecto Quellaveco, culminar la migración del sistema OHSAS 18001 al sistema ISO 45001, dado que la norma ISO es la primera norma de seguridad a nivel internacional y tiene mejores estándares de seguridad que nuestro país.
- Al Proyecto Quellaveco, continuar con la información oportuna, permanente y continua respecto de las normas de seguridad al personal que trabaja en el Proyecto, con la finalidad de los trabajadores tomen con-



ciencia de la seguridad y de que se fortalezca la prevención de riesgos en los procesos constructivos del proyecto.

- Al Proyecto Quellaveco, implementar un programa de talleres de capacitación sobre las normas de seguridad con la participación de todos los trabajadores para prevenir los riesgos en los procesos constructivos del proyecto.

CAPÍTULO V

CONSIDERACIONES FINALES EN TORNO A LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SU IMPACTO EN LOS RIESGOS DE LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN

El concepto de seguridad ha recibido un trato especial en varios ámbitos de la sociedad, como por ejemplo en la gestión de seguridad ciudadana, en la gestión de la seguridad de las tecnologías y en la gestión de la seguridad de las actividades laborales. Esto indica que la seguridad es un factor trascendente en la vida humana y merece que se le considere en más ámbitos con el fin de preservar la economía de una empresa y, por supuesto, la vida humana.

Un sistema de gestión de seguridad implica tres conceptos: seguridad, gestión y sistema.

1. **La seguridad**': está encargada de las situaciones inseguras y sus causas.
2. **La gestión**: refiere a las actividades de seguridad organizacional y al control de riesgos operacionales.
3. **Sistema**: es un mecanismo que estructura todos los elementos de la gestión de seguridad.



Por ende, se comprende que un sistema de gestión de seguridad agrupa todos los procesos de una entidad (de cualquier industria) con el fin de monitorear el nivel de seguridad y desarrollar una mejora continua. En líneas generales, el objetivo de este sistema es controlar los peligros y disminuir los riesgos a un nivel admisible mediante estrategias y barreras de seguridad (Gunes y Senvar, 2022).

Este sistema incluye normativas políticas, procesos, programas y actividades que buscan garantizar el cumplimiento de todos objetivos de una entidad relacionados con la salud y seguridad a través de un monitoreo continuo de los elementos críticos (McKinnon, 2020). Estas políticas, programas y actividades se muestran como herramientas estratégicas del sistema y son necesarias no solo para prevenir un incidente, sino también para cooperar con el accionar inmediato frente a la ocurrencia de un incidente y poner a buen recaudo la vida de los trabajadores en riesgo.

Entre las herramientas principales de un sistema de gestión de seguridad, se encuentran las capacitaciones, las asesorías, los reportes de incidentes, las reglas de tolerancia cero y los programas destinados a reducir los riesgos. Precisamente, de acuerdo con Snyder y Ullrich (2019), un programa de reducción de riesgos debe contemplar diseños de instalaciones con riesgo mínimo, dispositivos de seguridad y advertencia, guardias, la mejora de tareas y las capacitaciones o asesorías requeridas.

Estas herramientas pueden ser incluidas dentro del mundo del trabajo humano, dado que las personas, durante sus horas laborales, se exponen a riesgos que ponen en peligro su integridad física, psicología y su vida misma. Por tanto, es comprensible que, en el mundo laboral, se requiere de un sistema de gestión de seguridad con herramientas eficaces que, verdaderamente, controlen los riesgos.

De acuerdo con Krstić et al. (2022), los riesgos laborales pueden concebirse como enfermedades accidentes y lesiones producidas en el campo de trabajo. Este concepto demuestra que los riesgos en el trabajo se relacionan con el daño físico de una persona; sin embargo, de acuerdo con otros autores, los daños mentales también pueden ser incluidos dentro de los riesgos laborales.

Al respecto, Soares et al. (2020) señalan que este es un elemento que establece la susceptibilidad de un trabajador hacia enfermedades mentales o físicas, daños a salud. Estos riesgos no solo implican una naturaleza física, química y biológica, sino también ergonómica y accidental. Asimismo, estos riesgos dependen del



entorno laboral y del tipo de función que un trabajador posee dentro de una organización.

Bajo este concepto, se afirma que los riesgos son más una probabilidad de los daños que un empleado puede sufrir durante la ejecución de sus tareas laborales. Spurlock (2018) comparte esta idea al señalar que un riesgo refiere a dos aspectos: la probabilidad de que ocurra un hecho negativo como resultado de un peligro y la posible gravedad del hecho que ocurra.

Estos riesgos pueden presentarse en diversos niveles, los cuales son dependientes —como se señala antes— de las funciones laborales y de las condiciones laborales del trabajador; estos niveles pueden ser bajo, medio y alto. Un nivel alto de riesgo, evidentemente, es un peligro para la vida humana. Por otro lado, los riesgos también pueden presentar tipos, los cuales —en función de lo dicho por Pantoja-Rodriguez et al. (2017)— son químico, físico, biológico, ergonómico, mecánico, ambiental y psicosocial.

Para reducir un elevado nivel de riesgo laboral, es preciso que se desarrolle una evaluación de los riesgos y acciones que busquen la prevención de estos. La evaluación contribuye a determinar los niveles de riesgo en cada ambiente de trabajo y las medidas que se precisan para prevenir los riesgos. En cambio, la prevención está destinada a disminuir los niveles mediante el uso de herramientas y de la misma gestión de seguridad.

Justamente, un sistema de gestión de seguridad, en la actualidad, es requerido dentro de las labores que toman lugar en el sector de la construcción, puesto que los procesos de construcción son dueños de un buen porcentaje de riesgos. Al respecto, Franco et al. (2019) sostiene que, por ejemplo, los albañiles se exponen al polvo del cemento, a un desgaste energético, cambios del clima y posiciones incómodas, mientras que los fierros no solo lidian con ello, sino también con el trabajo en altura. Asimismo, muchos empleos en este rubro no son decentes, dado que presentan salarios bajos, contratos temporales y una baja protección legal y de salud.

Esto motiva la idea de que se debe invertir más en la gestión de seguridad orientada al sector de la construcción, por ello, las investigaciones en torno a las estrategias de seguridad aplicadas en los procesos constructivos son relevantes para concientizar a los gerentes de obras de construcción y a las grandes empresas que se desempeñan en tal industria. De esta manera, se puede reducir



la tasa de mortalidad y de desempleo en la población dedicada al trabajo de la construcción.

Por otro lado, para el desarrollo de cada actividad de una construcción, se precisa de la elaboración de proyectos. Una construcción que se basa en un proyecto implica la división de responsabilidades y el accionar de entidades activas como las compañías de ingeniería, los proveedores de materiales y las empresas subcontratistas. Cada entidad que participa en un proyecto de construcción debe considerar dentro de sus planes un sistema de gestión de seguridad.

En realidad, todo proceso constructivo o de construcción requiere un sistema de control y supervisión de todos los trabajadores involucrados con la edificación de una infraestructura. Por tanto, es evidente que cualquier tipo de actividad que los empleados como albañiles, electricistas, fierros, techadores y alicatadores realizan merecen ser revisadas antes de su ejecución y monitoreadas durante su ejecución.

De acuerdo con el artículo 54 del Decreto Supremo N° 011-2019-TR (2019), un empleador o empresa debe considerar ciertos puestos de trabajo que poseen riesgos a fin de capacitar a sus trabajadores. Entre estos cargos o funciones de trabajo, se encuentran los trabajos en altura, las excavaciones en zanja, los trabajos en espacios confinados, los trabajos en caliente, las operaciones ejecutadas en izaje, los trabajos con electricidad y entre otros más.

Las funciones laborales de los empleados de construcción exhiben un nivel alto de riesgo, el cual puede ser reducido y prevenido a través de las herramientas de gestión de la seguridad. Por ello, es importante la existencia de una gestión adecuada de los riesgos de la construcción a fin de que se conserva, por más tiempo, a los empleados.

La gestión de riesgo de construcción envuelve, esencialmente, cuatro pasos: la identificación, el análisis, la respuesta y la evaluación de los riesgos. No obstante, es posible incluir dentro de esta gestión a la implementación de nuevas medidas contra los riesgos (Arthur, 2022). A través de esta gestión, se pueden reducir las cifras correspondientes a los accidentes de trabajo en el mundo de construcción.

En el sector de la construcción, se han generado accidentes de trabajo en un 11,30 %; por lo que esto indica que los sistemas de gestión de seguridad, en este rubro, precisan de un conjunto de herramientas de ingeniería que contribuyan



con el control, la retroalimentación y la mejora (Díaz et al., 2020). Es evidente que se necesita innovar y reforzar las medidas de seguridad en el mundo de la construcción con el fin de evitar riesgos y más muertes indeseadas.

Las normas ISO son un elemento esencial dentro de una gestión de seguridad, puesto que orienta y guía las funciones que el personal y los gerentes deben cumplir a fin de proporcionar un ambiente laboral con menor riesgo. En ese sentido, estas normas pueden ser incluidas dentro de proyectos de construcción como el de Quellaveco para prevenir riesgos y evitar consecuencias negativas.

En conclusión, la gestión de la seguridad está relacionada con la prevención de riesgos ocurridos en cualquier entorno laboral. Esto motiva a que, dentro de los procesos constructivos, las empresas opten por el uso de medidas estratégicas y herramientas (KPI y programas de prevención de riesgo) para prevenir y disminuir altos niveles de riesgo laboral que afecten la vida e integridad de los empleados en trabajos de altura, de electricidad, con equipos y otras funciones de construcción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alejo, D. (2012). *Implementación de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional en el rubro de construcción de carreteras* (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Andrianou, X., Pronk, A., Galea, K., Stierum, R., Loh, M., Riccardo, F., Petrozzi, P. y Makris, K. (2021). Exposome-based public health interventions for infectious diseases in urban settings. *Environment International*, 146(1), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106246>
- Arias, C. (2017). Implantación de un sistema de gestión de seguridad y Salud en el trabajo basado en el modelo Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 3(4,2), 264-283. <https://bit.ly/3obbbbd>
- Arthur, A. (2022). *Construction Risk Management Decision Making. Understanding Current Practices*. Wiley Blackwell. <https://bit.ly/3rfuu56>
- Bazzucchi, F., Restuccia, L. y Ferro, G. (2018). Considerations over the Italian road bridge infrastructure safety after the Polcevera viaduct collapse: past errors and future perspectives. *Frattura e Integrità Strutturale*, 46(5), 400-421. <https://core.ac.uk/download/pdf/228805333.pdf>
- Benavides, F., Delclós, J. y Serra, C. (2018). Estado de bienestar y salud pública: el papel de la salud laboral. *Gaceta Sanitaria*, 32(4), 377-380. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.07.007>



- Berlinger, B., Skogen, U., Meijer, C. y Thomassen, Y. (2019). Workplace exposure to particulate matter, bio-accessible, and non-soluble metal compounds during hot work processes. *Journal of occupational and environmental hygiene*, 16(6), 378-386. <https://doi.org/10.1080/15459624.2019.1594841>
- Berrios, F. (2017). Prevención de riesgos laborales y desempeño de trabajadores de Instituto Continental, Huancayo. *Apuntes de Ciencias & Sociedad*, 7(2), 197-202. <https://doi.org/10.18259/acs.2017024>
- Capa, L., Flores, C. y Sarango, Y. (2018). Evaluación de factores de riesgos que ocasionan accidentes laborales en las empresas de Machala-Ecuador. *Universidad y Sociedad*, 10(2), 341-345. <https://bit.ly/3g55EhK>
- Carriel, R., Barros, C. & Fernández, F. (2018). Sistema de gestión y control de la calidad: Norma ISO 9001:2015. *Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 2(1), 625-644. [10.26820/recimundo/2.1.2018.625-644](https://doi.org/10.26820/recimundo/2.1.2018.625-644)
- Castiglioni, S. (2019). *Poder Judicial: indicadores de Gestión y Calidad como motor de mejora* [Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica Nacional]. Repositorio de la Universidad Tecnológica Nacional <https://ria.utn.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12272/2968/Tesis%20de%20Maestria%20-%20Castiglioni%20Final%2020180620.pdf?sequence=1>
- Cedeño, A., Vaca, S., Carrera, A. y Panta, C. (2019). Riesgo laboral en trabajadores de salud del sector público. *RECIAMUC*, 2(3), 406-417. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/2.\(3\).septiembre.2018.406-417](https://doi.org/10.26820/reciamuc/2.(3).septiembre.2018.406-417)
- Chen, Y., Kang, Y., Zhao, Y., Wang, L., Liu, J., Li, Y., Tavajohi, N. sy Li, B. (2021). A review of lithium-ion battery safety concerns: The issues, strategies, and testing standards. *Journal of Energy Chemistry*, 59(8), 83-99. <https://doi.org/10.1016/j.jechem.2020.10.017>
- Chezhnadya, A. (2014). *Hidrocarburos asociados a la enfermedad laboral*. Universidad Santiago de Cali. <https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/3873/HIDROCARBUROS%20ASOCIADOS.pdf?sequence=3&isAllowed=y>



- Conexión ESAN. (6 de octubre de 2016). *La importancia de la jerarquía de control de riesgo*. ESAN Graduate School of Business. <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/la-importancia-de-la-jerarquia-de-control-de-riesgo>
- Cortés, J. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene en el trabajo*. Editorial Tébar. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=pjoYl7cYVVUC&oi=fnd&pg=PA19&dq=programa+de+eliminaci%C3%B3n+de+riesgos+laborales&ots=fMDCDegFks&sig=N1FR-vECW3d7WVAAqUFsaw8WYq3l#v=onepage&q=programa%20de%20eliminaci%C3%B3n%20de%20riesgos%20laborales&f=true>
- D. S. N° 011-2019-TR. Que aprueba el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo para el Sector Construcción. Diario Oficial *El Peruano*. (2019). <https://bit.ly/3uu9j1h>
- Denicol, J., Davies, A. y Pryke, S. (2021). The organisational architecture of megaprojects. *International Journal of Project Management*, 39(4), 339-350. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2021.02.002>
- Díaz, J., Suárez, S. y Santiago, R. y Bizarro, E. (2020). Accidentes laborales en el Perú: Análisis de la realidad a partir de datos estadísticos. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(89), 312-324. <https://www.redalyc.org/journal/290/29062641021/29062641021.pdf>
- Diccionario de la Lengua Española. (en línea). *Seguro*. Real Academia Española. <https://dle.rae.es/seguro?m=form>
- Diego-Mas, J. (2015). *Análisis ergonómico global mediante el método LEST*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/lest/lest-ayuda.php>
- Duque, D. (2017). Modelo teórico para un sistema integrado de gestión (seguridad, calidad y ambiente). *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, (18), 115-130. <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215052403009.pdf>
- Ershadi, M., Jefferies, M., Davis, P. y Mojtahedi, M. (2021). Implementation of Building Information Modelling in infrastructure construction projects: a study of dimensions and strategies. *International Journal of Information*



Systems and Project Management, 9(4), 43-59. <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1168&context=ijispm>

- Franch, K. y Guerra, R. (2016). Las normas ISO 9000: una mirada desde la gestión del conocimiento, la información, innovación y el aprendizaje organizacional. *Cofín Habana*, 11(2), 29-54. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2073-60612016000200002
- Franco, E., Castillo, T. y Gaona, E. (2019). Los peligros para la salud de los trabajadores de la industria de la construcción. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 20 (3), 8-15. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubsaltra/cst-2019/cst193b.pdf>
- Gharib, S., Martin, B. y Neitzel, R. (2021). Pilot assessment of occupational safety and health of workers in an aircraft maintenance facility. *Safety Science*, 141(9), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105299>
- Gómez, A.; Algora, A.; Suasnavas, P.; Silva, M. y Vilaret, A. (2016). Notificación de Accidentes de Trabajo y Posibles Enfermedades Profesionales en Ecuador, 2010-2015. *Cienc Trab*, 18(57), 166-172. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492016000300166>
- Gómez, A.; Merino, P.; Espinoza, C. y Cajías, P. (2018). I Encuesta sobre Seguridad y Salud en el trabajo en Quito: siniestralidad laboral. *Podium*, 33, 25-34. <http://dx.doi.org/10.31095/podium.2018.33.3>
- González, A. (2017). La gestión ambiental en la competitividad de las pymes. *Revista Científica Agroecosistemas*, 5(1), 60-70. <http://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/index>
- Goubran, S. (2019). On the role of construction in achieving the SDGs. *Journal of sustainability research*, 1(2), 1-52. <http://dx.doi.org/10.20900/jsr20190020>
- Gunes, C. y Senvar, O. (2022). Safety Management System and Business Continuity Planning Considering COVID-19. En En S. Živković, B. Krstić y T. Rađenović, *Handbook of Research on Key Dimensions of Occupational Safety and Health Protection Management* (pp. 92-121). <https://bit.ly/35zFge2>



- Halou, M., Samin, R. y Ahmad, M. (2019). Impacts of change management on risk and cost management of a construction projects. *Journal of Project Management*, 4(2), 157-164. <https://bit.ly/3Gpye8i>
- Harvey, E., Waterson, P. y Dainty, A. (2018). Beyond ConCA: rethinking causality and construction accidents. *Applied ergonomics*, 73(8), 108-121. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2018.06.001>
- Ho, X. y Ken, C. (2020). Staying Safe at Work. *A Guide to Occupational Safety & Health*. Sunway University Press. <https://bit.ly/35FHbxJ>
- Ibrahim, A., Nnaji, C. y Shakouri, M. (2022). Influence of Sociodemographic Factors on Construction Fieldworkers' Safety Risk Assessments. *Sustainability*, 14(1), 1-24. <https://doi.org/10.3390/su14010111>
- Iida, I. y Buarque, L. (2016). *Ergonomia: Projeto e Produção*. Editora Edgar Blucher Ltda. <https://bit.ly/33as1Q3>
- Jiang, Y., Tang, Y., Long, H. y Deng, W. (2022). Land consolidation: A comparative research between Europe and China. *Land Use Policy*, 112(1), 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105790>
- Krishnan, B., Ramesh, M., Giridharan, R., Sanjeevi, R. y Srinivasan, D. (2018). Design and Analysis of Modified Idler in Drag Chain Conveyor. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 9(1), 378-387. <https://bit.ly/3IZDRfk>
- Krstić, B., Rađenović, T. y Živković, S. (2022). Occupational Health and Safety Performance Management System: Conceptual Framework, Design, and Implementation in an Enterprise. En S. Živković, B. Krstić y T. Rađenović, *Handbook of Research on Key Dimensions of Occupational Safety and Health Protection Management* (pp. 1-26). <https://bit.ly/35zFge2>
- Lanata, R. (2018). El acoso laboral y la obligación de seguridad en el trabajo. *Revista de Derecho (Valdivia)*, 31(1), 105-126. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-09502018000100105>
- Lewis, C. y Short, C. (1879). *A Latin Dictionary*. Perseus Digital Library. <https://bit.ly/3L1dvve>



- Linsley, T. (2018). *Basic electrical installation work*. Routledge. <https://bit.ly/32RyL5l>
- López, M., De la Vega, E., Ramírez, E., Chacara, A., Velarde, J. y Báez, G. (2019). *Antropometría para el diseño de puestos de trabajo*. Instituto Tecnológico de Sonora. <https://www.itson.mx/publicaciones/Documents/ingytec/libro%20antropometri%CC%81a.pdf>
- Maestre, L. (2017). *Ergonomía ocupacional*. Fundación Universitaria del Área Andina. <https://digitk.areandina.edu.co/repositorio/handle/123456789/1326>
- Marrosu, G. y Balvis, T. (2020). Environmental impact assessment in climbing activities: A new method to develop a sustainable tourism in geological and nature reserves. *Geoheritage*, 12(1), 1-16. <https://doi.org/10.1007/s12371-020-00427-w>
- McKinnon, R. (2020). *The Design, Implementation, and Audit of Occupational Health and Safety Management Systems*. CRC Press Taylor & Francis Group. <https://bit.ly/3L6vRuT>
- Mendoza, A. y Lupaca, P. (2021). *Nivel del riesgo laboral en el profesional de enfermería de áreas críticas de la Clínica Centenario Peruano Japonesa, Pueblo Libre 2020* [tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. <https://bit.ly/34fAlxX>
- Merino, P., Artazcoz, L., Cornelio, C., Itatí, M., Rojas, M., Martínez, D., Vives, A., Funcasta, L. y Benavides, F. (2017). Work and health in Latin America: results from the working conditions surveys of Colombia, Argentina, Chile, Central America and Uruguay. *Occup Environ Med*, 74(6), 432-439. <http://dx.doi.org/10.1136/oemed-2016-103899>
- Ministerio de Trabajo y Promoción de empleo. (2019). *Conceptos básicos de seguridad y salud en el trabajo: peligros, riesgos y medidas de control*. <http://www.trabajo.gob.pe/CONSSAT/PDF/2018/MPRM.pdf>
- Moloeznik, M. (2019). Seguridad interior, un concepto ambiguo. *IUS, Revista del instituto de ciencias jurídicas de Puebla, México*, 13 (44), 147-182. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rius/v13n44/1870-2147-rius-13-44-147.pdf>



- Monsalve-Urrea, Y. y Jiménez-Rodríguez, E. (2020). Integración del reconocimiento contable en la implementación de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo. *Gestión, Organización y Negocios*, 7(2), 1-12. <https://bit.ly/3r3Fliq>
- Montano, B., García-López, M. y Melgarejo, J. (2021). The financial and legal feasibility of a desalination project. *Desalination*, 517(21), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2021.115238>
- Mora, M. (2018). *Diagnostico situacional de las condiciones desencadenante de accidentes, en una empresa de servicios generales y mantenimiento de Bogotá* [Tesis de Licenciatura, Universidad Militar Nueva Granada]. Repositorio UMi-litar. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/21375>
- Naciones Unidas. (2018). *La agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf
- Obando-Montenegro, J., Sotolongo-Sanchez, M. y Villa-González, E. (2019). Evaluación del desempeño de seguridad y salud en una empresa de impresión. *Ingeniería Industrial*, 40(2), 136-147. <https://bit.ly/3g59Pu4>
- Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2019). *Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo: aprovechar 100 años de experiencia*. OIT. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_686762.pdf
- Ortegón, C. y Mateus, M. (2019). *Plan de negocios para la creación de empresa de servicios especializados en seguridad y salud en el trabajo en el Municipio de Chiquinquirá* [Monografía de Licenciatura, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Repositorio UPTC. <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2773/1/TGT-1399.pdf>
- Ostime, N. (2021). *Small Projects Handbook*. Routledge. <https://bit.ly/3uzvTFN>
- Pantoja-Rodríguez, J., Vera-Gutiérrez, S. y Avilés-Flor, (2017). Riesgos laborales en las empresas. *Polo del Conocimiento*, 2(5), 833-868. <https://bit.ly/3G0RCsd>



- Peraza, A. (2020). Salud laboral frente a la pandemia del COVID-19 en Ecuador. *Medisur*, 18(3), 507-511. <https://bit.ly/3ACMclR>
- Pinedo, J. y Cárdenas, J. (2014). Implementación de Mejora Continua aplicando la metodología PHVA de la empresas International Bakery SAC. Universidad San Martín de Porres. https://www.usmp.edu.pe/PFII/pdf/20141_8.pdf
- Portugal, B. y Hermosa, A. (2014). *Indicadores claves de rendimiento, alertar y puntos de control para el seguimiento de Procesos Logísticos. Caso: EsSalud Perú*. Universidad Inca Garcilaso de la Vega. <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1199/Indicadores%20claves%20de%20rendimiento%2C%20alertas%20y%20puntos%20de%20control.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Radoičić, G. y Jovanović, M. (2018). Determination of heavy machines performances by using a measuring system with telemetric synchronization and transmission of signals. *Journal of Applied Engineering Science*, 16(4), 454-463. <https://bit.ly/3s8RRwm>.
- Real Academia Española (2014). *Diccionario de la lengua española* (23.a ed.), [versión 23.3 en línea]. <https://dle.rae.es/>
- Real, G., Hidalgo, A., Ramos, Y., Rodríguez, Y. y De León, L. (2018). La evaluación de riesgos en la prevención de enfermedades profesionales, incidentes y accidentes laborales en el cultivo intensivo de tilapia. *Revista Médica Electrónica*, 40(6), 2005-2029. <https://bit.ly/3g3wPcR>
- Riaño-Casallas, M., Hoyos, E. y Valero, I. (2016). Evolución de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo e impacto en la accidentalidad laboral: Estudio de caso en empresas del sector petroquímico en Colombia. *Ciencia & Trabajo*, 18(55), 68-72. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492016000100011>
- Rodríguez, J. (2020). De los sistemas de gestión al modelo integrado de planeación y gestión en el sector público: una revisión del caso colombiano. *Revista Electrónica de Administración*, 26(1), 137-175. <http://dx.doi.org/10.1590/1413-2311.281.97181>



- Rojas-Vargas, N. y Madero-Gómez, S. (2018). La Responsabilidad Social Corporativa: Contexto Histórico y Relación con las Teorías Administrativas. *Conciencia Tecnológica*, 55. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/944/94455712001/94455712001.pdf>
- Sacks, R., Eastman, C.; Lee, G. y Teicholz, P. (2018). *BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, designers, engineers, contractors, and facility managers*. John Wiley & Sons. <https://bit.ly/34tmCUUn>
- Sánchez-Aguilar, M., Pérez-Manriquez, G., Gonzáles, G. y Peón-Escalante, I. (2017). *Medicina y seguridad del trabajo*, 63(246), 28-39. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2017000100028
- Sanni-Anibire, M., Mahmoud, A., Hassanain, M. y Salami, B. (2020). A risk assessment approach for enhancing construction safety performance. *Safety science*, 121(1), 15-29. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.08.044>
- Sarkar, S.; Bhaskar, M. S.; Rao, K. U.; Prema, V.; Almakhlles, D. y Subramaniam, U. (2022). Solar PV network installation standards and cost estimation guidelines for smart cities. *Alexandria Engineering Journal*, 61(2), 1277-1287. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2021.06.098>
- Sarmiento, K. (2017). *Identificación de peligros disergonómicos para reducir el nivel de riesgo laboral de los trabajadores de obras civiles del Gobierno Regional de Huancavelica – 2016* [tesis de titulación, Universidad Continental]. Repositorio Continental. <https://bit.ly/3AzZmAg>
- Shash, A. y Qarra, A. A. (2018). Cash flow management of construction projects in Saudi Arabia. *Project Management Journal*, 49(5), 48-63. <https://doi.org/10.1177/2F8756972818787976>
- Singh, A., Kumar, A.; Kumar, D.; Singh, R.; Ram, S.; Kumar, R. y Singh, A. K. (2020). Coal pillar extraction under weak roof. *Mining, Metallurgy & Exploration*, 37(5), 1451-1459. <https://doi.org/10.1007/s42461-020-00277-8>
- Sirgo, P. (2016). Nuevas perspectivas para la Salud Laboral en un marco público y privado. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 62(244), 178-187. <https://bit.ly/3rXmLYh>



- Snyder, P. y Ullrich, G. (2019). *Practical safety management systems*. Aviation Supplies & Academics, Inc. <https://bit.ly/3KOimQh>
- Soares e Silva, J., Batista de Carvalho, A., Carvalho, H. y Neves de Oliveira, E. (2020). Reflexiones sobre los riesgos ocupacionales en trabajadores de salud en tiempos pandémicos por COVID-19. *Revista Cubana de Enfermería*, 36 (2), 1-11. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubenf/cnf-2020/cnf202w.pdf>
- Sovacool, B. K. (2019). The precarious political economy of cobalt: Balancing prosperity, poverty, and brutality in artisanal and industrial mining in the Democratic Republic of the Congo. *The Extractive Industries and Society*, 6(3), 915-939. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2019.05.018>
- Spurlock, B. (2018). *Physical Hazards of the Workplace*. CRC Press Taylor & Francis Group. <https://bit.ly/3Hc26pZ>
- Sundquist, V., Gadde, L. y Hulthén, K. (2018). Reorganizing construction logistics for improved performance. *Construction management and economics* 36(1), 49-65. <https://doi.org/10.1080/01446193.2017.1356931>
- Taléns, E. (2020). La prevención de riesgos laborales ante la crisis sanitaria del covid-19: principales medidas y responsabilidades. *Actualidad Jurídica Iberoamericana*, 12, 656-667. <https://bit.ly/3g5oOEQ>
- Taracena, W. (2006). *Seguridad e higiene en la industria de la construcción* (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Thacker, S., Adshead, D., Fay, M., Hallegatte, S., Harvey, M., Meller, H., O'Regan, N., Rosenberg, J., Watkins, G. y Hall, J. (2019). Infrastructure for sustainable development. *Nature Sustainability*, 2(4), 324-331. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0256-8>
- Tripiana, L. (2020). *Riesgos laborales, medidas preventivas y factores de riesgo* [trabajo fin de maestría, Universidad de Jaén]. Repositorio TAUJA. <https://bit.ly/3KT841o>



- Tucto, T. (2021). Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para minimizar los riesgos laborales en la construcción de una obra de saneamiento en el Distrito de Daniel Alomía Robles. *Revista de Ingeniería e Innovación*, 2(3), 19-35. <https://bit.ly/3IMAN67>
- Van den Hurk, M. y Siemiatycki, M. (2018). Public-private partnerships and the design process: Consequences for architects and city building. *International Journal of Urban and Regional Research*, 42(4), 704-722. <https://doi.org/10.1111/1468-2427.12629>
- Villacis, W. y Llumiquinga, H. (2021). Medidas de control de los riesgos laborales generados por condiciones ambientales de trabajo y la carga postural. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 11(2), e-7078. <http://dx.doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.2.2021.7078>
- Villacrés, E., Baño, D. y García, T. (2016). Modelo de implementación del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales en una industria láctea de Riobamba-Ecuador. *Revista Industrial Data*, 19(2), 69-77. <http://dx.doi.org/10.15381/idata.v19i2.12817>
- Vizcarra, G. (2017). *Gestión de seguridad y salud ocupacional para la prevención de riesgos en obras viales que ejecuta la Gerencia de Infraestructura del Gobierno Regional de Moquegua, 2017* (Tesis de pregrado). Universidad José Carlos Mariátegui.
- Wong, T., Man, S. y Chan, A. (2020). Critical factors for the use or non-use of personal protective equipment amongst construction workers. *Safety science*, 126, 104663. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104663>.

Jessica Nátali Vásquez Cárdenas

Correo: jsk.n93@gmail.com

Perfil: Ingeniería civil de profesión con experiencia en gestión de proyectos civiles y minero, cuento con un amplio conocimiento en los procesos y sistemas constructivos de la ejecución de proyectos.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7110-2758>

Afiliación: Universidad Nacional de Moquegua.

Fabrizio Del Carpio Delgado

Correo: fdelcapiod@unam.edu.pe

Perfil: Maestro en Ingeniería Civil con mención en ingeniería de la construcción, experiencia profesional como ejecutor, supervisor y coordinador de contratos. Docente investigador en las ramas de obras civiles y ciencia de la tierra. Miembro activo del Comité Latino América de ASTM del Capítulo D18 Suelos y Rocas Sub Capítulo I desde el 2020.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6334-7867>

Afiliación: Universidad Nacional de Moquegua

Eduardo André Vásquez Cárdenas

Correo: edvasdenas@hotmail.com

Perfil: Bachiller en la carrera profesional de ingeniería civil, con experiencia profesional en asistencia técnica de proyectos de inversión pública y fichas de mantenimiento.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6798-433X>

Afiliación: Universidad Nacional de Moquegua.



**EDITORIAL
KUNTUR**