



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando den crédito y licencia a las nuevas creaciones bajo los mismos términos. Esta licencia suele ser comparada con las licencias copyleft de software libre y de código abierto. Todas las nuevas obras basadas en la suya portarán la misma licencia, así que cualesquiera obras derivadas permitirán también uso comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL**



**“MEDICIÓN DEL RIESGO LABORAL EN LA ACTIVIDAD DE
CONSTRUCCIÓN CIVIL EN EL CERCADO DE ICA 2018”**

TESIS

PARA OPTAR EL GRADO DE MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL

MENCIÓN: GESTIÓN Y GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN

PRESENTADA POR:

ING. MERCEDES JANET VERGARA CABRERA

ASESOR:

Mg. ING. MÁXIMO ALEJANDRO CRISPÍN GÓMEZ

ICA - PERÚ

2021

LÌNEA DE INVESTIGACIÒN:

SOCIEDAD, DESARROLLO SOSTENIBLE, POLÍTICAS PÚBLICAS Y AMBIENTALES

DEDICATORIA

Al Padre Creador, por su luz y la fortaleza, y a mi madre, y familiares por brindarme su apoyo constante en cada una de mis metas propuestas.

AGRADECIMIENTO:

En primer lugar, a Dios y, en segundo lugar, a mis profesores y colegas que me apoyaron en la culminación de la presente tesis.

ÍNDICE

CARATULA	i
LINEA DE INVESTIGACIÓN	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO:.....	iv
INDICE	v
RESUMEN	x
CONTRACARATULA	xii
INTRODUCCIÓN	xiii
CAPÍTULO I – MARCO TEÓRICO.....	15
1.1. Antecedentes	15
a) Antecedentes Internacionales.....	15
b) Antecedentes Nacionales.....	19
c) Antecedentes Locales.....	22
1.2. Bases Teóricas.....	23
a) La Construcción Civil en el Perú.	23
b) Seguridad Laboral en la Construcción Civil en el Perú.	31
c) Identificación y Medición de Riesgos.	35
1.3. Marco Conceptual.....	44
CAPÍTULO II – PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	47
2.1. Situación Problemática.....	47
2.2. Formulación del Problema.....	47
a) Problema General	47
b) Problemas Específicos.....	47
2.3. Justificación e Importancia de la Investigación.....	48
2.4. Objetivos de la Investigación.....	49
a) Objetivo General.	49

b) Objetivos Específicos.....	49
2.5. Hipòtesis de la Investigación.....	50
a) Hipòtesis General.....	50
b) Hipòtesis Específicas.....	50
2.6. Variables de la Investigación.....	51
a) Identificación de Variables.....	51
b) Operacionalización de Variables.....	51
CAPÍTULO III – METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	52
3.1. Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación.....	52
3.2. Población y Muestra.....	53
CAPÍTULO IV – TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	55
4.1. Técnicas de Recolección de Datos.....	55
4.2. Instrumentos de Recolección de Datos.....	55
4.3. Técnicas de Procesamiento, Análisis e Interpretación de Resultados.....	55
CAPÍTULO V – CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	59
CAPÍTULO VI – PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	71
6.1. Presentación e Interpretación de Resultados.....	71
6.2. Discusión de Resultados.....	79
CONCLUSIONES.....	81
RECOMENDACIONES.....	82
FUENTES DE INFORMACIÓN (bibliografía).....	83
ANEXOS.....	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. PBI según actividad económica, 2008-2018.....	24
Tabla 2. PEA ocupada según ramas de actividad 2011-2017.....	25
Tabla 3. Notificaciones de acc. de trabajo por sexo. Según meses 2018.....	26
Tabla 4. Notificaciones de acc. mortales por sexo. Según meses 2018.....	27
Tabla 5. Notificaciones de acc. de trabajo del sector constr. 1 semestre 2018.....	34
Tabla 6. Lista de peligros y los riesgos asociados.....	37
Tabla 7. Matriz de identificación de peligros.....	38
Tabla 8. Matriz de valoración de riesgo.....	40
Tabla 9. Nivel de probabilidad.....	40
Tabla 10. Nivel de consecuencias.....	41
Tabla 11. Clasificación del riesgo según su magnitud.....	41
Tabla 12. Valoración del riesgo.....	41
Tabla 13. Operacionalización de variables.....	51
Tabla 14. Matriz de valoración de riesgo laboral total.....	58
Tabla 15. Clasificación de riesgo laboral total.....	58
Tabla 16. Cruzada de riesgo laboral - seguridad en act. constr civil.....	60
Tabla 17. Pruebas de Chi Cuadrado.....	60
Tabla 18. Prueba “t” de Student - obras de edificación.....	63
Tabla 19. Prueba “t” de Student - obras de saneamiento.....	65
Tabla 20. Prueba “t” de Student - obras de pavimentación.....	67
Tabla 21. Prueba “t” de Student - actividad de construcción civil.....	69
Tabla 22. Opinión respecto al riesgo laboral	71
Tabla 23. Opinión respecto a la seguridad en act. constr. civil.....	72
Tabla 24. Nivel de probabilidad de riesgo laboral según tipo de obra.....	73

Tabla 25. Nivel de consecuencia de riesgo laboral según tipo de obra.....	74
Tabla 26. Magnitud de riesgo laboral según tipo de obra.....	75
Tabla 27. Nivel de probabilidad de riesgo laboral total.....	76
Tabla 28. Nivel de consecuencia de riesgo laboral total.....	77
Tabla 29. Magnitud de riesgo laboral total.....	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. PBI del sector construcción 2008-2018.....	24
Figura 2. PEA sector construcción 2011-2017 (miles).....	25
Figura 3. Notificaciones de acc. de trabajo/sexo. Según meses 2018.....	26
Figura 4. Notificaciones de acc. mortales/sexo. Según meses 2018.....	27
Figura 5. Medición del riesgo.....	36
Figura 6. Diseño de investigación.....	53
Figura 7. Distribución de Chi – Cuadrado.....	61
Figura 8. Distribución de probabilidad "t" de Student - obras de edificación.....	63
Figura 9. Distribución de probabilidad "t" de Student - obras de saneamiento.....	65
Figura 10. Distribución de probabilidad "t" de Student - obras de pavimentación.....	67
Figura 11. Distribución de probabilidad "t" de Student - actividad const. civil.....	69
Figura 12. Opinión respecto al riesgo laboral.....	71
Figura 13. Opinión respecto a la seguridad en la act constr civil.....	72
Figura 14. Nivel de probabilidad de riesgo laboral según tipo de obra.....	73
Figura 15. Nivel de consecuencia de riesgo laboral según tipo de obra.....	74
Figura 16. Magnitud de riesgo laboral según tipo de obra.....	75
Figura 17. Nivel de probabilidad de riesgo laboral total.....	76
Figura 18. Nivel de consecuencia de riesgo laboral total.....	78

RESUMEN

La tesis desarrollada es una investigación descriptiva, correlacional y de corte transversal, realizado en el cercado de la provincia de Ica, ubicada en el departamento de Ica, república del Perú, teniendo en cuenta el siguiente objetivo general:

La medición del riesgo laboral determina la seguridad en la actividad de construcción civil, en el cercado de Ica en el año 2018.

La recolección de los datos se realizó durante el año 2018, por medio de un cuestionario estructurado y ficha de observación en función al objetivo general y específicos.

Los instrumentos de recolección de datos, se aplicó a una muestra de 27 obras.

La información recopilada se codificó y procesó con el Software SPSS versión 25 y Excel.

Las principales conclusiones resumidas nos indican que:

La medición de riesgo laboral se relacionó directamente con la seguridad en la actividad de construcción civil en el cercado de Ica.

La probabilidad de la ocurrencia del riesgo laboral en la actividad de construcción civil en Ica (en general) es BAJA; el nivel de consecuencia es LEVE y la magnitud de riesgo laboral se encuentra en el nivel calificado como TOLERABLE.

Palabras clave: probabilidad, consecuencia, magnitud del riesgo laboral y seguridad en actividad de construcción civil.

ABSTRACT

The thesis developed is a descriptive, correlational and cross-sectional investigation, carried out in the fencing of the province of Ica, located in the department of Ica, republic of Peru, taking into account the following general objective:

The measurement of occupational risk determines the safety in the civil construction activity, in the Ica fencing in 2018.

Data collection was carried out during 2018, by means of a structured questionnaire and observation sheet based on the general and specific objectives.

The data collection instruments were applied to a sample of 27 works.

The information collected was encoded and processed with SPSS Software version 25 and Excel.

The main summarized conclusions indicate that:

The measurement of occupational risk was directly related to safety in the civil construction activity in the Ica fence.

The probability of the occurrence of occupational risk in the civil construction activity in Ica (in general) is LOW; the levels of consequences is LIGHT and the magnitude of occupational risk is at the level classified as TOLERABLE.

Keywords: probability, consequence, magnitude of occupational risk and safety in civil construction activity.

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL

MENCIÓN: GESTIÓN Y GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN

**“MEDICIÓN DEL RIESGO LABORAL EN LA
ACTIVIDAD DE CONTRUCCÓN CIVIL EN EL
CERCADO DE ICA 2018”**

AUTOR: ING. MERCEDES JANET VERGARA CABRERA

ASESOR: Mg. ING. MÁXIMO ALEJANDRO CRISPIN GOMEZ

INTRODUCCIÓN

Importante sector de la economía peruana, es la construcción, el cual contribuye significativamente a la formación del producto bruto interno del país generando al mismo tiempo muchos puestos de trabajo.

La construcción es una de las labores más peligrosas, por la alta tasa de accidentes, produciendo daño a las personas, maquinarias, equipos, y materiales; aún a pesar de contar con protocolos y procedimientos de administración en seguridad y salud ocupacional.

El sector construcción muestra imperfecciones en seguridad de obra, debido al vulneramiento de medios seguros, tales como la Norma Técnica G.050 "Seguridad durante la Construcción" y otros.

La no aplicación del sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional por parte de las compañías dedicadas a la construcción, además del monto presupuestado para la partida de seguridad contemplada en los expedientes técnicos; en consecuencia, es claro que gestionar un procedimiento de dirección con énfasis en "Seguridad y Salud Ocupacional" reduce significativamente los peligros y accidentes laborales en el sector construcción.

Por lo expuesto, es indispensable la medición del riesgo laboral y como este determina la seguridad en la actividad de construcción civil en nuestra localidad, lo que traerá como consecuencia la disminución de accidentes.

La presente tesis "MEDICIÓN DEL RIESGO LABORAL EN LA ACTIVIDAD DE CONTRUCCIÓN CIVIL EN EL CERCADO DE ICA 2018" tiene un objetivo general y cuatro objetivos específicos.

Consta de seis capítulos; el capítulo I trata sobre el ámbito teórico del estudio, abordando temas interesantes como antecedentes con investigaciones internacionales, nacional y local; asimismo se revisó bases teóricas abordando temas como la situación actual de la construcción civil en el Perú, la seguridad laboral, la identificación y medición de riesgos en el país.

El capítulo II se propone el problema a investigar, conteniendo aspectos como la situación problemática planteada, su importancia, propósito, hipótesis, y las variables consideradas para la tesis.

El capítulo III trata sobre la metodología de investigación empleada, abordando temas de interés como el tipo y nivel de investigación realizada, así como el diseño de la investigación, la determinación de la población a estudiar y la muestra empleada.

El capítulo IV se ven los métodos y herramientas de investigación, tales como la técnica empleada en la recolección de datos, los instrumentos utilizados, y las técnicas de proceso, estudio e interpretación de los resultados hallados; asimismo.

El capítulo V versa sobre la confrontación de la hipótesis planteada.

El capítulo VI trata sobre la exposición, análisis y discusión de resultados; incluyendo las conclusiones y recomendaciones planteadas; adicionalmente se incluyen las fuentes de información utilizadas y los anexos del estudio.

Con los resultados de esta tesis se logra aportar conocimiento sobre la realidad actual del riesgo laboral y accidentes en la actividad de construcción civil en el mercado de Ica.

CAPÍTULO I – MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes.

a) Antecedentes Internacionales

(González, Bonilla, Quintero, Reyes, & Chavarro, 2016). En su investigación sobre “Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción”, se plantean como objetivo averiguar los orígenes y resultados de los accidentes laborales sucedidos durante los meses de agosto a diciembre del año 2012 en dos obras de construcción de Neiva, Colombia.

El trabajo de tipo documentado se ejecutó teniendo como información los reportes de los accidentes laborales ante la entidad que administra los riesgos; para definir los orígenes de dichos accidentes utilizando el modelo de Frank E. Bird.

La investigación del autor de la referencia concluyó que el mayor porcentaje de accidentes de trabajo, ha sido generado por faltas de control a cargo del ingeniero de seguridad.

Por tal razón se aconseja realizar programas de administración de riesgos principales, con base en una identificación de peligros, que posibilite disminuir y controlar los riesgos, fomentando un hábito de autocuidado (González et al., 2016).

(Arias Flores, 2008). En su investigación para lograr el grado de ingeniero civil, “Seguridad industrial e higiene en la construcción de edificaciones” señala que la construcción tiene como característica en general, gran tasa de infortunios con sus concernientes precios

sociales y económicos. Bajo esta perspectiva, demasiados obreros soportan invalidez permanente y otros perecen por causa de los accidentes laborales en las obras en construcción. Por lo expuesto, es imprescindible dar importancia a los peligros como el de caída de altura, de aplastamiento consecuencia de derrumbe, por electrocución, y los producidos por la inadecuada manipulación de maquinarias, esto al inicio de las labores.

Analizando el propósito de la tesis, se concluye que era plantear un instrumento de uso funcional, para los encargados de la obra y los trabajadores en general, que sea de aplicación para todas las personas que trabajan en construcción y los llamados a preservar la seguridad y salud de peones, oficiales, operarios, residente, supervisor, topógrafos, operadores de maquinarias y administradores.

El autor de la presente tesis, el trabajo de investigación, llegó a los siguientes resultados:

El gran riesgo relacionado a las partidas a ejecutarse exige a las empresas dedicadas a la construcción a poner en marcha la seguridad en la obra, pero, gran cantidad de ellas no dan un tratamiento técnico oportuno en materia de seguridad industrial y salud ocupacional.

Compañías que ejecutan obras carecen de un registro eficiente de mecanismos de protección personal y continúan los accidentes por este origen. Realizando un estudio detallado de la condición, es fácil advertir el descuido de los trabajadores de este rubro en el uso de los equipos de protección personal, por una escasa toma de conciencia de la mayoría de ellos, pese a tener una conciencia de los peligros,

cometen hechos no seguros, vulnerando su propia integridad, además de poner en peligro a sus compañeros de labores.

La realidad actual indica que es indispensable una responsabilidad voluntaria y real de las compañías dedicadas a la construcción civil, reflejado en una responsabilidad social que debe ir más allá de los compromisos de cumplir normas y convenciones, que debe estar amparado en una dirección de clara planificación estratégica y adecuada coordinación para la prevención de accidentes en obra (Arias Florez, 2008).

(Almonacid P, 2010). En su tesis para optar el título de constructor civil, "Prevención de riesgos profesionales en obras de construcción enfocado a andamios" en la Universidad Austral de Chile; se planteó como objetivo realizar una contribución al área de construcción y de la prevención de riesgos en las labores del uso de andamios. Realiza una descripción de los tipos de andamios, medidas de prevención de accidentes y sus causas más comunes.

La investigación concluye con los interesantes resultados siguientes:

"En el sector construcción, se presenta alta cantidad de accidentes, en comparación con otros sectores. Por lo que amerita que las empresas cumplan estrictamente con las normas de seguridad y sobre todo cuando se usan andamios para acceder a zonas altas.

Se realizó análisis de la situación actual, respecto a prevenir riesgos, demostrándose incumplimiento de las normas por parte de las empresas y de las personas que laboran en construcción civil, del mismo modo concluye que con el fin de entregar obras dentro de los plazos señalados por los contratantes no se preocupan por la seguridad de los peones, oficiales, operarios y otros. Lo mismo sucede con los trabajadores que muchas veces esquivan el uso de sus equipos de seguridad y no siguen las normas establecidas.

A pesar que en la descripción de los distintos tipos de andamios se habla de su uso adecuado, correcto montaje y de sus características; con lo que se puede tomar la decisión adecuada para su correcto montaje.

Al estudiar los comportamientos de los trabajadores en lo que respecta a seguridad concluyo que es un inconveniente la alta rotación del personal debido a la especialidad y según el avance de la obra, especialmente en los trabajadores no calificados y por buscar mejores ingresos, así mismo, que cuando se está frente a trabajadores no calificados ellos son más susceptibles de sufrir accidentes, uno de los

factores que también se debe considerar es la poca capacitación de los trabajadores.

Al final, para tener control sobre los riesgos, primero los identificamos y evaluamos, luego tomamos medidas de control en las personas y ambiente de labores” (Almonacid P, 2010).

b) Antecedentes Nacionales

(Quispe Diaz, 2011). En su trabajo de investigación para lograr ser ingeniero civil, “Propuesta de un Plan de Seguridad y Salud”, se plantea como propósito analizar una obra ejecutada por la empresa Las Moras denominado “Edificio Bendezú - Edificio multifamiliar de cuatro pisos, azotea y semisótano ubicado en Miraflores.

En su trabajo llegó a las siguientes conclusiones:

“El fomentar un proyecto de seguridad y salud en una obra desde el proyecto incluye legitimar a la compañía constructora aplicando formas de trabajo, anotaciones, etc. con la intención de poseer una deseable supervisión de las diferentes partidas y disminuir fatalidades. Asimismo, incorpora recursos financieros y humanos, se debe realizar un estudio de riesgos relacionados con amenazas reconocidas en cada partida, con el fin de lograr cero tolerancias en estas labores, se recomienda una metodología para

calcular montos destinados a seguridad y salud conforme al proyecto.

Una buena administración del proyecto, tiene que examinar desde el comienzo la prevención de riesgos, para que durante su ejecución se incorporen procedimientos seguros de trabajo.

El plan de seguridad y salud, examina que todo obrero de la construcción preparado, comprenda que él es el primer encargado de su seguridad.

La seguridad se relaciona directamente con el rendimiento obtenido, esta inversión que hace la compañía en capacitar a sus trabajadores incrementara permanentemente la productividad, calidad y seguridad de la obra.

En obras de edificación es común contar con trabajadores con experiencia en su especialidad, creen que no van a tener accidente alguno, es significativo comprender la finalidad de las charlas, folletos, señalización, o indicaciones de los responsables de seguridad, de esta forma se reducen los peligros.

Es imprescindible examinar y reformular los sílabos de estudios de las carreras relacionadas con la construcción incidiéndose en seguridad y salud,

con la finalidad de tener mayor conocimiento en prevención de riesgos.

Para la mejora de un plan de seguridad y salud, se debe conocer las normas nacionales e internacionales relacionadas, además de procedimientos normalizados y registros que se ajustan a las obras en construcción.

La falta de cumplimiento de las medidas establecidas genera accidentes o incidentes y hasta responsabilidades, es indispensable que los trabajadores conozcan los peligros a los que se exponen cada vez que realizan una actividad, comúnmente todo lo mencionado se plantean en escritos como las ATS, instrucciones, matriz de comprobación y otros.

Es importante acercarse a los trabajadores sobre todo en las capacitaciones a través de charlas, con un ambiente dinámico, para evaluar como mejora la comprensión de los temas de seguridad.

Al inicio de toda obra, se afecta el entorno con el desarrollo de las actividades y procesos constructivos desarrollados. Por lo que debe establecerse un control que minimice el resultado por los elementos contaminantes (desmonte, polvo,

ruido, entre otros), uno de los aspectos más importantes es prevenir los riesgos protegiendo nuestro entorno.

La aplicación del plan de seguridad es significativa y deben realizarse permanentemente auditorias levantándose las no conformidades detectadas”.(Quispe Diaz, 2011).

Caceda Corillocla en su trabajo de investigación para lograr ser ingeniero civil “Construcción de Carreteras y su Política de Riesgos Laborales Considerando sus Procesos Constructivos en la Provincia de Concepción - Junín”, se plantea como propósito determinar si los procesos constructivos y de política de riesgos laborales mejora la ejecución de carreteras.

Llegando a la siguiente conclusión.

“Los procesos constructivos y de la política de riesgos laborales propician la mejora en los resultados en la ejecución de las obras viales en la provincia de Concepción – Junín”. (2016, pág. 160)

c) Antecedentes Locales

(Cornejo Laos, 2017). En su estudio para el grado de magister en ingeniería civil, “Mejoramiento para la elaboración e implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en el rubro de la construcción de la empresa ARQUIN contratistas generales S.R.L. periodo 2014”, plantea una propuesta de herramienta para la elaboración e implementación de un sistema de seguridad y salud en

la empresa mencionada, desarrollándose en el entorno de la construcción de alcantarillas de la rehabilitación y mejoramiento de la carretera Rio Grande – La Isla – Huaraco – Pampa Blanca. Dando como resultados: Que el sistema actual se encuentra en la fase inicial sin controles preventivos en seguridad, falta implementar la gerencia de resultados y evaluación preventiva de control; no hay sistema documentado de las personas que laboran, carecen de conocimientos sobre la responsabilidad que tienen en cada uno de los procesos que afectan la seguridad laboral (Cornejo Laos, 2017).

1.2. Bases Teóricas

a) La Construcción Civil en el Perú

i. El sector construcción

En los últimos diez años, con la finalidad de reactivar la economía nacional, el gobierno del Perú ha promovido la inversión de los privados tanto con capitales nacionales como extranjeros, ejecutando obras infraestructura para brindar servicios públicos, construcción de caminos, carreteras, aeropuertos y puertos generando una intensificación del sector construcción en el País.

En la tabla 1 siguiente, se puede observar que el PBI del sector construcción, ha venido registrando cada vez mayor participación porcentual del PBI del país; a partir del año 2008 se registró una participación del 5,47 % del total del país; para luego ir ascendiendo hasta el año 2018 con un 5,92% del PBI, durante el año 2016 y 2017 la participación porcentual descendió ligeramente.

Tabla 1

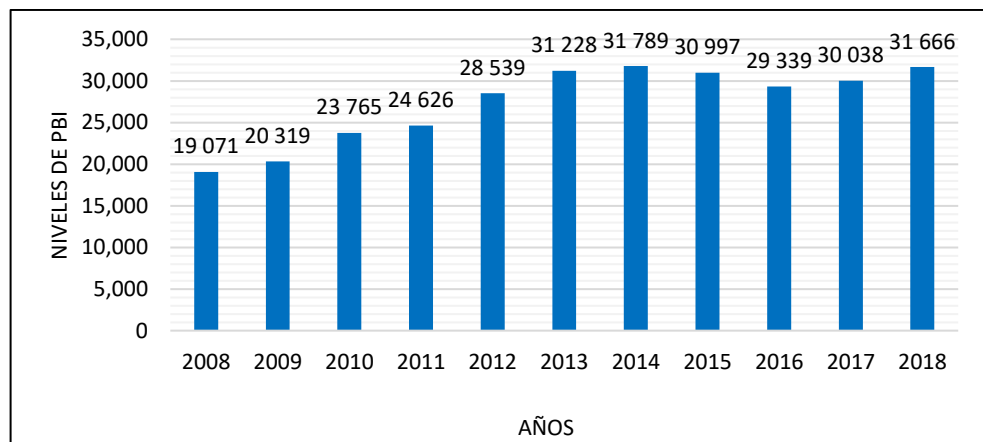
PBI según actividad económica, 2008-2018 (millones de soles)

Año	Producto Bruto Interno	Agricultura	Pesca	Extracción de Petróleo y Minerales	Manu- factura	Elec- tricidad y Agua	Construcción	Comercio	Servicios Guberna- Mentales	Otros Servicios 1/	
2008	348 870	20 600	2 435	49 601	57 304	5 948	19 071	5,47%	36 029	14 785	143 097
2009	352 693	20 784	2 321	49 910	53 600	6 008	20 319	5,76%	35 735	17 472	146 544
2010	382 081	21 656	1 675	50 601	59 024	6 531	23 765	6,22%	39 981	18 886	159 962
2011	406 256	22 517	2 709	50 750	63 943	7 066	24 626	6,06%	43 434	19 691	171 520
2012	431 199	23 944	1 729	51 662	64 758	7 481	28 539	6,62%	47 105	21 288	184 693
2013	456 435	24 216	2 126	54 304	68 155	7 734	31 228	6,84%	49 408	22 110	197 154
2014	467 307	24 540	1 515	53 444	67 436	8 133	31 789	6,80%	50 366	23 278	206 806
2015	482 522	25 294	1 791	58 938	66 831	8 666	30 997	6,42%	51 916	24 118	213 971
2016	501 610	25 963	1 593	65 077	66 730	9 343	29 339	5,85%	53 365	25 149	225 051
2017	514 246	26 496	1 683	67 329	66 881	9 431	30 038	5,84%	54 232	25 971	232 185
2018	534 695	28 495	2 355	66 464	71 039	9 845	31 666	5,92%	55 659	27 152	242 020

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

Figura 1

PBI del sector construcción. 2008-2018



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática

En la tabla 2 siguiente, se observa que la PEA ocupada del sector construcción aumento en forma significativa, pasando de 866,2 mil trabajadores durante el año 2011 a 1 043,6 mil trabajadores en el año 2015, luego bajo en el año 2016 y 2017, esto nos muestra el

importante aporte de la fuerza laboral en la construcción del país durante el período de análisis.

Tabla 2

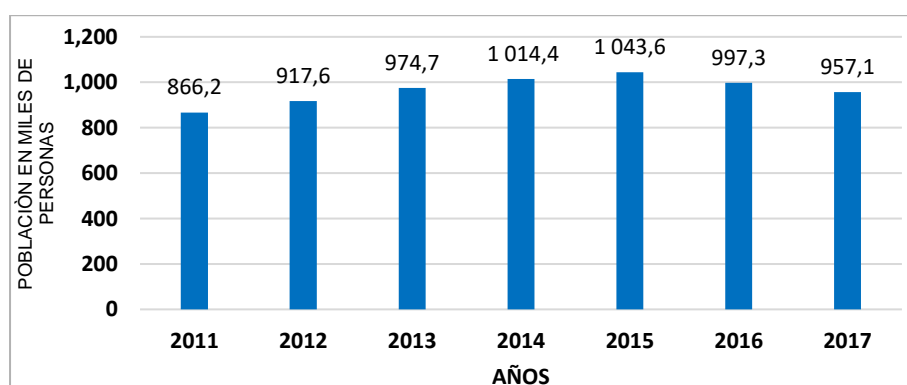
PEA ocupada según ramas de actividad. 2011-2017

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA OCUPADA, SEGÚN RAMAS DE ACTIVIDAD, 2011 – 2017 (Miles de personas)							
Ramas de actividad	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Agricultura, Pesca y Minería	4 142,7	4 038,9	4 047,9	4 113,6	4 282,8	4 292,6	4 266,5
Manufactura	1 548,2	1 626,5	1 590,2	1 506,5	1 501,8	1 541,70	1 551,70
Construcción	866,2	917,6	974,7	1 014,4	1 043,6	997,30	957,10
Comercio	2 789,4	2 938,8	3 009,3	3 007,2	2 889,6	2 965,0	3 109,6
Transportes y Comunicaciones	1 226,0	1 190,3	1 205,1	1 270,0	1 314,6	1 361,7	1 413,2
Otros servicios 1/	4 734,9	4 829,4	4 856,5	4 885,2	4 886,5	1 594,5	1 624,4
Total	15 307,3	15 541,5	15 683,6	15 796,9	15 918,9	12 752,8	12 922,5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Encuesta Nacional de Hogares

Figura 2

PEA sector construcción. 2011-2017 (miles)



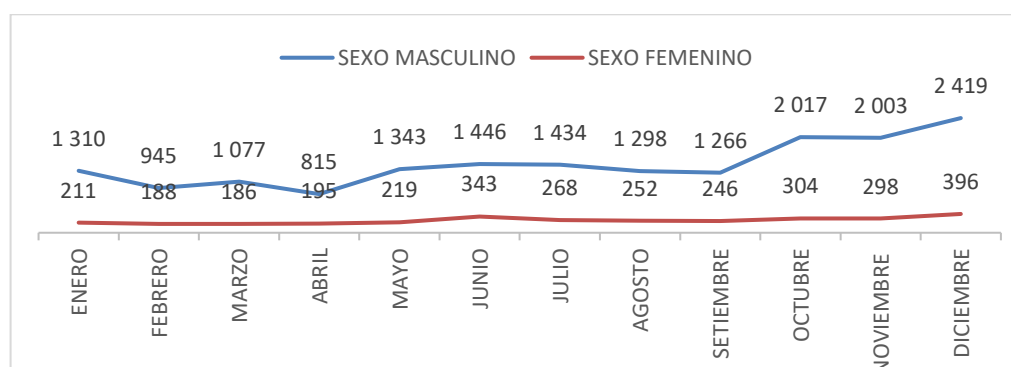
Fuente: INEI - Encuesta Nacional de Hogares

En la tabla 3 siguiente, se puede observar que durante el año 2018 se han registrado 20 479 accidentes de trabajo, correspondiendo 17 373 al sexo masculino y 3 106 al sexo femenino, siendo los meses de octubre, noviembre, diciembre donde ocurrieron con mayor frecuencia.

Tabla 3*Notificaciones de accidentes de trabajo por sexo. Según meses 2018*

Meses	Masculino	Femenino	Total
Enero	1 310	211	1 521
Febrero	945	188	1 133
Marzo	1 077	186	1 263
Abril	815	195	1 010
Mayo	1 343	219	1 562
Junio	1 446	343	1 789
Julio	1 434	268	1 702
Agosto	1 298	252	1 550
Setiembre	1 266	246	1 512
Octubre	2 017	304	2 321
Noviembre	2 003	298	2 301
Diciembre	2 419	396	2 815
Total	17 373	3 106	20 479

Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo/Ogetic/Oficina de Estadística (No Incluye accidentes mortales)

Figura 3*Notificaciones de accidentes de trabajo por sexo. Según meses 2018*

Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo/Ogetic/Oficina de Estadística (no Incluye accidentes mortales).

En la tabla 4 siguiente, se puede observar que durante el primer semestre del año 2018 se han notificado 151 accidente mortales en plena realización de actividades laborales en el país.

Tabla 4

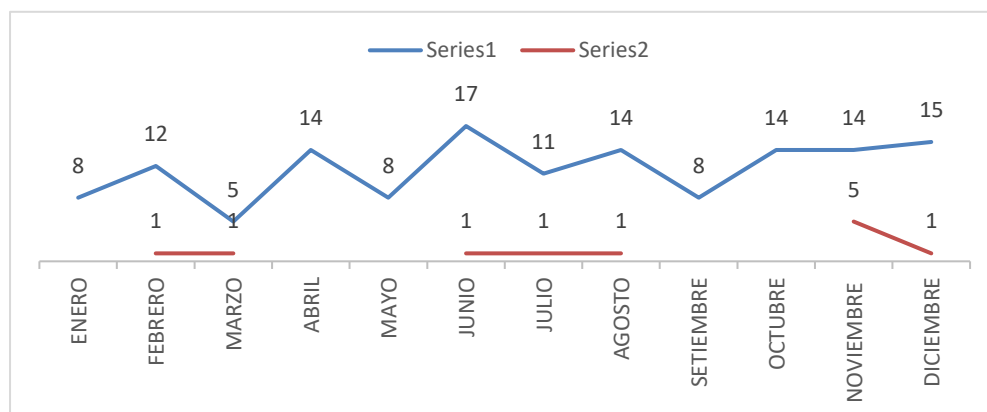
Notificaciones de accidentes mortales por sexo. Según meses 2018

Meses	Masculino	Femenino	Total
Enero	8	0	8
Febrero	12	1	13
Marzo	5	1	6
Abril	14	0	14
Mayo	8	0	8
Junio	17	1	18
Julio	11	1	12
Agosto	14	1	15
Setiembre	8	0	8
Octubre	14	0	14
Noviembre	14	5	19
Diciembre	15	1	16
Total	140	11	151

Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo/Ogetic/Oficina de Estadística

Figura 4

Notificaciones de accidentes mortales por sexo. Según meses 2018



Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo/Ogetic/Oficina de Estadística

ii. Instituciones del sector construcción

El sector construcción en el Perú actúa a través de las siguientes Instituciones del estado y organismos privados:

El “Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento” (MVCS)

Entidad rectora en asuntos de vivienda, urbanismo, saneamiento y construcción, diseña, emite normas, promueve, controla a través de la supervisión, además de evaluar y realizar la ejecución de la política del sector, mejorando la competitividad y el desarrollo sostenible del Perú, beneficiando a la población.

El ministerio, a través del consejo superior de contrataciones y adquisiciones del estado (CONSUCODE), cumple la función del ente rector de las contrataciones públicas que realiza el estado con la finalidad de brindar servicio a la población. A través de procesos de selección debidamente normados en la “Ley de Contrataciones del Estado” y reglamentos respectivos (Ley MVCS - 30156, 2014).

Asimismo, se ha promulgado la norma G 050 que trata sobre la seguridad durante la construcción (Decreto Supremo N°010-2009-VIVIENDA).

El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE)

Organismo del poder ejecutivo del Perú, que se encarga de normar el trabajo y empleo teniendo sede en Lima y oficinas descentralizadas en todo el país, se encarga de vigilar y coordinar con otros sectores que se cumplan las medidas dictadas en materia de seguridad y salud en las labores que realizan los trabajadores, y con el “Consejo Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo”, y de la

“Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral” (SUNAFIL) vigila el cumplimiento de las normas pertinentes, además de brindar capacitaciones y orientaciones a empleadores y trabajadores del sector, promoviendo un trabajo decente, investiga además los accidentes reportados. A través de la ley 26790, administra el registro de empresas de alto riesgo (Ley 29381 de Organización y Funciones del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2009).

EsSalud

Es un órgano descentralizado del estado, forma parte del sector trabajo. Su finalidad es dar cobertura a los asegurados y a sus llamados derechohabientes, realiza prevención, promueve, recupera, rehabilita, a sus contribuyentes, además presta seguros de riesgos a las personas. A partir del año 1992 se implementó el programa nacional de salud ocupacional; se ha instituido “Centros de Prevención de Riesgos de Trabajo” (CEPRIT), que se especializa en asesorar y asistir e implementar programas de control de riesgo (Ley N° 27056, Creación del Seguro Social de Salud, 1999)

La Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO)

Institución Civil, sin obtener beneficios lucrativos, gremio privado con el fin de tener un nexo entre empresa y poder ejecutivo. Cuenta con alrededor de 800 empresas dedicadas a la construcción y hace llegar al estado propuestas normativas para dinamizar la actividad del sector, ha fundado la “Comisión de Productividad y Seguridad”, que agremia a constructoras que destacan en prevención y seguridad de

accidentes. Realiza conferencias, cursos con participación de la “Organización Internacional del Trabajo” (OIT).

El Colegio de Ingenieros del Perú (CIP).

Institución que congrega a los Ingenieros del Perú, incluye al capítulo de ingenieros civiles, con el fin de registrar además de acreditar la competencia al otorgar la colegiatura correspondiente (D.S. N° 064-87-PCM, aprueba el estatuto de Ley N° 24648, Ley de creación del Colegio de Ingenieros del Perú, 1987).

La Federación de Trabajadores de Construcción Civil del Perú (FTCCP).

Sindicato que agrupa a más de 150 mil personas que laboran en construcción civil, realiza la función de representatividad en la negociación colectiva anual por especialidad para todos los hombres del régimen de construcción civil del Perú, realiza diálogos con empresas, poder ejecutivo y empresas constructoras, defendiendo los derechos de los trabajadores. Representa a los trabajadores del régimen especial de construcción incluidas en la sección “F” de la “Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Actividades Económicas de las Naciones Unidas” (CIIU).

iii. Empleo en la construcción.

En la tabla 2 anterior, se observa que el empleo del sector construcción durante el año 2017 ha reducido respecto al 2016, pasando desde 957 300 hasta 957 100 trabajadores.

El empleo en el sector se materializa mediante un vínculo contractual entre el trabajador y el empleador, el mismo que es realizado en función al tamaño de empresa.

Si la empresa constructora es grande, y la obra tiene una duración significativa, procede a contratar a su personal, asumiendo la empresa el pago de las aportaciones a ESSALUD o en su caso a la AFP.

Si la obra es de corta duración, la modalidad de contrato utilizada es por recibo de honorarios profesionales, eximiendo a la empresa el pago de recibos por las aportaciones e impuestos al Estado.

También existe la modalidad del subcontrato, realizándose por la ejecución de un trabajo específico o parte del total de la obra, en estos casos generalmente el acuerdo es verbal, no existiendo comprobantes de pago, presentándose una informalidad contractual y evasión de impuestos.

b) Seguridad Laboral en la Construcción Civil en el Perú.

i. Normatividad

Habiéndose realizado una exhaustiva recopilación de la normatividad existente se concluyó que el Ministerio de Trabajo, se ocupa de prevenir y velar por la salud y seguridad de los trabajadores, emitiendo normas para asegurar que las labores de construcción civil se desarrollen exentas de accidentes de trabajo, evitando la exposición al riesgo mediante lineamientos técnicos necesarios.

Asimismo, la legislación nacional es amparada por muchos convenios internacionales de acuerdo a lo siguiente:

Convenio 81 “firmado el 11 de julio de 1947 y convalidado el 01 de febrero de 1960 cuyo fin es garantizar que se cumplan los salarios, las horas de trabajo, higiene y bienestar de los trabajadores”

Convenio 62 “convenio sobre las prescripciones de seguridad” (edificación) confirmado por nuestro país el 04 de abril de 1962 y tiene como propósito uniformizar las disposiciones mínimas de seguridad.

Recomendación 53 “recomendación sobre las prescripciones de seguridad (edificación), recoge reglas sobre protección obligatoria del trabajador en actividades de riesgo, regula el uso de andamios, escaleras, trabajos en las coberturas, elevadores, grúas”.

Decisión 584 Vigente desde el 2005, regula y promueve acciones a desarrollar en los países firmantes para eliminar o disminuir peligros a la salud de las personas que trabaja, aplicando medidas de control para la prevención de riesgos.

Por otro lado, en el Perú se han emitido los siguientes dispositivos legales:

Ley 29783 “Ley de Seguridad y de Salud en el Trabajo”; esta ley dispone principios relativos al “sistema de gestión de seguridad”:

Principios de prevención, responsabilidad, cooperación, información y capacitación, gestión integral, atención integral de salud, consulta y participación, primacía de la realidad y protección. Este dispositivo indica en su artículo 28 la implementación por parte del empleador de los registros y documentación para el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, entre ellos el registro de accidentes y enfermedades ocupacionales, exámenes médicos, evaluaciones de salud y seguridad, estadísticas entre otros (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2017).

Además, debemos mencionar: “Norma Técnica G.50 Seguridad durante la Construcción”, “Ley 26790 de modernización de la seguridad social en la salud, aprobada por decreto supremo N°009-97-SA”, “Norma Técnica del seguro complementario de Trabajo de Riesgo, creada por la Ley N°26790, se rige de acuerdo a las normas técnicas del decreto supremo N° 003-98 -SA”.

ii. Restricciones sobre seguridad en las obras

Durante el año 2018 se han registrado 963 accidentes entre los trabajadores del sector construcción. Según indica la Tabla 5.

Tabla 5

Notificaciones de accidentes de trabajo del sector construcción. Primer semestre 2018

Actividad	Código CIU	CIU	Accidente Leve	Parcial Permanente	Total Temporal	Total Permanente	Accidente Mortal	Total
Construcción	45100	Preparación del Terreno	3	1	7	0	0	11
	45201	Construcción de edificios completos o de partes de edificios, Obras, Inc. IGV	491	39	373	2	12	917
	45301	Acondicionamiento de Edificios	17	1	12	0	1	31
	45400	Terminación de edificios	2	0	2	0	0	4
Total			513	41	394	2	13	963

Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo/Ogetic/Oficina de Estadística (se toma en cuenta la clasificación industrial internacional uniforme – CIU)

En Ica existe poca información sobre las medidas de seguridad en obreros de construcción civil; es decir se carece de un sistema de notificación adecuado, registro esporádico, procesamiento deficiente y análisis de accidentes de trabajo tal como lo indica la Norma G.50; lo que se ha observado es que cada Institución tal como ESSALUD; MTPE; MEM, y empresas de seguros, tienen registros aislados según necesidades de las entidades.

iii. Gestión de seguridad en las obras - OHSAS 18001

Las OHSAS 18001 “Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional – Especificaciones” fueron publicadas en abril de 1999.

Este sistema fue propuesto por BSI (Institución Británica de Normalización) estableciendo una comisión con el objetivo de fomentar un patrón comprobado de gestión de “Seguridad y Salud Ocupacional”.

Las indicaciones de la OHSAS 18001 han sido propuestas por instituciones de certificación, como solución a las solicitudes de organizaciones y empresas con la finalidad de tener una guía que evalúe y sobre todo certifique sus sistemas que vienen utilizando sobre gestión de seguridad y salud ocupacional.

Asimismo, el sistema OHSAS 18001 sigue el ciclo planear-hacer-revisar-actuar (Plan – do - check - act), con un énfasis concurrente en la mejora continua.

Es indispensable que en la etapa de planificación haya compromiso firme de los directivos, para autorizar el procedimiento de salud ocupacional y seguridad, estableciendo un escenario que permita identificar peligros, evaluar riesgos e implementar control.

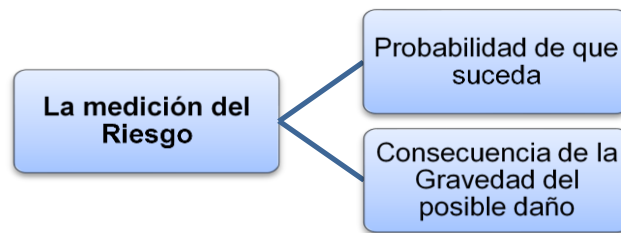
c) Identificación y Medición de Riesgos

Riesgo

Es la “Combinación entre la probabilidad de que ocurra un evento peligroso y la magnitud de sus consecuencias” (Rosales Rosales & Vilchez Vallejos, 2012).

Figura 5

Medición del riesgo



Fuente: Elaboración propia

Cálculo del riesgo

El riesgo se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Magnitud del Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

La probabilidad es la posibilidad de la ocurrencia de un evento, su medición se detalla en la tabla 9, la magnitud de la ocurrencia o consecuencia se mide en función a la vulnerabilidad de la persona u objeto afectado, su medición se detalla en la tabla 10.

Al conjunto de procesos que sirven para identificar, valorar e implementar controles para evitar eventos que pueden ser causantes de lesiones corporales, afectación a la propiedad o tener pérdidas en el proceso de construcción, se denomina gestión de riesgos, a continuación, se detallan los procesos:

i. Identificación de los riesgos en obra.

Durante este proceso se procedió de la forma siguiente:

Se elaboró una lista de las actividades propias de la obra, para ello se utilizó como base el Anexo J.2 “Permiso de Trabajo en altura” y el Anexo J.7 “Reporte diario de seguridad en zanjas”, tomados de la “Norma G.050 Seguridad durante la Construcción”.

Se identifico el peligro y el riesgo asociado a cada actividad, utilizando una “lista de peligros y los riesgos asociados” se detalla en la tabla 6 y la “Matriz de identificación de peligros”, se detalla en la tabla 7.

Tabla 6

Lista de peligros y los riesgos asociados

N°	Peligros	Riesgos
1	Caída de herramientas/objetos desde altura	Golpes, heridas
2	Caída de personas desde altura	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte
3	Peligros de partes en máquinas en movimiento	Heridas, golpes
4	Herramienta, maquinaria, equipo y utensilios defectuosos	Heridas, golpes, cortaduras
5	Vehículos en movimiento	Golpes, heridas, politraumatismo, muerte
6	Pisada sobre objetos punzocortantes	Heridas punzocortantes
7	Proyecciones de materiales objetos	Golpes, heridas, politraumatismos, muertes
8	Equipo, maquinaria, utensilios en ubicación entorpecen	Golpes, heridas
9	Atrapamiento por o entre objetos	Contusión, heridas, politraumatismos, muerte
10	Golpe o caída de objetos en manipulación	Contusión, heridas, politraumatismos, muerte
11	Golpes con objetos móviles e inmóviles	Contusión, heridas, politraumatismos, muerte
12	Falta de señalización	Caídas, golpes
13	Falta de orden y limpieza	Caídas, golpes
14	Almacenamiento inadecuado	Caída, golpes, tropiezos
15	Superficies de trabajo defectuosas	Caída a un mismo nivel, golpes, contusiones
16	Andamios inseguros	Golpes, politraumatismos, contusiones, muerte
17	Vías de acceso	Tropezones, golpes, tropiezos
18	Contactos eléctricos directos	Quemaduras, asfixia, paros cardíacos, conmoción e incluso la muerte. Traumatismo como lesiones secundarias
19	Fuego y explosión de gases, líquidos y sólidos o combinados	Intoxicaciones; asfixia, quemaduras de distintos grados; traumatismos; la muerte

Fuente: Manual de prevención de riesgos en ejecución de obras de edificación (modalidades a y b) SENCICO. 2013

Tabla 7.

Matriz de identificación de peligros

Salud		Plan de Seguridad, y Medio Ambiente																											
		Alta presión	Aplastamiento	Atrapamientos	Atropello	Caída de estructuras	Caída de objetos	Caídas a desnivel	Caídas a nivel	Caídas de altura	Contacto con energía	Contacto con sustancias	Contacto con temperaturas extremas	Cortes	Choques	Derrumbes	Explosión	Falta de Experiencia	Generación de polvo	Golpes	Inhalación de sustancias	Incendio	Incrustaciones	Ingestión de sustancias	Proyección de partículas	Radiación	Ruido	Sobreesfuerzos	Tropezones
Actividades																													
Movimiento de Tierras																													
1	Excavación Manual				6		3	4		6					9			4	3	3									
2	Excavación con Máquina			6						6				6	9				3							2			6
3	Eliminación de Desmote			6		4			3					3					2	4				3					3
Acero																													
4	Acero Horizontal		4			6	4	3	6				6						2								4		
5	Acero Vertical		4			6		3	9				6						3								6		
Carpintería																													
6	Encofrado y desencofrado					6		3	9		4		3						4			3			3	4			
7	Armado de andamio					6		4	9				4				4		3										
8	Colocación de ladrillos de Techo					6			9										3								4		
9	Colocación de Viguetas Pretensadas			3		6			6								3		3								4	3	
Concreto																													
10	Preparación de Concreto			6				6			4								3	4	4			4		6	4		
11	Vaciado de Concreto con bomba	4		4	3		6		6				2						2					4					
Mampostería																													

12	Muros de Ladrillo					4	4		6		4						2			6				3
13	Tarrajeo de muros y cielos rasos					4	4		9		4		2				4			6				3
14	Solaqueos					4	6		6		4		6				3			4		4		3
Acabados																								
15	Colocación de enchapes en pisos y muros										4		3				3	3			4		3	4
16	Colocación de vidrios y accesorios					6			9		2		6				3			6				3
17	Pintado de Estructuras	4				6			6		4						3	3	6		3	4		3
Instalaciones																								
18	Instalaciones Eléctricas y Sanitarias			2		6		4	6			4			4			3	6				2	2
19	Sistema de Extracción de Gases			6				4											6				4	3
Trabajos en Caliente																								
20	Soldadura Eléctrica					6			9	6		4	4				4	4			6	3	4	
21	Corte, esmerilado y desbaste					6			9	4			4				4		4		4		4	
22	Operaciones oxicoacetilénicas			6					4	6					4			4	4					
Transporte Vertical de material																								
23	Izaje con winche					6			6	4								4						

Fuente: Departamento de prevención de riesgos de la empresa Graña y Montero.

 Baja Vulnerabilidad

 Mediana Vulnerabilidad

 Alta Vulnerabilidad

ii. Evaluación de riesgos

Si existe un peligro, existe un riesgo, por consiguiente, existe la probabilidad que este se materialice, si el riesgo se materializa se originan unas consecuencias.

Se evaluaron los riesgos, otorgándole un puntaje con relación a su probabilidad de ocurrir y la consecuencia que traería de producirse.

El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, a efectos de evaluar los riesgos laborales utiliza una matriz de valoración de riesgos, como tabla de doble entrada, considerando la probabilidad y consecuencias, se detalla a continuación en la tabla 8 siguiente.

Tabla 8

Matriz de valoración de riesgo (combinación de probabilidad y consecuencia de un evento peligroso)

		Consecuencia		
		Leve (1)	Moderado (2)	Grave (3)
Probabilidad	Baja (1)	1	2	3
	Media (2)	2	4	6
	Alta (3)	3	6	9

Fuente: OHSAS 18001, como crear una matriz IPER (estimación del riesgo)

Tabla 9

Nivel de probabilidad

Probabilidad del Suceso		Valores
Baja	El daño ocurrirá raras veces	1
Media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones	2
Alta	El daño ocurrirá siempre o casi siempre	3

Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

Tabla 10*Nivel de consecuencias*

Posibles Consecuencias		Valores
Leve	Lesión sin incapacidad: Pequeños cortes o magulladuras, irritación de los ojos por polvo. Molestias e incomodidad : dolor de cabeza, disconfort.	1
Moderado	Lesión con incapacidad temporal : fracturas menores. Daño a la salud reversible: sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo - esqueléticos	2
Grave	Lesión con incapacidad permanente : amputaciones, fracturas mayores. Muerte. Daño a la salud irreversible : intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales	3

Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

De la tabla 8, se desprende lo siguiente.

Tabla 11*Clasificación del riesgo según su magnitud*

Magnitud	Clasificación del Riesgo	Prioridad
De 5,5 a 9,5	No Tolerable	Riesgo no aceptable
De 2,5 a 5,5	Tolerable	Riesgo aceptable
De 0,5 a 2,5	Trivial	

Tabla 12*Valoración del riesgo*

Nivel de Riesgo	Interpretación/ Significado
Trivial	No se necesita adoptar ninguna acción
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
No Tolerable	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

Existen teóricamente muchas clasificaciones de riesgos, sin embargo, las más usuales son las que se detallan a continuación:

Riesgo trivial

Con poca probabilidad de ocurrir, generalmente con leves consecuencias. No requieren prevención inmediata.

Riesgo tolerable

Probable de ocurrir. Suele preocupar sus consecuencias. Generalmente por falta de protección colectiva. Afecta los trabajos que se realizan. Resultando engañoso.

De acuerdo con (Rosales Rosales, 2012) este nivel de riesgo tiene "...gran posibilidad de que suceda y si se materializa, generalmente las consecuencias son graves." (Página 21).

Asimismo "...necesita una supervisión directa e inmediata para paralizar el trabajo, instalar, retocar o complementar protecciones y aplicar procedimientos seguros" (Opus Cit.)

Riesgo no tolerable

Peligro con "...enérgica posibilidad que suceda y si lo produce, tiene resultados letales. Generalmente, admite escasa protección comunal, es decir deficiente, ineficaces, defectuoso; considera, al libre albedrío absolutamente fuera de supervisión. Influencia los plazos de ejecución" (Opus Cit.)

Cuando ocurre este nivel de riesgo se "...necesita una inspección directa y a tiempo para suspender las labores, analizar la situación, solucionarla, implementar o mejorar protecciones aplicando técnicas seguras. Necesita un rastreo total e incesante".

"Inducen retrasos, suspensión de las tareas, incremento de costos en la partida de seguridad por imprevisión, penalizaciones y accidentes". (Opus Cit. Página 21).

Determinación de la magnitud del riesgo

Una vez identificado el peligro y el riesgo se procedió a establecer su magnitud, para ello se utilizó las tablas 8,9 y 10.

Actividad	Respuesta			Probabilidad			Consecuencias			Magnitud del Riesgo		
	S	N	NA	B	M	A	L	M	G	L	M	G
				1	2	3	1	2	3			9
Se usan líneas de vida		X				X			X			X

Fuente: Elaboración propia

iii. Planificación de Respuesta a los riesgos

Tomar acciones, planteando propuestas que minimicen riesgos. Delegando responsabilidades a los involucrados.

iv. Seguimiento y Control de Riesgos

Controlando y monitoreando los riesgos principales, considerando que cada partida en obra es diferente.

1.3. Marco Conceptual

a) Accidente

Esporádico siempre inesperado, pero causando daños y lesiones hasta llegar a la muerte.

b) Accidente de trabajo

Cuando se produce en el trabajo o en labores encomendadas causada fortuitamente siempre sobre los trabajadores.

c) Accidente no reportable

Calificado de esta forma cuando ocurre en los exteriores al ambiente de trabajo y sin ninguna relación con la ocupación de los trabajadores.

d) Análisis de riesgo

Cubriendo conceptos de seguridad dentro de la obra o su área influyente, para establecer restricciones preexistentes en el medio, además de anticipar los resultados, habiéndose evidenciado medidas y procedimientos de control que se aplicaran para que no ocurran accidentes.

e) Arnés de seguridad

Equipo usado alrededor del cuerpo, se usa para que no se produzcan accidentes graves, su uso es obligatorio cuando se trabaja a una altura superior de 1.80 metros.

f) Condición subestándar

Requisito para producir accidente en el medio de trabajo.

g) Consecuencias

Es el resultado adverso por la presencia de un peligro.

h) Desastre

Evento natural o causado por el hombre, en condiciones severas con consecuencia de muerte y daños a las construcciones.

i) Enfermedad profesional

Ocasionada a consecuencia del trabajo realizado, causado por agentes físicos, químicos o biológicos, en concordancia con la lista de enfermedades profesionales según legislación vigente.

j) Espacio confinado

Cualquiera de los ambientes que no ha sido edificado para ser habitado por personas por un tiempo prolongado; cuenta con un ingreso y evacuación insuficiente; tiene un aire dañino a los seres humanos.

k) Incidente

Hecho vinculado con las labores desarrolladas en el centro de trabajo, entre los que tenemos las lesiones, enfermedad, daño a las instalaciones.

l) Peligro

Situación o hecho con potencial de causar daño, como enfermedades o lesiones al ser humano.

m) Riesgo

Combinación de la posibilidad de ocurrir un peligro y la seriedad de la herida o enfermedad que puede ser originado por el imprevisto.

n) Seguridad

Prácticas que conducen a evitar, excluir y/o controlar las causas de accidentes que se pudieran producir, incluyendo daños al ambiente y otros.

o) Trabajo en altura

Toda labor a realizar a más de 1.80 metros por encima del nivel de piso o superficie de trabajo, eventualmente con el uso de andamio.

p) Influencia del riesgo laboral

Relación de riesgo laboral

CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Situación Problemática

Nuestro Perú, se encuentra en desarrollo continuo durante los últimos años, por los cambios aplicados en las políticas de gobierno, mejorando la economía, promoviendo la inversión privada en obras y servicios públicos; las carreteras concesionadas, aeropuertos y puertos.

Sin lugar a dudas la construcción es estratégica por su efecto multiplicador además de generar trabajo, por cada trabajo en el sector demanda puestos de trabajos adicionales en sectores relacionados (transporte, alimentación, otros).

La construcción civil como principal sector de la economía nacional, aporta a la riqueza del país, creando trabajo, con gran riesgo laboral por la alta rotación de trabajadores, entre otros factores.

2.2. Formulación del Problema

a) Problema General

PG: ¿De qué forma la medición del riesgo laboral determina la seguridad en la actividad de construcción civil, en el mercado de Ica 2018?

b) Problemas Específicos

P.E₁: ¿Cuál es el riesgo laboral en las obras de edificación, en el mercado de Ica 2018?

P.E₂: ¿Cuál es el riesgo laboral en las obras de saneamiento, en el mercado de Ica 2018?

P.E₃: ¿Cuál es el riesgo laboral en las obras de pavimentación, en el cercado de Ica 2018?

P.E₄: ¿Cuál es el riesgo laboral en la actividad de construcción civil, en el cercado de Ica 2018?

2.3. Justificación e Importancia de la Investigación

a) Justificación

La construcción se le considera uno de los trabajos con mayor riesgo por la cantidad de accidentes que se han producido, con afectación de trabajadores, equipos de construcción civil, materiales utilizados, llegando a pérdidas de vidas.

Se vienen presentando deficiencias en la seguridad al momento de ejecutar las obras en el país, debido a que no se vienen cumpliendo los procedimientos de trabajos seguros, además de incumplir la “Norma G - 050 Seguridad durante la Construcción”, y sus reglamentos que tienen relación, no se viene implementando el “sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional” en las constructoras, así mismo los montos consignados en los presupuestos de obras hace necesario prestar una mayor atención al tema.

Un elemento importante para mejorar la seguridad en construcción civil, es realizar permanentemente la medición del riesgo al que se está expuesto, según cada actividad a ejecutar; lo que permitirá lograr proyectos exitosos.

b) Importancia

El presente trabajo es importante porque mide el riesgo laboral y su relación con la seguridad en la actividad de construcción civil en el cercado de Ica.

Asimismo, los resultados de la investigación podrán sistematizarse, incorporándolos posteriormente al campo gnoseológico de la ciencia y permitirán contribuir a mejorar las condiciones de vida de los trabajadores de construcción civil justificando de esta forma, las actividades desplegadas y el esfuerzo realizado.

Las conclusiones y recomendaciones de la presente investigación podrán servir como aporte a las Instituciones del Sector Construcción, con la finalidad de implementar acciones concretas orientadas a mejorar los niveles de riesgo laboral en las actividades de construcción civil.

Los métodos, técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la presente investigación, podrán ser replicados en otros trabajos similares.

2.4. Objetivos de la Investigación

a) Objetivo General

OG: Determinar como la medición del riesgo laboral se relaciona con la seguridad en la actividad de construcción civil, en el cercado de Ica 2018.

b) Objetivos Específicos

O.E1: Determinar el riesgo laboral en las obras de edificación, en el cercado de Ica 2018.

O.E₂: Determinar el riesgo laboral en las obras de saneamiento, en el cercado de Ica 2018.

O.E₃: Determinar el riesgo laboral en las obras de pavimentación, en el cercado de Ica 2018.

O.E₄: Determinar el riesgo laboral en la actividad de construcción civil, en el cercado de Ica 2018.

2.5. Hipótesis de la Investigación

a) Hipótesis General

H.G: La medición del riesgo laboral se relaciona directamente con la seguridad en la actividad de construcción civil, en el cercado de Ica 2018

b) Hipótesis Específicas

H.E₁: El riesgo laboral es tolerable en las obras de edificación, en el cercado de Ica 2018

H.E₂: El riesgo laboral es tolerable en las obras de saneamiento, en el cercado de Ica 2018.

H.E₃: El riesgo laboral es tolerable en las obras de pavimentación, en el cercado de Ica 2018

H.E₄: El riesgo laboral es tolerable en la actividad de construcción civil, en el cercado de Ica 2018

2.6. Variables de la Investigación

a) Identificación de Variables

Variable 1

Riesgo laboral

Variable 2

Seguridad en la actividad de construcción civil

b) Operacionalización de Variables

A continuación, se detalla la “Matriz de Operacionalización de Variables”, estableciéndose las variables, dimensiones, indicadores y escala respectiva.

Tabla 13

Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala
Variable 1			
Riesgo laboral	- Edificación - Saneamiento - Pavimentación	- Trivial - Tolerable - No Tolerable	Ordinal e Intervalo
Variable 2			
Seguridad en la actividad de construcción civil	Seguridad en la actividad de construcción civil	- Adecuada - Parcialmente adecuada - No adecuada	Ordinal e Intervalo

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo, Nivel y Diseño y de Investigación

Tipo de investigación

Por su enfoque es cuantitativa, porque para probar la hipótesis planteada, usa la recolección de datos, mediciones numéricas y herramientas estadísticas.

La presente investigación es del tipo básica, está orientada a hallar conocimientos nuevos sin necesariamente tener una finalidad inmediata o específica, (Sánchez Carlessi, Reyes Romero , & Mejía Sánchez, 2018)

Nivel de investigación

El presente proyecto de tesis es de nivel: “descriptiva, correlacional”, (Hernández Sampieri & Mendoza Torres , 2018)

Descriptiva, porque analiza la variable riesgo laboral en la actividad de los trabajadores de construcción civil en el cercado de Ica; las mismas que se investigaron durante el desarrollo de la tesis.

Es correlacional, porque se analizó la relación entre la medición del riesgo laboral y la seguridad en la actividad de construcción civil.

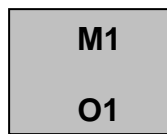
Es de corte transversal, porque el recojo de datos se realizó durante un período de tiempo determinado.

Diseño de investigación

No experimental, representado por el siguiente esquema

Figura 6

Diseño de investigación



Significado de los símbolos:

M1; M2;...Mi = Muestra de obras

O1;O2;...Oi = Observaciones o mediciones realizadas

Fuente: elaboración propia

3.2. Población y Muestra

a) Población

Compuesta por el número de obras de construcción civil, del cercado de Ica, durante el año 2018.

b) Muestra

La cantidad de obras considerado como muestra representativa, será calculado de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$n = \frac{Z^2 \times P \times q}{E^2}$$

Donde:

z = 1.96 (Confiabilidad 95 %)

p = Cantidad de éxitos (0,50)

q = Cantidad de fracasos (0,50)

E = 0.05 (Precisión 5%)

n = Tamaño de la muestra de obras de construcción civil

De acuerdo a lo anterior, se ha calculado el siguiente tamaño de muestra para poblaciones infinitas:

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 0,50 \times 0,50}{(0,05)^2}$$

n = 384 Obras de construcción civil

Teniendo en cuenta que el tamaño de muestra hallado es de 384 obras de construcción civil; pero al encontrarse solamente 27 obras durante la etapa de recopilación de datos, se tomara esta cantidad de obras como muestra final.

Dónde:

n = Tamaño de muestra original = 384 Obras de Construcción Civil

N = Tamaño de muestra final (27 obras de construcción civil)

De acuerdo a lo anterior se obtuvo un tamaño muestral de 27 Obras de Construcción Civil en Ica.

CAPÍTULO IV. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

4.1. Técnicas de Recolección de Datos

Se usaron:

- La técnica de las encuestas, para recabar información de las dos variables de estudio (riesgo laboral y seguridad), elaborada por el propio autor.
- La técnica de la observación para recabar información de la variable riesgo laboral, elaborada en base a una lista de actividades propias de la obra, se ha tomado como referencia el Anexo J.2 “Permiso de Trabajo en altura” y el Anexo J.7 “Reporte diario de seguridad en zanjas”, tomados de la “Norma G.050 Seguridad durante la Construcción”.

4.2. Instrumentos de Recolección de Datos

En la presente investigación se utilizó 02 cuestionarios para medir las variables riesgo laboral y seguridad en la actividad de construcción civil, con una escala de valores que van del 1 al 5

También se utilizó 03 fichas de observación para medir la variable riesgo laboral, con una escala de valores que van del 1 al 3.

4.3. Técnicas de Procesamiento, Análisis e Interpretación de Resultados.

En la presente investigación, la relación entre el **riesgo laboral y seguridad en la actividad de construcción civil**, se calculó en base a los siguientes tipos de obras: edificación, saneamiento y pavimentación.

Para ello se recopiló datos de una muestra de 27 obras, las que se detallan a continuación:

- 14 obras de edificación
 - Riesgo laboral y seguridad en la actividad de construcción civil, se entregó el cuestionario a 10 trabajadores (obreros)
- 04 obras de saneamiento
 - Riesgo laboral y seguridad en la actividad de construcción civil, se entregó el cuestionario a 10 trabajadores (obreros)
- 09 obras de pavimentación
 - Riesgo laboral y seguridad en la actividad de construcción civil, se entregó el cuestionario a 10 trabajadores (obreros).

La magnitud del **riesgo laboral** en construcción civil en Ica, se calculó en base a los siguientes tipos de obras: edificación, saneamiento y pavimentación.

Los peligros principales residen en los trabajos en altura, las excavaciones, los cuales son considerados trabajos de alto riesgo, debido que se deja expuesta a las personas a perder la vida.

Se recopiló datos de una muestra de 27 obras, se clasificó en los siguientes riesgos:

- 14 obras de edificación
 - Riesgo en trabajos de altura, se utilizó la ficha de observación de trabajo en altura.
- 04 obras de saneamiento
 - Riesgo en trabajos de zanjas, se utilizó la ficha de observación de trabajos en zanjas

- 09 obras de pavimentación
 - Riesgo en trabajos, se utilizó la ficha de observación de trabajos de pavimentación

Asimismo, el trabajo comprendió las siguientes etapas:

Clasificación y Codificación de Datos.

Consistió en el ordenamiento de los datos recogidos y se le dio valor a las respuestas.

Tabulación de Datos.

Se ingresó la información a una base de datos, para lo cual se utilizó el paquete “Statistical Product and Service Solutions” (SPSS) versión 25 y el programa Excel, a través del cual se obtuvieron los resultados descriptivos.

Construcción de Tablas Estadísticas

Se elaboraron tablas estadísticas para dar objetividad y ser fácil de comprender para los lectores en general. También se generaron figuras con porcentajes que brindan información relevante de cada una de las variables.

Interpretación de Resultados

Luego de realizar el análisis estadístico, se trabajó utilizando la estadística inferencial para la contrastación de las hipótesis para lo cual se realizó la formulación de las hipótesis nulas.

Elaboración de la matriz de probabilidad y consecuencia de riesgo laboral total

Tabla 14

Matriz de valoración de riesgo laboral total

		Consecuencia		
		Leve	Moderado	Grave
Probabilidad	Baja	3	6	3
	Media	6	12	18
	Alta	9	18	27

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 14 se desprende lo siguiente:

Tabla 15

Clasificación de riesgo laboral total

Magnitud	Clasificación del Riesgo	Prioridad
De 17,5 a 27,5	No Tolerable	Riesgo no aceptable
De 8,5 a 17,5	Tolerable	Riesgo aceptable
De 2,5 a 8,5	Trivial	

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO V. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

5.1 La medición del riesgo laboral se relaciona directamente con la seguridad en la actividad de construcción civil.

a) Planteamiento de la hipótesis de investigación

H₀: (Hipótesis nula)

No es significativo que la medición del riesgo laboral influya directamente en la seguridad en la actividad de construcción civil en el mercado de Ica, 2018.

H₁: (Hipótesis alternativa)

Si es significativo que la medición del riesgo laboral influya directamente en la seguridad en la actividad de construcción civil en el mercado de Ica, 2018.

b) Elección de la prueba estadística

En los estudios de nivel correlacional, se busca encontrar la relación entre las variables de estudio. Se ha aplicado la prueba estadística Chi Cuadrado de Pearson.

$$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

“El estadístico Chi cuadrado, Ji cuadrado o X^2 ; mide la diferencia entre los valores analizados de los valores utópicos. Se calculan sumando el valor del cuadrado de la diferencia del valor observado en cada casilla y su valor teórico, dividido por el valor teórico. La explicación para elevar esta resta al exponente

dos es transformar los resultados negativos en positivos” (Rodriguez Franco, 2016).

c) Cálculos

Valores obtenidos en SPSS versión 25

Tabla 16

Cruzada de “Riesgo laboral” y “Seguridad en la actividad de construcción civil”

			Riesgo laboral			
			Trivial (1)	Tolerable (2)	No Tolerable (3)	Total
Seguridad	Adecuada (1)	Recuento	0	12	0	12
		Recuento esperado	0,1	9,2	2,7	12,0
	Parcialmente Adecuada (2)	Recuento	2	175	24	201
		Recuento esperado	1,5	154,1	45,4	201,0
	No Adecuada (3)	Recuento	0	20	37	57
		Recuento esperado	0,4	43,7	12,9	57,0
Total	Recuento	2	207	61	270	
	Esperado	2,0	207,0	61,0	270,0	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17

Pruebas de Chi Cuadrado

	Valor	Grado de libertad	Significación asintótica (bilateral)
Chi cuadrado de Pearson	75,218	4	$1,792 \times 10^{-15}$
Números de casos validos	270		
a) 4 casillas (44,4%), han esperado un recuento menor que 5, el recuento mínimo esperado es 0,09			
b) Solo se ha calculado para una tabla de 3 x 3			

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla 16:

$$\text{Grado de libertad (gl)} = (\text{N}^{\circ} \text{ columnas} - 1) \times (\text{N}^{\circ} \text{ filas} - 1)$$

$$\text{Grado de libertad (gl)} = (3-1) \times (3-1)$$

$$\text{Grado de libertad (gl)} = 4$$

Del anexo 3 - valores de la tabla de la distribución Chi – Cuadrada

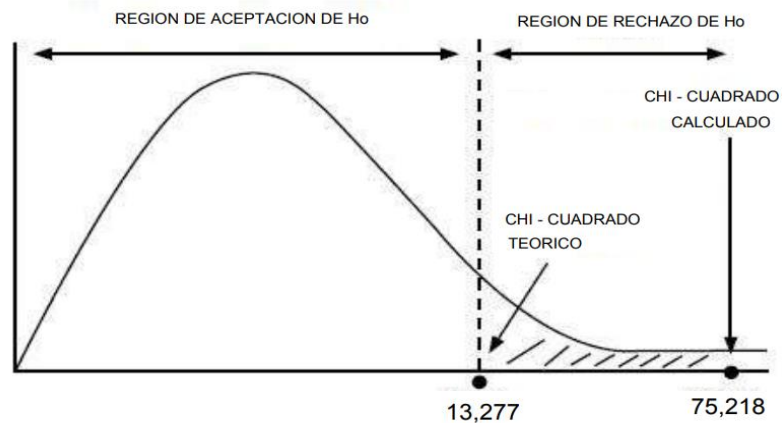
Adoptamos un nivel de significancia $\alpha = 0.01$ y con 4 grados de libertad, se busca la intersección y el resultado es: $X^2 = 13,277$ (valor que requerimos igualar o superar)

d) Discusión

Como el chi cuadrado hallado $X^2 = 75,218$, el cual es mayor que el valor crítico o de tabla $X_c^2 = 13,277$, es decir cae en la zona de rechazo de H_0 , como se observa a continuación.

Figura 7

Distribución de “Chi – cuadrado”



e) Decisión

Con un nivel de significancia del 1% y con 4 grados de libertad según la tabla de valores de chi cuadrado tenemos un valor límite de 13,277 y según análisis realizado tenemos un valor de chi cuadrado de 75,218.

Podemos concluir que el resultado obtenido está dentro de la región de rechazo es decir se rechazó la hipótesis nula.

Tendremos que la medición del riesgo laboral influyo directamente (o se relacionó) con la seguridad en la actividad de construcción civil en el cercado de Ica en el año 2018.

5.2 Nivel de riesgo laboral en obras de edificación en el cercado de Ica.

a) Planteamiento de la hipótesis de investigación

H₀: (Hipótesis nula) $\mu_0 \geq 17,5$

El riesgo laboral es no tolerable influencia en las obras de edificación, en el cercado de Ica 2018

H₁: (Hipótesis alternativa) $\mu_1 < 17,5$

El riesgo laboral es tolerable en las obras de edificación, en el cercado de Ica 2018

b) Elección de la prueba estadística

La prueba de hipótesis cuando deseamos comparar dos medias, (media de una muestra con la media poblacional), la muestra es pequeña ($n < 30$) y no se conoce la desviación estándar de la población, en este caso se utilizó la distribución conocida como la "t" Student.

c) Establecimiento del grado de significación

Se determinó un nivel de significancia igual a $1\% = 0,01$ (valor asumido)

d) Región crítica

Área de rechazo: 1%

Cola = Izquierda

Distribución Probabilística= "t" Student

Grado de libertad = $n-1$

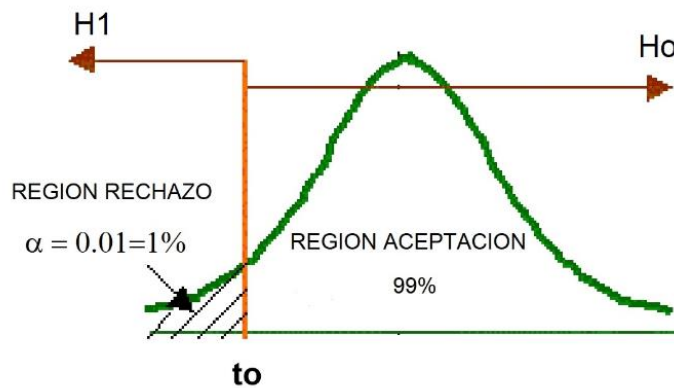
Ensayo unilateral

Del anexo 2 - valores de la tabla “t” - Student

Adoptamos un nivel de significancia $\alpha = 0.01$ y con 13 grados de libertad, se busca la intersección y el resultado es: t (teórico) = - 2,65

Figura 8

Distribución de probabilidad “t” de Student - obras de edificación



e) Cálculos

Fórmula para hallar la “t” calculada:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

Donde:

n= Cantidad de muestra

S = Desviación Estándar

\bar{X} = Promedio o magnitud del riesgo laboral calculado

μ = Media poblacional

Tabla 18

Prueba “t” de Student – obras de edificación

Variable	\bar{X}	S	n	t(teórico)	t(calculada)	Decisión
Riesgo laboral	16,21	0,76	14	-2,65	-6,32	Tolerable

Fuente: Elaboración propia, para $\mu = 17,5$

f) Decisión

Según la tabla 18, el riesgo laboral en obras de edificación fue 16,21 (<17,5), y el valor "t" calculada (-6,32) es menor que el valor teórico (-2,65), cae en la región de rechazo, por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, se concluye que el riesgo laboral en las obras de edificación es Tolerable en el cercado de Ica en el año 2018.

5.3 Nivel de riesgo laboral en obras de saneamiento en el cercado de Ica.

a) Planteamiento de la hipótesis de investigación

H₀: (Hipótesis nula) $\mu_0 \geq 17,5$

El riesgo laboral es no tolerable en las obras de saneamiento, en el cercado de Ica 2018

H₁: (Hipótesis alternativa) $\mu_1 < 17,5$

El riesgo laboral es tolerable en las obras de saneamiento, en el cercado de Ica 2018

b) Establecimiento del nivel de significancia

Se determinó un nivel de significancia igual a 1% = 0,01 (valor asumido)

c) Región crítica

Área de rechazo: 1%

Cola = izquierda

Distribución Probabilística= "t" Student

Grado de libertad = n-1

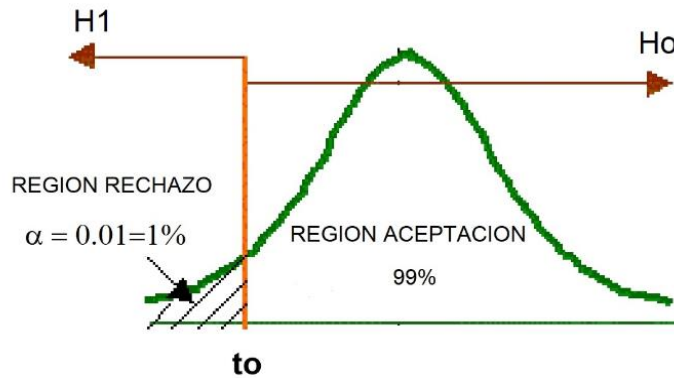
Ensayo unilateral

Del anexo 2 - valores de la tabla “t” - Student

Adoptamos un nivel de significancia $\alpha = 0.01$ y con 3 grados de libertad, se busca la intersección y el resultado es: t (teórico) = - 4,54

Figura 9

Distribución de probabilidad "t" de Student - obras de saneamiento



d) Cálculos

Fórmula para hallar la “t” calculada:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra

S = Desviación estándar

\bar{X} = Promedio o magnitud del riesgo laboral calculado

μ = Media poblacional

Tabla 19

Prueba “t” de Student – obras de saneamiento

Variable	\bar{X}	S	n	t(teórico)	t(calculada)	Decisión
Riesgo laboral	13,69	1,20	4	-4,54	-6,34	Tolerable

Fuente: Elaboración propia, para $\mu = 17,5$

e) Decisión

Según la tabla 19, el riesgo laboral en obras de saneamiento fue 13,69 ($<17,5$), y el valor "t" calculada (-6,34) es menor que el valor teórico (-4,54), cae en la región de rechazo, por lo que aceptamos la hipótesis alternativa y rechazamos la nula, se concluye que el riesgo laboral es tolerable en las obras de saneamiento en el cercado de Ica 2018.

5.4 Nivel de riesgo laboral en obras de pavimentación en el cercado de Ica

a) Planteamiento de la hipótesis de investigación

H₀: (Hipótesis nula) $\mu_0 \geq 17,5$

El riesgo laboral es no tolerable en las obras de pavimentación, en el cercado de Ica 2018

H₁: (Hipótesis alternativa) $\mu_1 < 17,5$

El riesgo laboral es tolerable en las obras de pavimentación, en el cercado de Ica 2018

b) Establecimiento del nivel de significancia

Se determinó un nivel de significancia igual a 1% = 0,01 (valor asumido)

c) Región crítica

Área de rechazo: 1%

Cola = izquierda

Distribución probabilística= "t" Student

Grado de libertad = n-1

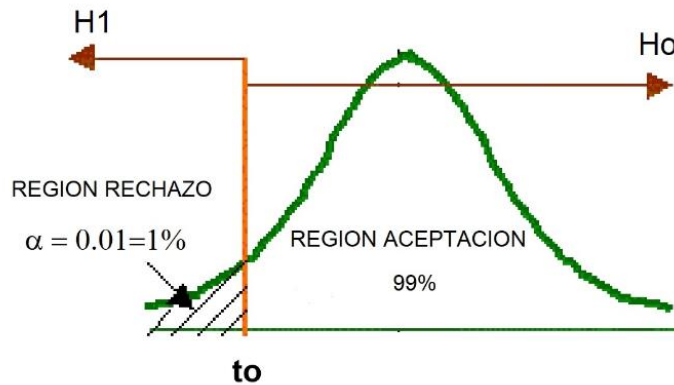
Ensayo unilateral

Del anexo 2 - valores de la tabla “t” - Student

Adoptamos un nivel de significancia $\alpha = 0.01$ y con 8 grados de libertad, se busca la intersección y el resultado es: t (teórico) = - 2,90

Figura 10

Distribución de probabilidad "t" de Student - obras de pavimentación



d) Cálculos

Fórmula para hallar la “t” calculada:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra

S = Desviación estándar

\bar{X} = Promedio o magnitud del riesgo laboral calculado

μ = Media poblacional

Tabla 20

Prueba “t” de Student – obras de pavimentación

Variable	\bar{X}	S	n	t(teórico)	t(calculada)	Decisión
Riesgo laboral	18,15	1,74	9	-2,90	1,11	No tolerable

Fuente: Elaboración propia, para $\mu = 17,5$

e) Decisión

Según la tabla 20, el riesgo laboral en obras de pavimentación fue 18,15 ($>17,5$), y el valor "t" calculada (1,11) es mayor que el valor teórico (-2,90), cae en la región de aceptación, aceptaremos la hipótesis nula y rechazamos la alternativa, concluiremos que el riesgo laboral es no tolerable en las obras de pavimentación en el cercado de Ica en el año 2018.

5.5 Nivel de riesgo laboral en la actividad de construcción civil en el cercado de Ica 2018

a) Planteamiento de la hipótesis de investigación

H₀: (Hipótesis nula) $\mu_0 \geq 17,5$

El riesgo laboral es no tolerable en la actividad de construcción civil, en el cercado de Ica 2018

H₁: (Hipótesis alternativa) $\mu_1 < 17,5$

El riesgo laboral es tolerable en la actividad de construcción civil, en el cercado de Ica 2018

b) Establecimiento del nivel de significancia

Se determinó un nivel de significancia igual a 1% = 0,01 (valor asumido)

c) Región crítica

Área de rechazo: 1%

Cola = izquierda

Distribución Probabilística= "t" Student

Grado de libertad = n-1

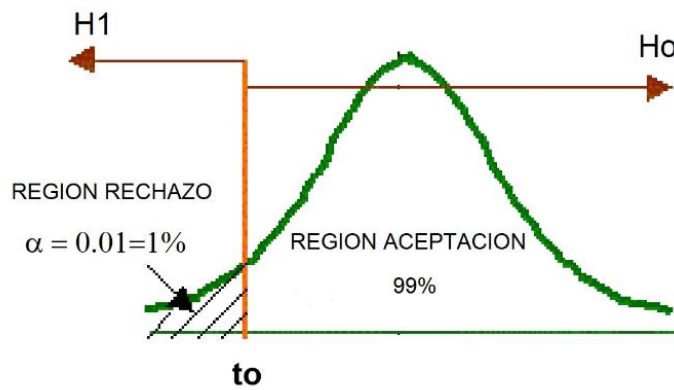
Ensayo unilateral

Del anexo 2 - valores de la tabla “t” - Student

Adoptamos un nivel de significancia $\alpha = 0.01$ y con 26 grados de libertad, se busca la intersección y el resultado es: t (teórico) = - 2,48

Figura 11

Distribución de probabilidad "t" de Student - actividad de construcción civil



d) Cálculos

Fórmula para hallar la “t” calculada:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{s/\sqrt{n}}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra

S = Desviación estándar

\bar{X} = Promedio o magnitud del riesgo laboral calculado

μ = Media poblacional

Tabla 21

Prueba “t” de Student – actividad de construcción civil

Variable	\bar{X}	S	n	t(teórico)	t(calculada)	Decisión
Riesgo laboral	16,48	1,91	27	-2,48	-2,77	Tolerable

Fuente: Elaboración propia, para $\mu = 17,5$

e) Decisión

Según la tabla 21, el riesgo laboral en la actividad de construcción civil fue 16,48 ($<17,5$), y el valor "t" calculada (-2,77) es menor que el valor teórico (-2,48), cae en la región de rechazo, aceptaremos la hipótesis alternativa y rechazamos la nula, concluiremos que el riesgo laboral es tolerable en la actividad de construcción civil en el cercado de Ica en el año 2018.

CAPÍTULO VI. PRESENTACIÓN, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.

6.1. Presentación e Interpretación de Resultados

a) Resultados sobre la medición del riesgo laboral y su relación directamente con la seguridad en la actividad de construcción civil.

i. Riesgo laboral

A continuación, presentamos la opinión de los trabajadores respecto al riesgo laboral en la actividad de construcción civil, donde se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 22

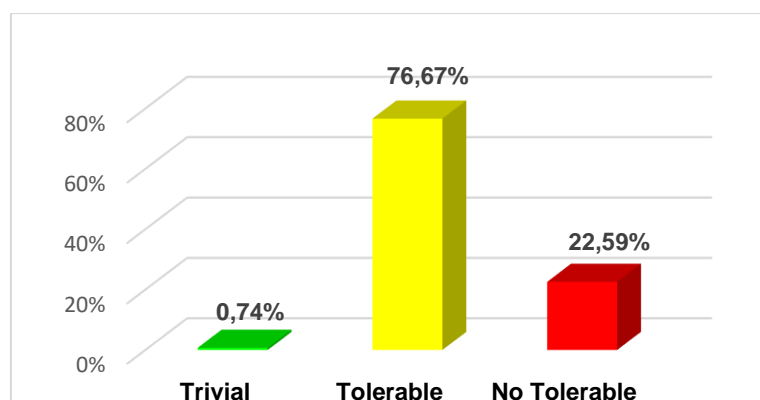
Opinión de los trabajadores respecto al riesgo laboral

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Trivial	2,00	0,74%
Tolerable	207,00	76,67%
No Tolerable	61,00	22,59%
Total	270,00	100,00%

Fuente: elaboración propia

Figura 12

Opinión de los trabajadores respecto al riesgo laboral



Fuente: elaboración propia

Análisis

De acuerdo a la información recopilada se puede inferir que el 76,67% de los trabajadores opina que el riesgo laboral es tolerable, el 22,59% indica que es no tolerable y el 0.74% indica que el trivial.

ii. Seguridad en la actividad de construcción civil

A continuación, presentamos la opinión de los trabajadores respecto a la seguridad en la actividad de construcción civil, donde se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 23

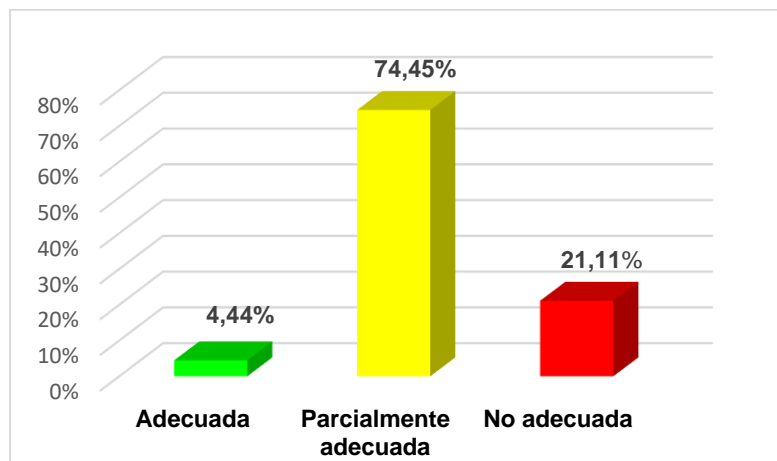
Opinión de los trabajadores respecto a la seguridad en la actividad de construcción civil

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Adecuada	12,00	4,44%
Parcialmente adecuada	201,00	74,45%
No adecuada	57,00	21,11%
Total	270,00	100,00%

Fuente: elaboración propia

Figura 13

Opinión de los trabajadores respecto a la seguridad en la actividad de construcción civil



Fuente: elaboración propia

Análisis

De acuerdo a la información recopilada se puede inferir que el 74,45% de los trabajadores opina que la seguridad en la actividad de construcción civil es parcialmente adecuada, el 21,11% indica que no es adecuada y el 4,44% indica que es adecuada.

b) Resultados sobre la probabilidad de riesgo laboral según tipo de obra.

Tabla 24

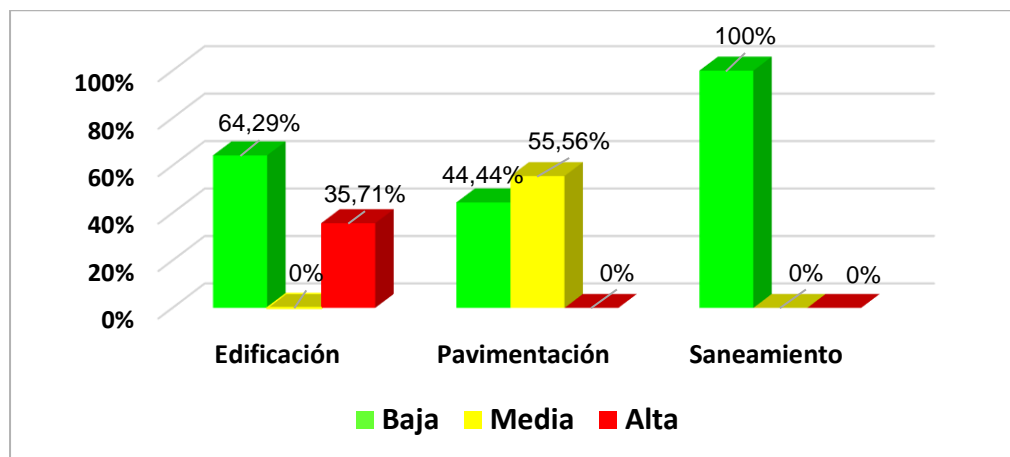
Nivel de probabilidad de riesgo laboral según tipo de obra

Tipo obra	Bajo		Media		Alta		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Edificación	9	64,29%	0	0%	5	35,71%	14	100%
Pavimentación	4	44,44%	5	55,56%	0	0%	9	100%
Saneamiento	4	100%	0	0%	0	0%	4	100%

Fuente: elaboración propia

Figura 14

Nivel de probabilidad de riesgo laboral según tipo de obra



Fuente: elaboración propia

Análisis

De acuerdo a la información recopilada, la probabilidad de ocurrencia de riesgo laboral por tipo de obra, fue de 100% (baja) para obras de saneamiento, fue de 64,29% (baja) en obras de edificación y 55,56% (media) en obras de pavimentación.

c) Resultados sobre la consecuencia de riesgo laboral según tipo de obra.

Tabla 25

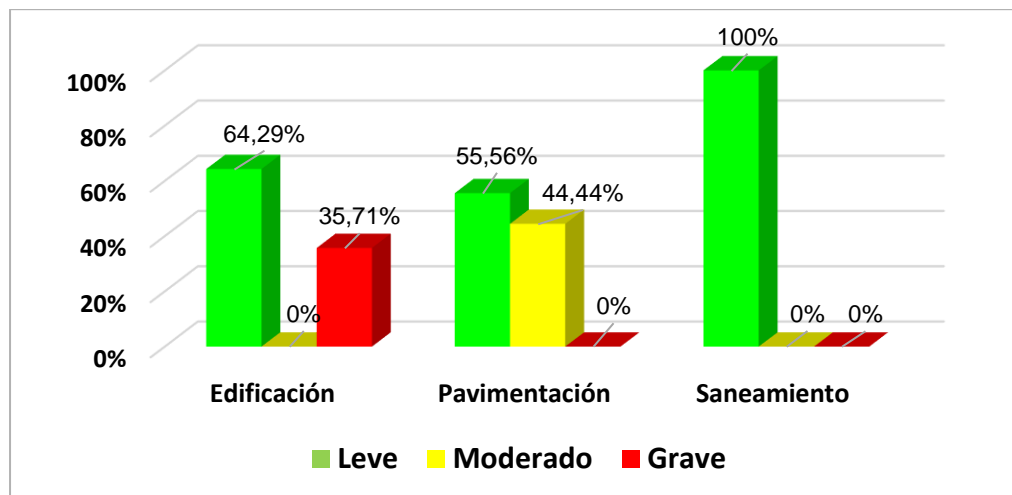
Nivel de consecuencia de riesgo laboral según tipo de obra

Tipo obra	Leve		Moderado		Grave		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Edificación	9	64,29%	0	0%	5	35,71%	14	100%
Pavimentación	5	55,56%	4	44,44%	0	0%	9	100%
Saneamiento	4	100%	0	0%	0	0%	4	100%

Fuente: elaboración propia

Figura 15

Nivel de consecuencia de riesgo laboral según tipo de obra



Fuente: elaboración propia

Análisis

De acuerdo a la información recopilada, la consecuencia de riesgo laboral por tipo de obra, fue de 100% (leve) para obras de saneamiento, fue de 64,29% (Leve) en obras de edificación y 55,56% (leve), en obras de pavimentación.

d) Resultados sobre la magnitud del riesgo laboral según tipo de obra.

Tabla 26

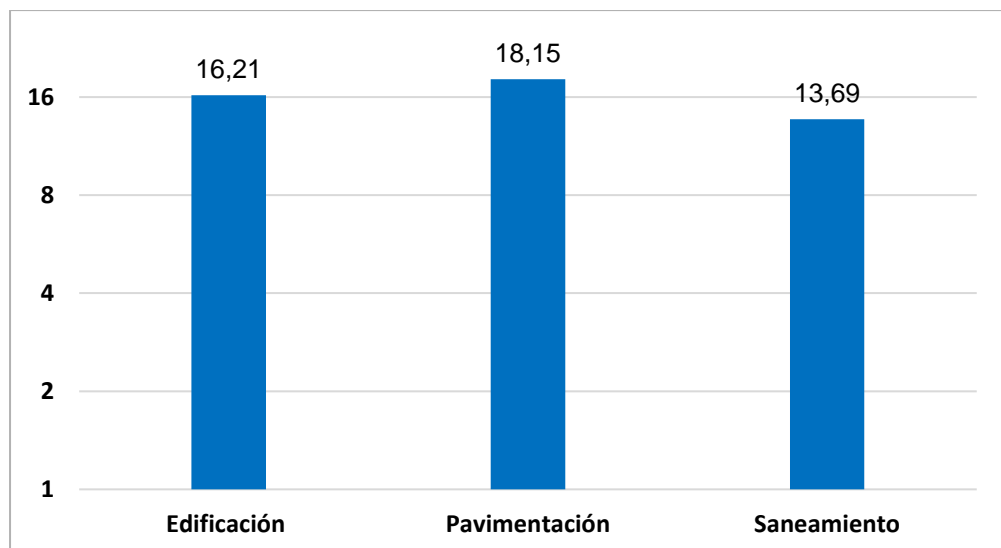
Magnitud de riesgo laboral según tipo de obra

Tipo obra	Magnitud de riesgo laboral	Riesgo
Edificación	16,21	Tolerable
Pavimentación	18,15	No Tolerable
Saneamiento	13,69	Tolerable

Fuente: elaboración propia

Figura 16

Magnitud de riesgo laboral según tipo de obra



Fuente: elaboración propia

Análisis

De acuerdo a la información recopilada se puede inferir que la magnitud de riesgo laboral por tipo de obra, fue de 16,21 (riesgo tolerable) para obras de edificación, fue de 18,15 (riesgo no tolerable) en obras de pavimentación y 13,69 (riesgo tolerable), en obras de saneamiento.

e) Resultados sobre la magnitud de riesgo laboral total

Teniendo en cuenta que el riesgo se evalúa por:

$$\text{Magnitud del Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Consecuencia}$$

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Tabla 27

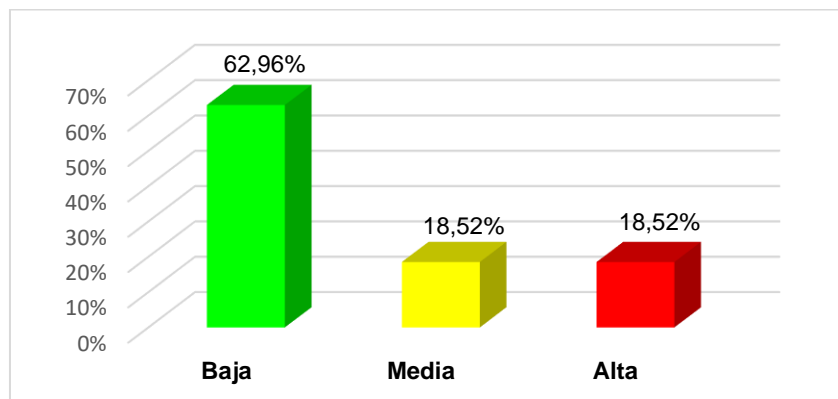
Nivel de probabilidad de riesgo laboral total

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Baja	17	62,96%
Media	5	18,52%
Alta	5	18,52%
Total	27	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 17

Nivel de probabilidad de riesgo laboral total



Fuente: Elaboración propia

Análisis:

Conceptualmente la probabilidad es la posibilidad de ocurrencia de un evento, su medición ha sido expresada en porcentaje. Para la presente investigación se calculó mediante la frecuencia absoluta de casos expuestos al riesgo en la compilación de datos de forma transversal a la muestra de un total de 27 casos posibles; tenemos que el nivel de probabilidad de riesgo laboral que predominó fue baja con 62,96%, seguido del nivel media con 18,52% y un nivel alta con 18,52%, para la actividad de construcción civil en el cercado de Ica.

Analizando la probabilidad obtenida, se infiere que la probabilidad es baja, es decir que la posibilidad de ocurrencia del daño ocurrirá raras veces.

Por otro lado, la magnitud de la ocurrencia o consecuencia de un evento se mide en función a la vulnerabilidad de la persona u objeto afectado, los niveles de consecuencias o severidad son: consecuencia leve, consecuencia moderada y consecuencia grave.

De acuerdo a los datos obtenidos, se encontró los siguientes niveles de consecuencias para vulnerabilidad del riesgo laboral en actividad de construcción civil en Ica:

Tabla 28

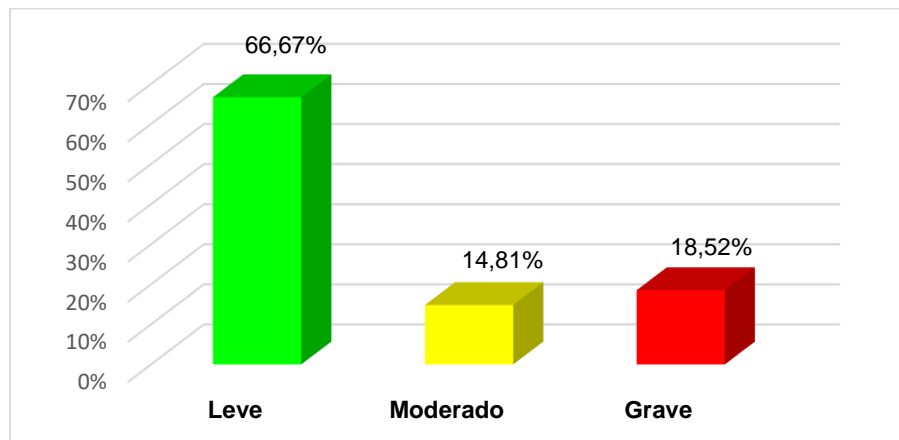
Nivel de consecuencia de riesgo laboral total

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Leve	18	66,67%
Moderado	4	14,81%
Grave	5	18,52%
Total	27	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Figura 18

Nivel Consecuencia de riesgo laboral total



Fuente: Elaboración propia

Análisis:

Del 100% de obras, tenemos que el nivel de consecuencia de riesgo laboral que predominó fue el nivel leve con 66,67%, seguido del nivel moderado con 14,81% y por último el nivel de grave con 18,52%.

A continuación, se muestra el resultado de la magnitud del riesgo laboral en la actividad de construcción civil, en el cercado de Ica 2018.

Tabla 29

Magnitud de riesgo laboral total

Tipo	Riesgo Laboral	Nivel de Riesgo
Actividad de construcción civil	16,48	Tolerable

Fuente: elaboración propia

Adicionalmente, teniendo en cuenta la matriz de valoración de riesgos y la tabla de clasificación de riesgos, se tiene que la magnitud del riesgo laboral en la actividad de construcción civil en Ica que fue 16,48 y es menor que 17,5 calificado como TOLERABLE.

6.2. Discusión de Resultados

En la investigación se ha podido demostrar que la magnitud del riesgo laboral en construcción civil en Ica es TOLERABLE.

Estos resultados no concuerdan con los hallados por (González et al., 2016), en su investigación sobre “Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción” cuando de los 117 casos analizados, todos sufrieron accidentes, las principales características fueron: edad más frecuente entre 18 a 35 años; debido a la falta de experiencia, la falta de conciencia de los peligros a los que se está expuesto durante las labores.

Asimismo, los accidentes se producen por escasa preparación de los trabajadores (preparación, habilidad, aptitud, entre otros). Principalmente los accidentes durante las labores en construcción civil son producto de caídas de objetos (29%) continuado por pisada sobre clavos, colisiones o impactos (24%). Con daños en los miembros superiores, la vista, el pecho, miembros inferiores y la cabeza.

Los resultados anteriores tampoco concuerdan con lo señalado por (Arias Florez, 2008), en su trabajo de investigación para lograr ser ingeniero civil, “Seguridad industrial e higiene en la construcción de edificaciones” indicando que una característica de la construcción es “su elevada tasa de accidentes con sus correspondientes costos sociales y económicos. Bajo este panorama, muchos trabajadores sufren de incapacidades permanentes y otros

mueren a causa de los riesgos existentes en las obras en construcción”; planteándose la necesidad de adquirir nuevos conocimientos en materia de riesgos laborales.

El alto porcentaje de accidentes que caracteriza al rubro de la construcción también es considerado por (Almonacid, 2010); recomendando a las empresas cumplir con las normas de seguridad.

En las obras de pavimentación el riesgo laboral medido fue no tolerable, coincidiendo con (Caceda Corilloclla, 2016), cuando indica que los procesos constructivos y la política de prevención de riesgos laborales propician la mejora en los resultados en la ejecución de las obras viales.

CONCLUSIONES

1. Se ha verificado que la medición de riesgo laboral se relacionó directamente con la seguridad en la actividad de construcción civil en el cercado de Ica, durante el año 2018, demostrado mediante el estadístico chi cuadrado (75,218).
2. Se ha verificado que el riesgo laboral en las obras de edificación en el cercado de Ica, fue tolerable considerando que el valor "t de Student" calculada (-6,32) es menor que el valor teórico (-2,65).
3. Se ha verificado que el riesgo laboral en las obras de saneamiento en el cercado de Ica, fue tolerable considerando que el valor "t de Student" calculada (-6,34) es menor que el valor teórico (-4,54).
4. Se ha verificado que el riesgo laboral en las obras de pavimentación en el cercado de Ica, fue no tolerable considerando que el valor "t de Student" calculada (1,11) es mayor que el valor teórico (-2,90).
5. Se ha verificado que el riesgo laboral en la actividad de construcción civil en el cercado de Ica, fue 16,48 (tolerable).

RECOMENDACIONES

1. Mejorar la medición del riesgo laboral para las obras en general considerando que de esta forma se incrementara significativamente la seguridad en las actividades de construcción civil.
2. En las obras de edificación, se continúe con la medición del riesgo laboral en los trabajos de altura, con la finalidad de mantener el riesgo laboral en un nivel tolerable.
3. En las obras de saneamiento, se continúe con la medición del riesgo laboral en los trabajos de excavación, con la finalidad de mantener el riesgo laboral en un nivel tolerable.
4. En las obras de pavimentación, mejorar los controles de seguridad, los procesos constructivos y la política de riesgos laborales a efectos de revertir el nivel de riesgo laboral no tolerable encontrado en la presente investigación.
5. En las obras de construcción civil, se recomienda continuar con la medición del riesgo laboral en las diferentes actividades (procesos constructivos), esto propicia mejores resultados.
6. Se espera que esta investigación pueda ser utilizada como una hoja de ruta en esta línea de investigación.

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía)

- Almonacid P, C. (2010). Prevención de riesgos profesionales en obras de construcción enfocada en andamios (Tesis de grado, Universidad Austral de Chile). Chile.
- Arias Flores, H. (2008). Seguridad Industrial e Higiene en la Construcción de Edificaciones (Tesis de grado, Universidad de Sucre). Sincelejo, Sucre, Colombia.
- Caceda Corilloclla, J. A. (2016). Construcción de carreteras y su política de riesgos laborales considerando sus procesos constructivos en la provincia de concepción - Junin (tesis de grado, Universidad Peruana Los Andes). Junin, Concepción, Perú.
- Cornejo Laos, R. (2017). Herramientas para la elaboración e implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en el rubro de la construcción empresa ARQUIN contratistas generales S.R.L., periodo 2014 (Tesis de magister, Universidad Nacional San Luis de Ica). Ica, Peru.
- González, A., Bonilla, J., Quintero, M., Reyes, C., & Chavarro, A. (2016). Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción. Neiva. Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: Mc Graw Hill.
- Quispe Diaz. (2011). Propuesta de un Plan de Seguridad y Salud (Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú). Lima, Peru.
- Rosales Rosales, L., & Vilchez Vallejos, D. (2012). Propuesta de un plan de seguridad, salud y medio ambiente para una obra de construcción y la estimación del costo de su implementación (Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú). Lima, Perú.

Sánchez Carlessi, H., Reyes Romero , C., & Mejía Sánchez, K. (2018).
Manual de tèrminos en investigaciòn científica, tecnològica y humanística. (U. R. Palma, Ed.) Lima.

ANEXO 1. INSTRUMENTOS

CUESTIONARIO

“MEDICIÓN DEL RIESGO LABORAL Y LA SEGURIDAD EN LA ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN CIVIL”

OBRA:
.....

DATOS GENERALES

	2	1
	Mujer	Hombre
1. Sexo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Edad		

<p style="text-align: center;">En las siguientes afirmaciones, marque con una “X” la opción que más coincide con su opinión:</p> <p>5= Pésimo (no) 4= Malo 3= Regular 2= Bueno 1= Excelente (si)</p>
--

Con relación al riesgo laboral:

N°	Preguntas	1	2	3	4	5
1	Considera usted que se miden los riesgos laborales.					
2	Identifica los riesgos laborales en el área que labora					
3	Los responsables de obra promueven operaciones con cero accidentes					
4	Conoce que es un riesgo laboral					
5	Cuenta la empresa con instructivos para realizar cada una de las actividades.					

Valoración del Nivel de Riesgo.

Clasificación	Magnitud
No Tolerable (3)	De 17,5 a 27,5
Tolerable (2)	De 8,5 a 17,5
Trivial (1)	De 2,5 a 8,5

Con relación a la Seguridad en la actividad de construcción civil

N°	Preguntas	1	2	3	4	5
1	Durante la ejecución de sus labores habla por el celular.					
2	Usa el equipo de protección personal que se le ha entregado.					
3	Considera usted que, para la empresa, el recurso más importante es el trabajador.					
4	Se han presentado accidentes laborales durante la ejecución de la obra					
5	Conoce como proceder ante la presencia de un accidente laboral					

Valoración del Nivel de Seguridad en la actividad de construcción civil

Clasificación	Magnitud
No es adecuada (3)	De 17,5 a 27,5
Parcialmente adecuada (2)	De 8,5 a 17,5
Adecuada (1)	De 2,5 a 8,5

Fuente: Elaboración Propia

FICHA DE OBSERVACIÓN DE TRABAJOS EN ZANJAS

Nombre de la Obra:				
Responsable de la verificación:				
Ubicación:				
Marcar con "X", según corresponda: S: Si N: No NA: No Aplicable Probabilidad : Baja (01) Media (02) Alta (03) Consecuencia : Leve (01) Moderada (02) Grave (03)				
N°	Preguntas	S	N	NA
1	Todas las excavaciones a cielo abierto son verificadas			
2	El desmonte extraído es colocado a una apropiada distancia del borde de la excavación.			
3	Pudo observar alguna grieta en la parte superior de la excavación.			
4	El talud de la excavación es suficiente.			
5	Pudo observar filtración de agua en la zanja.			
6	Se usó algún sistema de sostenimiento de las paredes excavadas.			
7	Observó desprendimiento del terreno.			
8	Pudo observarse suelo débil o rellenos.			
9	Observó pendiente notable, durante la excavación			
10	Se procedió a realizar apuntalamientos seguros			
11	No se permitió movimiento vehicular cercano a las labores de excavación.			
12	Se evidenció la presencia de árboles, rocas u otros elementos peligrosos en el área de trabajos.			
13	Existe vibración de equipos o tráfico muy cerca a los trabajos de excavación			

Fuente: Anexo J.7 - Norma G.050 Seguridad durante la Construcción

FICHA DE OBSERVACIÓN DE TRABAJOS EN ALTURA

(Aplicable a todo trabajo que se realice a partir de 1.80 metros (6 pies) de altura sobre el nivel del piso y donde existe el riesgo de caída a diferente nivel y/o rodadura lateral o donde el cliente lo requiera).

1. Datos Generales.

a) Nombre de la Obra.

--

b) Lugar y Tiempo.

Ubicación del trabajo en altura:	
Motivo de la ejecución del trabajo:	Fecha:

2. Marcar con “X”, según corresponda:

S: Si

N: No

NA: No Aplicable

Probabilidad : Baja (01) Media (02) Alta (03)

Consecuencia : Leve (01) Moderada (02) Grave (03)

N°	Preguntas	S	N	NA
1	Se separó y señalizó el espacio de trabajo			
2	Los equipos y herramientas utilizadas en trabajos de altura se han procedido a asegurarlas convenientemente.			
3	Se aplicó una lista de chequeo para el uso de andamios, pasadizos, elevadores y otros.			
4	Los elementos de seguridad para evitar caídas son colocadas a una distancia mínima de tres metros de las líneas de energía eléctrica.			
5	Se procedió a nivelar el terreno antes de colocar andamios.			
6	Se aseguraron andamios a elementos estables para evitar caídas.			
7	Las plataformas cuentan con tablones con un mínimo de 5 cm. de espesor, además de limitarse por topes en los extremos.			
8	Se usan líneas de vida			
9	Se realizaron capacitaciones previas a las labores en altura.			
10	Se entregó al personal EPP Básico y Especializado de ser el caso.			
11	Se procede a inspeccionar visualmente el equipo de protección contra caídas. (cinturones, líneas de anclaje, arneses, cuerdas, ganchos, conectores)			

12	Se incide siempre al trabajador para que siempre este enganchado durante los trabajos en altura. Para no encontrarse desprotegido.			
13	Se utiliza red protección contra caídas de personas			
14	Si por la labor el trabajador ha de desplazarse de un lugar a otro, se ha considerado doble línea de anclaje			
15	Se cuida que exista un personal dedicado a advertir la posible caída de materiales.			
16	Cuando se han detectado bordes con señales de desprendimiento, se han instalado barandas.			

Fuente: Anexo J.2 - Norma G.050 Seguridad durante la Construcción

FICHA DE OBSERVACIÓN DE TRABAJOS DE PAVIMENTACION

1. Nombre de la Obra.

--

2. Marcar con "X", según corresponda.

S: Si

N: No

NA: No Aplicable

Probabilidad : Baja (01) Media (02) Alta (03)

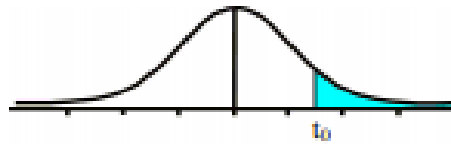
Consecuencia : Leve (01) Moderada (02) Grave (03)

N°	Preguntas	S	N	NA
1	Existen árboles, rocas u otros peligros en el área			
2	Existen fuentes de calor o fuego a distancias menores de 15 m. de la zona con riego asfáltico			
3	Se ve a trabajadores transitar dentro del alcance de equipos y/o maquinarias			
4	Hay personal que evita el ingreso de personas ajenas a la obra			
5	Durante la ejecución del riego asfáltico, los trabajadores se encuentran a una distancia de seguridad necesaria			
6	Se realizó el riego del área de trabajo antes, durante y al final de la ejecución de la obra			
7	Se viene usando los EPP recomendados			
8	Los EPP entregados, se encuentran en buenas condiciones			
9	Se usan uniformes impermeables con alta visibilidad			
10	Se protege la zona de labores con cinta señalizadora de peligro apoyado en postes verticales			
11	Se utilizan tranqueras móviles para la desviación de vehículos			
12	Se usan señales de seguridad en sectores riesgosos			
13	Se cuenta con extintores de polvo químico para cualquier eventualidad			
14	Las palas rastrillos y escobas usadas tienen buen estado de conservación			
15	Las herramientas y materiales están ordenados en el área de trabajo manteniendo las vías de circulación y evacuación despejadas.			
16	Hay orden en el almacenamiento de materiales			

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 2

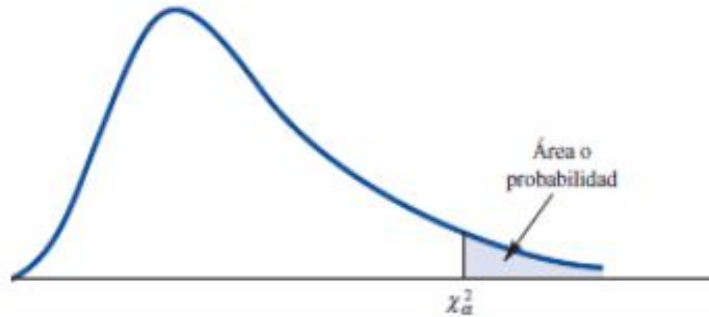
Tabla t-Student



Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7849	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.6878	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	0.6848	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7970
25	0.6844	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	0.6840	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	0.6837	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	0.6834	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	0.6830	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	0.6828	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500
31	0.6825	1.3095	1.6955	2.0395	2.4528	2.7440
32	0.6822	1.3086	1.6939	2.0369	2.4487	2.7385
33	0.6820	1.3077	1.6924	2.0345	2.4448	2.7333
34	0.6818	1.3070	1.6909	2.0322	2.4411	2.7284
35	0.6816	1.3062	1.6896	2.0301	2.4377	2.7238
36	0.6814	1.3055	1.6883	2.0281	2.4345	2.7195
37	0.6812	1.3049	1.6871	2.0262	2.4314	2.7154
38	0.6810	1.3042	1.6860	2.0244	2.4286	2.7116
39	0.6808	1.3036	1.6849	2.0227	2.4258	2.7079
40	0.6807	1.3031	1.6839	2.0211	2.4233	2.7045
41	0.6805	1.3025	1.6829	2.0195	2.4208	2.7012
42	0.6804	1.3020	1.6820	2.0181	2.4185	2.6981
43	0.6802	1.3016	1.6811	2.0167	2.4163	2.6951
44	0.6801	1.3011	1.6802	2.0154	2.4141	2.6923
45	0.6800	1.3007	1.6794	2.0141	2.4121	2.6896
46	0.6799	1.3002	1.6787	2.0129	2.4102	2.6870
47	0.6797	1.2998	1.6779	2.0117	2.4083	2.6846
48	0.6796	1.2994	1.6772	2.0106	2.4066	2.6822
49	0.6795	1.2991	1.6766	2.0096	2.4049	2.6800

ANEXO 3

ALGUNOS VALORES DE LA TABLA DE LA DISTRIBUCIÓN CHI-CUADRADA*



Grados de libertad	Área en la cola superior							
	0.99	0.975	0.95	0.90	0.10	0.05	0.025	0.01
1	0.000	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635
2	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210
3	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345
4	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277
5	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.070	12.832	15.086
6	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.812
7	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.475
8	1.647	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.090
9	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.666
10	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209
11	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.725
12	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.217
13	4.107	5.009	5.892	7.041	19.812	22.362	24.736	27.688
14	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141
15	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578
16	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000
17	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.409
18	7.015	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.805
19	7.633	8.907	10.117	11.651	27.204	30.144	32.852	36.191

Anderson, Sweneey & Williams (2008)

ANEXO 4

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“MEDICIÓN DEL RIESGO LABORAL EN LA ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN CIVIL EN EL CERCADO DE ICA. 2018”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿De qué forma la medición del riesgo laboral determina la seguridad en la actividad de construcción civil, en el cercado de Ica 2018?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar como la medición del riesgo laboral se relaciona con la seguridad en la actividad de construcción civil, en el cercado de Ica 2018</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL</p> <p>La medición del riesgo laboral se relaciona directamente con la seguridad en la actividad de construcción civil, en el cercado de Ica en el año 2018</p>	<p>VARIABLE 1</p> <p>Riesgo laboral</p>	<p>Edificación</p> <p>Sanearamiento</p> <p>Pavimentación</p>	<p>Trivial</p> <p>Tolerable</p> <p>No Tolerable</p>	<p>Tipo de Investigación:</p> <p>Básica</p> <p>Nivel de Investigación:</p> <p>Descriptivo</p> <p>Correlacional</p> <p>Corte Transversal</p> <p>Diseño de investigación:</p> <p>No experimental</p> <p>Instrumentos</p> <p>Cuestionario</p> <p>Ficha de Observación</p> <p>Población y Muestra:</p> <p>Población son todas las obras de construcción civil en el cercado de Ica durante el año 2018 y la muestra son 27 obras</p>
<p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <p>¿Cuál es el Riesgo Laboral en las obras de edificación, en el Cercado de Ica 2018?</p> <p>¿Cuál es el Riesgo Laboral en las obras de saneamiento, en el Cercado de Ica 2018?</p> <p>¿Cuál es el Riesgo Laboral en las obras de pavimentación, en el Cercado de Ica 2018?</p> <p>¿Cuál es el Riesgo Laboral en la actividad de construcción civil, en el Cercado de Ica 2018?</p>	<p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>Determinar el riesgo laboral en las obras de edificación, en el cercado de Ica en el año 2018</p> <p>Determinar el riesgo laboral en las obras de saneamiento, en el cercado de Ica en el año 2018</p> <p>Determinar el riesgo laboral en las obras de pavimentación, en el cercado de Ica en el año 2018</p> <p>Determinar el riesgo laboral en la actividad de construcción civil, en el cercado de Ica, en el año 2018</p>	<p>HIPOTESIS ESPECIFICA</p> <p>El riesgo laboral es tolerable en las obras de edificaciones en el cercado de Ica en el año 2018</p> <p>El riesgo laboral es tolerable en las obras de saneamiento en el cercado de Ica en el año 2018</p> <p>El riesgo laboral es tolerable en las obras de pavimentación en el cercado de Ica en el año 2018</p> <p>El riesgo laboral es tolerable en la actividad de construcción civil, en el cercado de Ica 2018</p>	<p>VARIABLE 2</p> <p>Seguridad en la actividad de construcción civil</p>	<p>Actividad de Construcción Civil</p>	<p>Adecuada</p> <p>Parcialmente adecuada</p> <p>No adecuada</p>	<p>Instrumentos</p> <p>Cuestionario</p> <p>Ficha de Observación</p> <p>Población y Muestra:</p> <p>Población son todas las obras de construcción civil en el cercado de Ica durante el año 2018 y la muestra son 27 obras</p>

ANEXO 5. RELACIÓN DE OBRAS

Nº	OBRAS DE SANEAMIENTO
1	Mej. Ampliación Servicio Agua Potable Av. José María Eguren
2	Mej. Servicio Agua Potable Posada Huacachina
3	Mej. Servicios Agua Potable y Alc. Urb. Santa Elena
4	Reh. Sistema Alcantarillado Zonas Críticas Ica

Nº	OBRAS DE PAVIMENTACIÓN
1	Mej. Servicio Transitabilidad Calle Los Pachecos Huacachina
2	Pistas Principales Calles Cercado Ica
3	Pistas y Veredas Aledañas Santuario Luren
4	Pistas y Veredas Fernando León Arechua
5	Pistas y Veredas Nueva Esperanza
6	Pistas y Veredas Planicie de Huacachina
7	Transitabilidad San Joaquín Viejo
8	Transitabilidad Vehicular y Peatonal en Saraja
9	Transitabilidad Veh. y Peatonal Urb. San Miguel

Nº	OBRAS DE EDIFICACIÓN
1	Vivienda unifamiliar en la urbanización Las Morales
2	Vivienda unifamiliar en la urbanización San Isidro
3	Cevichería en la urbanización San Isidro
4	Vivienda unifamiliar en la urbanización El Oasis
5	Hostal en la avenida San Martín
6	Vivienda unifamiliar en la urbanización La Estancia de Santa María
7	Vivienda unifamiliar en Los Ficus
8	Vivienda unifamiliar en la urbanización El Huerto de San José
9	Hostal en la urbanización San Miguel
10	Vivienda unifamiliar en la urbanización Santa Rosa del Palmar
11	Restaurante en la calle Bolívar
12	Clínica en la calle Huacachina
13	Edificio en la urbanización El Harás
14	Vivienda unifamiliar en la urbanización El Oasis I Etapa

ANEXO 5. CÀLCULO DEL RIESGO

OBRAS DE EDIFICACIÓN

OBRA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
PROBABILIDAD	P 1	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	P 2	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	P 3	1	3	3	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	P 4	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	P 5	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	P 6	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	P 7	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	P 8	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	P 9	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	P 10	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	P 11	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	P 12	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	P 13	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	P 14	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	P 15	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	P 16	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
PROM	1.00	3.00	1.13	3.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	3.00	

OBRA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
CONSECUENCIA	C 1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2
	C 2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2
	C 3	1	3	3	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	C 4	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	C 5	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	C 6	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	C 7	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	C 8	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	C 9	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	C 10	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	C 11	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	C 12	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	C 13	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	C 14	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
	C 15	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2
	C 16	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	3	1	3
PROM	1.00	2.81	1.13	2.81	1.00	1.00	1.00	2.81	1.00	1.00	1.00	2.81	1.00	2.81	

OBRA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
RIESGO	R 1	1	6	1	6	1	1	1	6	1	1	1	6	1	6
	R 2	1	6	1	6	1	1	1	6	1	1	1	6	1	6
	R 3	1	9	9	9	1	1	1	9	1	1	1	9	1	9
	R 4	1	9	1	9	1	1	1	9	1	1	1	9	1	9
	R 5	1	9	1	9	1	1	1	9	1	1	1	9	1	9
	R 6	1	9	1	9	1	1	1	9	1	1	1	9	1	9
	R 7	1	9	1	9	1	1	1	9	1	1	1	9	1	9
	R 8	1	9	1	9	1	1	1	9	1	1	1	9	1	9
	R 9	1	9	1	9	1	1	1	9	1	1	1	9	1	9
	R 10	1	9	1	9	1	1	1	9	1	1	1	9	1	9
	R 11	1	9	1	9	1	1	1	9	1	1	1	9	1	9
	R 12	1	9	1	9	1	1	1	9	1	1	1	9	1	9
	R 13	1	9	1	9	1	1	1	9	1	1	1	9	1	9
	R 14	1	9	1	9	1	1	1	9	1	1	1	9	1	9
	R 15	1	6	1	6	1	1	1	6	1	1	1	6	1	6
	R 16	1	9	1	9	1	1	1	9	1	1	1	9	1	9
	SUMA	16	135	24	135	16	16	16	135	16	16	16	135	16	135
PROM	1.00	8.44	1.27	8.44	1.00	1.00	1.00	8.44	1.00	1.00	1.00	8.44	1.00	8.44	
RIESGO TOTAL	16.00	16.00	18.96	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	

RESULTADOS	
DE (Desviación estandar)	0.76
X (promedio)	16.21
N	14.00
RAIZ	3.74
μ (Media poblacional)	17.50
t (Calculada)	-6.32

OBRAS DE SANEAMIENTO

OBRA		1	2	3	4
PROBABILIDAD	P 1	1	1	1	1
	P 2	1	3	1	1
	P 3	1	1	1	1
	P 4	1	1	1	1
	P 5	1	1	1	1
	P 6	1	1	1	1
	P 7	1	1	1	1
	P 8	1	1	1	1
	P 9	1	1	1	1
	P 10	1	1	1	1
	P 11	1	1	1	1
	P 12	1	1	1	1
	P 13	1	1	1	1
	PROM	1.00	1.15	1.00	1.00

OBRA		1	2	3	4
CONSECUENCIA	C 1	1	1	1	1
	C 2	1	3	1	1
	C 3	1	1	1	1
	C 4	1	1	1	1
	C 5	1	1	1	1
	C 6	1	1	1	1
	C 7	1	1	1	1
	C 8	1	1	1	1
	C 9	1	1	1	1
	C 10	1	1	1	1
	C 11	1	1	1	1
	C 12	1	1	1	1
	C 13	1	1	1	1
	PROM	1.00	1.15	1.00	1.00

OBRA		1	2	3	4
RIESGO	R 1	1	1	1	1
	R 2	1	9	1	1
	R 3	1	1	1	1
	R 4	1	1	1	1
	R 5	1	1	1	1
	R 6	1	1	1	1
	R 7	1	1	1	1
	R 8	1	1	1	1
	R 9	1	1	1	1
	R 10	1	1	1	1
	R 11	1	1	1	1
	R 12	1	1	1	1
	R 13	1	1	1	1
	SUMA	13	21	13	13
	PROM	1.00	1.33	1.00	1.00
	RIESGO TOTAL	13.00	15.77	13.00	13.00

RESULTADOS	
DE (Desviación estandar)	1.20
X (promedio)	13.69
N	4.00
RAIZ	2.00
μ (Media poblacional)	17.50
t (Calculada)	-6.34

OBRAS DE PAVIMENTACIÓN

OBRA		1	2	3	4	5	6	7	8	9
PROBABILIDAD	P 1	1	3	1	3	1	3	1	1	3
	P 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	P 3	1	3	1	1	1	3	1	1	1
	P 4	1	3	1	1	1	3	1	1	1
	P 5	1	2	1	1	1	2	1	1	1
	P 6	1	3	1	3	1	1	1	3	1
	P 7	1	3	1	1	1	3	1	1	1
	P 8	1	3	1	1	1	3	1	1	1
	P 9	1	3	1	1	1	3	1	1	1
	P 10	1	3	1	3	1	3	1	3	3
	P 11	1	3	1	3	1	3	1	3	3
	P 12	1	3	1	3	1	3	1	3	3
	P 13	3	1	1	1	1	1	1	1	3
	P 14	1	1	1	2	1	1	2	1	2
	P 15	1	2	1	1	2	2	2	1	2
	P 16	1	2	1	1	2	2	2	1	2
PROM	1.13	2.44	1.00	1.69	1.13	2.31	1.19	1.50	1.81	

OBRA		1	2	3	4	5	6	7	8	9
CONSECUENCIA	C 1	1	3	1	3	1	3	1	1	3
	C 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	C 3	1	3	1	1	1	3	1	1	1
	C 4	1	3	1	1	1	3	1	1	1
	C 5	1	2	1	1	1	2	1	1	1
	C 6	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	C 7	1	2	1	1	1	2	1	1	1
	C 8	1	2	1	1	1	2	1	1	1
	C 9	1	2	1	1	1	2	1	1	1
	C 10	1	3	1	3	1	3	1	3	3
	C 11	1	3	1	3	1	3	1	3	3
	C 12	1	3	1	3	1	3	1	3	3
	C 13	3	1	1	1	1	1	1	1	3
	C 14	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	C 15	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	C 16	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PROM	1.13	2.00	1.00	1.50	1.00	2.00	1.00	1.38	1.63	

OBRA		1	2	3	4	5	6	7	8	9
RIESGO	R 1	1	9	1	9	1	9	1	1	9
	R 2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	R 3	1	9	1	1	1	9	1	1	1
	R 4	1	9	1	1	1	9	1	1	1
	R 5	1	4	1	1	1	4	1	1	1
	R 6	1	3	1	3	1	1	1	3	1
	R 7	1	6	1	1	1	6	1	1	1
	R 8	1	6	1	1	1	6	1	1	1
	R 9	1	6	1	1	1	6	1	1	1
	R 10	1	9	1	9	1	9	1	9	9
	R 11	1	9	1	9	1	9	1	9	9
	R 12	1	9	1	9	1	9	1	9	9
	R 13	9	1	1	1	1	1	1	1	9
	R 14	1	1	1	2	1	1	2	1	2
	R 15	1	2	1	1	2	2	2	1	2
	R 16	1	2	1	1	2	2	2	1	2
	SUMA	24	86	16	51	18	84	19	42	59
PROM	1.27	4.88	1.00	2.53	1.13	4.63	1.19	2.06	2.95	
RIESGO TOTAL	18.96	17.64	16.00	20.15	16.00	18.16	16.00	20.36	20.03	

RESULTADOS	
DE (Desviación estandar)	1.74
X (promedio)	18.15
N	9.00
RAIZ	3.00
μ (Media poblacioanl)	17.50
t (calculada)	1.11

ACTIVIDAD DE CONSTRUCCIÓN CIVIL

OBRA	CASO	PROBABILIDAD																PROM	NIVEL
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16		
EDIFICACIÒN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Bajo
EDIFICACIÒN	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	Alta
EDIFICACIÒN	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.13	Bajo
EDIFICACIÒN	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	Alta
EDIFICACIÒN	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Bajo
EDIFICACIÒN	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Bajo
EDIFICACIÒN	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Bajo
EDIFICACIÒN	8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	Alta
EDIFICACIÒN	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Bajo
EDIFICACIÒN	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Bajo
EDIFICACIÒN	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Bajo
EDIFICACIÒN	12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	Alta
EDIFICACIÒN	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Bajo
EDIFICACIÒN	14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	Alta
PAVIMENTACIÒN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1.13	Bajo
PAVIMENTACIÒN	2	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1	1	2	2	2.44	Medio
PAVIMENTACIÒN	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Bajo
PAVIMENTACIÒN	4	3	1	1	1	1	3	1	1	1	3	3	3	1	2	1	1	1.69	Medio
PAVIMENTACIÒN	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1.13	Bajo
PAVIMENTACIÒN	6	3	1	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	1	1	2	2	2.31	Medio
PAVIMENTACIÒN	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1.19	Bajo
PAVIMENTACIÒN	8	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1.50	Medio
PAVIMENTACIÒN	9	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	2	2	2	1.81	Medio
SANEAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1.00	Bajo
SANEAMIENTO	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1.15	Bajo
SANEAMIENTO	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1.00	Bajo
SANEAMIENTO	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1.00	Bajo

OBRA	CASO	CONSECUENCIA																PROM	NIVEL
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16		
EDIFICACIÒN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Leve
EDIFICACIÒN	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2.81	Grave
EDIFICACIÒN	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.13	Leve
EDIFICACIÒN	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2.81	Grave	
EDIFICACIÒN	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Leve
EDIFICACIÒN	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Leve
EDIFICACIÒN	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Leve
EDIFICACIÒN	8	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2.81	Grave	
EDIFICACIÒN	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Leve
EDIFICACIÒN	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Leve
EDIFICACIÒN	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Leve
EDIFICACIÒN	12	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2.81	Grave	
EDIFICACIÒN	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Leve
EDIFICACIÒN	14	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2.81	Grave	
PAVIMENTACIÒN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1.13	Leve
PAVIMENTACIÒN	2	3	1	3	3	2	1	2	2	2	3	3	3	1	1	1	1	2.00	Moderad
PAVIMENTACIÒN	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Leve
PAVIMENTACIÒN	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1.50	Moderad
PAVIMENTACIÒN	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Leve
PAVIMENTACIÒN	6	3	1	3	3	2	1	2	2	2	3	3	3	1	1	1	1	2.00	Moderad
PAVIMENTACIÒN	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.00	Leve
PAVIMENTACIÒN	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1.38	Leve
PAVIMENTACIÒN	9	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	1	1	1	1.63	Moderad
SANEAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1.00	Leve
SANEAMIENTO	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1.15	Leve
SANEAMIENTO	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1.00	Leve
SANEAMIENTO	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1.00	Leve

OBRA	CASO	RIESGO																SUMA	PROM	RIESGO TOTAL	NIVEL
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16				
EDIFICACIÒN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	1.00	16.00	TOLERABLE	
EDIFICACIÒN	2	6	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	9	135	8.44	16.00	TOLERABLE	
EDIFICACIÒN	3	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	1.27	18.96	NO TOLERABLE	
EDIFICACIÒN	4	6	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	9	135	8.44	16.00	TOLERABLE	
EDIFICACIÒN	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	1.00	16.00	TOLERABLE	
EDIFICACIÒN	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	1.00	16.00	TOLERABLE	
EDIFICACIÒN	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	1.00	16.00	TOLERABLE	
EDIFICACIÒN	8	6	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	9	135	8.44	16.00	TOLERABLE	
EDIFICACIÒN	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	1.00	16.00	TOLERABLE	
EDIFICACIÒN	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	1.00	16.00	TOLERABLE	
EDIFICACIÒN	11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	1.00	16.00	TOLERABLE	
EDIFICACIÒN	12	6	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	9	135	8.44	16.00	TOLERABLE	
EDIFICACIÒN	13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	1.00	16.00	TOLERABLE	
EDIFICACIÒN	14	6	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	6	9	135	8.44	16.00	TOLERABLE	
PAVIMENTACIÒN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	24	1.27	18.96	NO TOLERABLE	
PAVIMENTACIÒN	2	9	1	9	9	4	3	6	6	6	9	9	9	1	1	2	86	4.88	17.64	NO TOLERABLE	
PAVIMENTACIÒN	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	1.00	16.00	TOLERABLE	
PAVIMENTACIÒN	4	9	1	1	1	1	3	1	1	1	9	9	9	1	2	1	51	2.53	20.15	NO TOLERABLE	
PAVIMENTACIÒN	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	18	1.13	16.00	TOLERABLE	
PAVIMENTACIÒN	6	9	1	9	9	4	1	6	6	6	9	9	9	1	1	2	84	4.63	18.16	NO TOLERABLE	
PAVIMENTACIÒN	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	19	1.19	16.00	TOLERABLE	
PAVIMENTACIÒN	8	1	1	1	1	1	3	1	1	1	9	9	9	1	1	1	42	2.06	20.36	NO TOLERABLE	
PAVIMENTACIÒN	9	9	1	1	1	1	1	1	1	1	9	9	9	9	2	2	59	2.95	20.03	NO TOLERABLE	
SANEAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				13	1.00	13.00	TOLERABLE	
SANEAMIENTO	2	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				21	1.33	15.77	TOLERABLE	
SANEAMIENTO	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				13	1.00	13.00	TOLERABLE	
SANEAMIENTO	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				13	1.00	13.00	TOLERABLE	
PROMEDIO																			16.48	TOLERABLE	

RESULTADOS	
DE (Desviación estandar)	1.91
X (promedio)	16.48
N	27.00
RAIZ	5.20
μ (Media poblacional)	17.50
T calculada	-2.77

ANEXO 6. FOTOGRAFÍAS



Se realizó apuntalamiento en las paredes de las zanjas



Se colocó cinta señalizadora de peligro



Se utilizó tranqueras para la desviación de vehículos



No se realizó riego del área de trabajo, afectando la salud de los trabajadores



- Se observa que los trabajadores no usan los EPP adecuados, tales como cascos, guantes y botas con aislamiento térmico y gafas de protección.
- Se observa que los trabajadores no usan los uniformes impermeabilizante de alta visibilidad para los trabajos de imprimación.



- Se observa al personal dentro del radio de acción de la máquina
- Se observa que el trabajador no usa los EPP (cascos, guantes, botas y uniformes con alta visibilidad)



Por tratarse de trabajos para altura mayor a 1.80 m., los trabajadores no utilizan arnés cuerpo completo anclado a puntos de amarre resistentes.



Falta aislar y colocar señales en el sector de trabajo en nivel inferior