

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“PLAN DE BIOSEGURIDAD Y SU INFLUENCIA EN
EL NIVEL DE EFICIENCIA DE OBRAS DE
CONSTRUCCIÓN CIVIL, CON BASE EN LA
NORMA OHSAS 18001, EN LA EMPRESA GARCÍA
CONTRATISTAS GENERALES SA.”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título
profesional de:

Ingeniero civil

Autor:

Luis Alonso Vargas Arcela

Asesor:

Mg. Ing. Nixon Brayan Peche Melo

<https://orcid.org/0000-0002-4690-3518>

Lima – Perú

2023

INFORME DE SIMILITUD

PLAN DE BIOSEGURIDAD Y SU INFLUENCIA EN EL NIVEL DE EFICIENCIA DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN CIVIL, CON BASE EN LA NORMA OHSAS 18001, EN LA EMPRESA GARCÍA CONTRATISTAS GENERALES SA

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%	13%	2%	3%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
6	www.ucipfg.com Fuente de Internet	1%
7	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
8	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1%

DEDICATORIA

A mis padres Luis Vargas y María Elena Arcela, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchas de mis metas a cumplir son y serán por ellos y para ellos. A mi hija Cayetana I. Vargas Sánchez que es mi motor y motivo.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por cuidar de mí y de mi familia. A ellos por el apoyo incondicional en todo momento de esta travesía que ha sido un camino difícil pero no imposible.

Tabla de contenidos

INFORME DE SIMILITUD	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO.....	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	28
CÁPITULO III. DESCRIPCION DE LA EXPERIENCIA	43
CÁPITULO IV. RESULTADOS	51
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	89
REFERENCIAS	91
ANEXOS	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n.º 1	<i>Empresas que Cuentan con Certificación OSHA 18001 en el Perú al 2009...</i>	11
Tabla n.º 2	<i>Accidentabilidad de la empresa García Contratistas generales SAC</i>	14
Tabla n.º 3	<i>Clientes y proyectos ejecutados</i>	21
Tabla n.º 4	<i>Actividades de obra de García Contrataciones Generales S.A.</i>	24
Tabla n.º 5	<i>Principales actividades de empresas constructoras</i>	28
Tabla n.º 6	<i>Niveles propuestos de SIG de diferentes autores</i>	30
Tabla n.º 7	<i>Tipos de contaminantes industriales comunes</i>	33
Tabla n.º 8	<i>Procedimiento metodológico de la investigación</i>	40
Tabla n.º 9	<i>Matriz de consistencia.</i>	41
Tabla n.º 10	<i>Evaluación de situación antes de plan de bioseguridad</i>	51
Tabla n.º 11	<i>Índices de calificación matriz IPERC para riesgos biológicos</i>	54
Tabla n.º 12	<i>Matriz IPERC para riesgos biológicos antes de mejora</i>	56
Tabla n.º 13	<i>Frecuencias de resultados dimensión capacitación de bioseguridad</i>	58
Tabla n.º 14	<i>Frecuencias de resultados dimensión bioseguridad en obras</i>	59
Tabla n.º 15	<i>Frecuencias de resultados dimensión salud mental en obras</i>	61
Tabla n.º 16	<i>Frecuencias de resultados variable eficiencia en obras</i>	62
Tabla n.º 17	<i>Control profesional de acciones según resultados de matriz IPERC</i>	65
Tabla n.º 18	<i>Inversiones iniciales de implementación plan de bioseguridad</i>	73
Tabla n.º 19	<i>Resultados de Indicadores financieros</i>	74
Tabla n.º 20	<i>Flujo de caja inicial de costos</i>	75
Tabla n.º 21	<i>Depreciación de activos</i>	75
Tabla n.º 22	<i>Capital del trabajo</i>	.

Tabla n.º 23	<i>Cálculo de utilidad bruta de la implementación TPM</i>	76
Tabla n.º 24	<i>Flujo de caja de la implementación de plan de bioseguridad</i>	76
Tabla n.º 25	<i>Indicadores financieros</i>	77
Tabla n.º 26	<i>Resultados de eficiencia en obras pre test</i>	78
Tabla n.º 27	<i>Resultados de índices de riesgos no controlados</i>	79
Tabla n.º 28	<i>Resultados de eficiencia en obras</i>	80
Tabla n.º 30	<i>Resultados de índices de riesgos no controlados</i>	81
Tabla n.º 30	<i>Resultados de índices de riesgos no controlados</i>	83
Tabla n.º 31	<i>Resultados de prueba de normalidad para nivel de eficiencia en obras</i>	84
Tabla n.º 32	<i>Resultados de prueba de normalidad para índice de probabilidad de la matriz de riesgo</i>	85
Tabla n.º 33	<i>Resultados correlación Rho de Spearman</i>	86
Tabla n.º 34	<i>Resultados correlación Rho de Spearman</i>	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n.º 1 Principales empresas en el sector construcción de Perú año 2018.....	12
Figura n.º 2 Notificaciones de accidentes según actividad económica diciembre 2019 ...	13
Figura n.º 3 Condiciones inseguras en obra de construcción	15
Figura n.º 4 Logotipo de la empresa	20
Figura n.º 5 Principales clientes de la empresa.....	21
Figura n.º 6 Organigrama organizacional de García Contratistas Generales S.A.....	23
Figura n.º 7 Equipos de protección personal.....	34
Figura n.º 8 Regla de decisión para análisis estadísticos inferenciales	39
Figura n.º 9 Reunión de integración de norma OSHA 18001 a los proyectos.....	44
Figura n.º 10 Niveles de integración de la norma OSHA 18001	45
Figura n.º 11 Análisis de no conformidades de seguridad y producción según norma OHSAS 18001	46
Figura n.º 12 Gráfico de resultados dimensión capacitación de bioseguridad	59
Figura n.º 13 Gráfico de resultados dimensión bioseguridad en obras	60
Figura n.º 14 Gráfico de resultados salud mental	61
Figura n.º 15 Gráfico de resultados salud mental	63
Figura n.º 16 Evidencia de reunión sobre controles operacionales según matriz IPERC de bioseguridad.	63
Figura n.º 17 Chequeo periódico para detectar COVID-19 a todo el personal	69
Figura n.º 18 Evidencia de reunión sobre controles operacionales según matriz IPERC de bioseguridad.	69
Figura n.º 19 Demarcación para mantener distancia y mejoramiento de condiciones de ventilación e iluminación	70

Figura n.º 20	<i>Disposición e identificación de lavamanos</i>	71
Figura n.º 21	<i>Distanciamiento social para las reuniones</i>	71
Figura n.º 22	<i>Uso de tapabocas y protección de puntas de cabillas (riesgo controlado)</i> .	72
Figura n.º 23	<i>Gráfico de eficiencia de la bioseguridad</i>	79
Figura n.º 24	<i>Gráfico de índices de riesgos no controlados</i>	80
Figura n.º 25	<i>Gráfico de eficiencia de la bioseguridad</i>	81
Figura n.º 26	<i>Gráfico de índices de riesgos no controlados</i>	82
Figura n.º 27	<i>Comportamiento de eficiencia en obras</i>	83
Figura n.º 28	<i>Gráfico de dispersión</i>	87

RESUMEN

La suficiencia buscó determinar la influencia del plan de bioseguridad sobre el nivel de eficiencia de las obras de construcción civil, con base en la norma OHSAS 18001, en la empresa García Contratistas Generales SA. Los resultados principales fueron: se expuso que el plan de bioseguridad influyó de manera positiva sobre la eficiencia en obras, al obtener un incremento de 19.8 % de la eficiencia en bioseguridad y una disminución de 15.1 % de los índices de riesgos no controlados. Se determinó la situación actual a través de una encuesta, en donde el 62.5 % de las personas consideraron que no existía un plan de bioseguridad en obras, y que el 77 % de las personas sufren riesgos por salud mental. Adicionalmente se comprobó la correlación entre la evaluación de riesgos y el plan de bioseguridad. Con p_{valor} de 0.021 (menor a $\alpha=0.05$). con un valor rho de Spearman dio el valor de 0.0452, lo que sugiere una moderada correlación. Adicionalmente, el valor actual neto de S/ 192,135.0 ($VAN > 0$), un TIR = 26.87 % (TIR > Tasa de descuento de 18 % anual) y un B/C = 1.41 indican que el proyecto fue factible.

Palabras clave: bioseguridad de las obras de construcción civil, evaluación de riesgos, implementación de plan de bioseguridad, costo beneficio, OHSAS 18001.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Uno de los mecanismos para prevenir accidentes en el sector de construcción, es la implementación de un sistema de gestión de seguridad. Según la *Internacional Estándar Association* (2021), en su reporte sobre una encuesta sobre el número de certificados y sitios por país, se muestra que son pocas las empresas que tienen una certificación de calidad asociada a la prevención de accidentes en el mundo. Si se analiza las certificaciones de la norma OSHA 18001, solo 294,420 empresas poseen una certificación validada, frente a 374,292 que están adoptando la certificación ante la ISO. Si se revisa por sector, solo 68,551 empresas han adoptado OSHA 18001, de un total de 496,833 certificaciones otorgadas, equivalente al 13.79 %.

Por otra parte, La pandemia afectó severamente las empresas en su gestión por motivos de falta de prevención en bioseguridad, así lo indica el grupo KHL Group (2020), quienes señalan que el sector construcción podría retraerse en un 12 % al final del año 2020, inclusive perjudicando al producto interno bruto en un 12 %.

En el contexto nacional, según la última estadística mostrada por el ministerio del ambiente (2021), solo 18 empresas poseen la certificación validada del sector construcción, un número casi imperceptible, si se toman en cuenta la totalidad de las empresas peruanas dedicadas.

Tabla n.º 1

Empresas que Cuentan con Certificación OSHA 18001 en el Perú al 2009

Rubros	OSHA 18001
Acuícolas	4
Agrícolas	7
Alimentos	4
Análisis	1
Comercializadoras	7
Comunicaciones	1
Construcción	18
Energía	6

Graficas	1
Industria	35
Minería e hidrocarburos	37
Navieras	1
Pecuarias	1
Seguridad	4
Servicios educativos	2
Servicios médicos	1
Servicios varios	13
Transporte	4
Turismo	4
Total	151

Ministerio de ambiente, 2022

Las empresas que poseen sistemas integrados de gestión son aquellas que son más competitivas en el mercado, poseen mayor capital de trabajo, pulmón financiero y resiliencia empresarial, las cuales han demostrado que adoptar un sistema integrado de gestión (SIG) en seguridad da resultados económicos positivos para la empresa, al construir con un valor agregado de los intereses nacionales y locales, con seguridad y calidad, cuidando y salvaguardando la prosperidad de los que laboran.

La siguiente figura 1 muestra las ventas de las diez principales empresas del sector mencionado según el IEDEP (2018). La finalidad de incorporar un procedimiento constituido por todos los procesos inherentes a seguridad en una empresa, es volverse más competitivo, cuidar y preservar la salud y seguridad de todos los trabajadores, en una obra de construcción civil, donde es bien conocido que es una actividad que presenta un nivel alto de riesgo de accidentabilidad con pérdida de tiempo. Donde la calidad solo es la mínima para cumplir con los deficientes requisitos gubernamentales.

Figura n.º 1

Principales empresas en el sector construcción de Perú año 2018

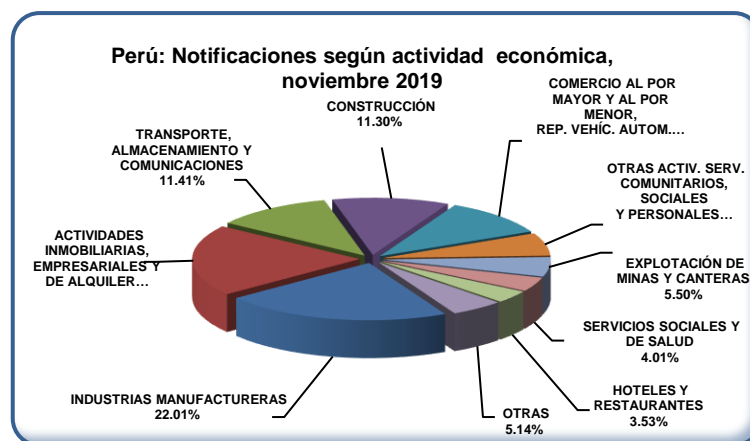
Ranking	Empresa	Cifra de ventas (US\$ mill)
1	GYM Ingeniería y construcción	1.190,9
2	COSAPI	486,5
3	San Martín Contratistas Generales	341,0
4	STRACON	295,1
5	Const. y Admin. Casa contratistas	244,2
6	Obrainsa	220,1
7	Mota-Engil Perú	212,4
8	Inversiones Centenario	195,4
9	Ing. Civiles & Contratistas Generales - ICCGSA	187,8
10	La Viga	185,5

Fuente: INEI, 2019

El panorama con respecto a los reportes de accidentes de trabajo no es favorable, ejemplo de ello son las cifras indicadas por Ministerio de Trabajo y Promoción del empleo (2019) indican que el sector represento el 11.3 % del total de accidentes reportados para el mes de diciembre. Evidenciando que el sector en el país es uno de los más presenta accidentes en comparación con el de las actividades económicas (ver figura 2).

Figura n.º 2

Notificaciones de accidentes según actividad económica diciembre 2019



Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del empleo (2019)

El escenario internacional y nacional sugiere, que las empresas en el sector construcción, deben tener el objetivo de implementar la norma OSHA 18001, para disminuir su accidentabilidad laboral, disminuir las enfermedades infecto contagiosas, y por ende, un aumento en la eficiencia en obras.

En el contexto local, según el diario gestión (2020), En Lima son pocas las empresas certificadas bajo la norma OSHA 18001, en parte por la informalidad de la economía peruana. Las últimas cifras publicadas indican que solo 41 empresas (de varios sectores) trabajan bajo la certificación OSHA. Dichas condiciones, donde la mayoría de las empresas trabajan sin certificación de seguridad, trae un efecto negativo en cuanto a la alta cantidad de accidentes laborales se refiere.

La empresa García Contratistas Generales SA de RUC 20465480603 fundada en el año 2000 dedicada a la construcción de edificios completos y terminación de los mismos. La empresa gestiona sus operaciones de construcción, el personal y con maquinaria propia y contratadas.

La empresa ha registrado un alto índice de accidentabilidad en los últimos 3 años, producto a que la misma no posee una área o departamento que gestione y controle de manera centralizada las operaciones de 120 obreros. En la representación señalada se logra observar que los accidentes sin pérdidas de tiempo han aumentado en un 3.4 % para el año 2018 en contraste con el año anterior y el año 2019 registro también un aumento de 4.1 porcientos en referencia al periodo 2018.

Tabla n.º 2

Accidentabilidad de la empresa García Contratistas generales SAC

Año	Accidentes en el trabajo con pérdida de tiempo	% Accidentes laborales con pérdida de tiempo	Accidentes laborales sin pérdida de tiempo	% Accidentes laborales sin pérdida de tiempo	Total	Variación %
Año 2017	22	27.2%	79	29.7%	101	
Año 2018	25	30.9%	88	33.1%	113	3.4%
Año 2019	34	42.0%	99	37.2%	133	4.1%

Total	81	266	347
-------	----	-----	-----

Fuente: empresa García Contratistas Generales SA

Las faltas de monitoreo de las actividades ejecutadas por la ausencia de un área que controle y gestione aspectos de seguridad y salud, además sin contar con una normativa específica que le de base a la gestión en seguridad, se observan en las obras que se ejecutan como se puede evidenciar en la figura que viene a continuación (figura 5) un trabajador sin cola en su arnés y también condiciones inseguras de probable apuñalamiento de objeto contundentes.

Figura n.º 3

Condiciones inseguras en obra de construcción



Fuente: Recopilación fotográfica marzo 2020

A esto se anexa la problemática de hoy en día en referencia al mal del virus COVID-19, donde deben extremarse los cuidados en cuanto a seguridad y salud laboral. Más que nunca se hace imprescindible dentro de la empresa tener un área específica que se encargue de esta gestión tomando en cuenta una normativa específica que le ayude a organizar y llevar control de esta área tan importante para el desarrollo de proyectos en la construcción civil,

tomando en cuenta la previsión no solo para evitar riesgos de accidentes laborales que ponen en peligro la salud, el bienestar y la vida de todo el personal de las obras, también el riesgo de contraer enfermedades infectocontagiosas, con regulaciones de seguridad y salud empresarial.

En vista del escenario descrito, la presente investigación plantea a continuación la interrogante: ¿En qué medida un plan de bioseguridad influye en el nivel de eficiencia de obras de construcción civil, con base en la norma OHSAS 18001, en la empresa García Contratistas Generales SA.

1.2. Antecedentes de la investigación

La presente investigación tiene fundamento teórico, metodológico y práctico con base en la siguiente revisión de la literatura científica.

Paredes (2016) realizó en Bogotá un trabajo sobre planificar de un sistema integrado de gestión de calidad, ambiente y seguridad y salud en el trabajo, en una empresa consultora de construcción. Su investigación de tipo aplicado, de nivel explicativo y enfoque cuantitativo, determinó las fases de un correcto direccionamiento estratégico con un SIG con resultados de diagnóstico con un 40 % de cumplimiento en los renglones de evaluación de esos elementos que conforman el inicial direccionamiento estratégico. Se determinó las herramientas de apoyo estratégico como matriz PEYEA, matriz DOFA, plan maestro de ejecución de obras y *Balanced Scorecard*. Se lograron establecer 20 estrategias para cumplir los objetivos estratégicos.

Con base en la investigación anterior, se puede incorporar herramientas de medición que permitan controlar y gestionar objetivos específicos dentro de una obra acorde a los aspectos de seguridad y medio ambiente.

Darabont et al (2018) en su trabajo tuvo como objetivo mejorar el desempeño en seguridad y salud ocupacional en una empresa con base en la norma ISO 45001, tuvieron como objetivo determinar los aspectos más relevantes para implementar la norma en una empresa de construcción. La investigación de tipo aplicada, con enfoque mixto y de nivel

explicativo, puntualizó que la seguridad y salud en el trabajo (SST) es uno de los problemas más importantes de una empresa porque cada gerente debe considerar a los trabajadores como el recurso más valioso de la empresa

Los resultados están representados por instrumentos prácticos que cualquier organización debería utilizar para evaluar su desempeño en SSO. Además, los aspectos teóricos y prácticos presentados aquí podrían integrarse fácilmente en los procedimientos existentes o nuevos diseñados de la empresa. Los resultados de este estudio consistieron en una lista de verificación de alto nivel que podría usarse para evaluar la implementación de los requisitos de la norma y un instrumento de software que podría usarse como soporte para el proceso de evaluación. La lista de verificación de alto nivel representa un importante instrumento de auditoría que proporciona información valiosa sobre el sistema de gestión de SSO en un momento determinado y podría servir como base para el análisis de la evolución del sistema de gestión de SSO a lo largo de múltiples ciclos de su funcionamiento (Darabont et al, 2018).

Bermeo y Preciado (2015) en su trabajo de maestría llevaron a cabo una investigación titulada *“propuesta de implementación para un SIG seguridad, ambiente y salud ocupacional la construcción del corredor de protección y estructura comercial en los límite sur -fronteras del buen vivir”*. La investigación de tipo aplicada, con enfoque mixto y nivel explicativo, se basaron en el diseño del sistema adaptado a la administración de la obra, considerando el cumplimiento de las normativas de la localidad y de los estándares para fabricación con calidad, al mismo tiempo que se cuidan sobre aspectos de ejecución que buscan que la ejecución de la obra sea lo más productiva posible, es decir, que lo consumido sea menor que los resultados en dinero y tiempo obtenidos.

Como resultado, lograron aumentar la eficiencia de la obras de la empresa en un 37 %, cuando se analizó la disminución de la accidentabilidad, aplicando mejoras en el campo, para prevenir accidentes. Así como de medidas para prevenir enfermedades contagiosas, para disminuir el ausentismo de los trabajadores.

Hidayat et al (2019). En su trabajo titulado: *identificación y análisis de la aplicación del SIG de la Construcción (CMS en siglas en inglés) en la ejecución de la gestión de la construcción* en Indonesia, indicaron que los proyectos de construcción son cada vez más grandes y complicados hoy en día, tanto en términos físicos como de costos. La investigación de tipo no experimental, con enfoque cuantitativo, explicó que un proyecto tiene recursos limitados, en forma de personas, materiales, costos, herramientas y en la finalización de la administración del proyecto. Esto requiere un CMS (*Construction Management System*) que comience desde la fase inicial del proyecto hasta la fase de revisión del proyecto.

Los resultados mostrados indicaron que existen siete categorías principales de responsabilidades para una gestión de la construcción, a saber, planificación de gestión de proyectos, gestión de precios, del tiempo, de calidad, administración de contratos, gestión de seguridad y práctica profesional (Hidayat et al, 2019)..

Giacomello, González y Parisi (2014) en su publicación brasileña titulada: *implementación de un SIG para una pequeña empresa constructora de obras civiles*. El trabajo resalta la carencia de investigaciones de aplicaciones de SIG para pequeñas empresas constructoras. Se realiza un diagnóstico inicial de las operaciones de la empresa, luego se realiza el desarrollo de la propuesta y su aplicación, para posteriormente evaluar los resultados.

Como resultados, el sistema se puso a prueba en 3 obras de construcción en ciudad de Bento Gonçalves, dando resultados positivos en la eficiencia de las obras analizadas. Los investigadores concluyen que es posible adoptar este tipo de sistemas en pequeñas empresas con resultados significativos en la reducción de pérdidas de tiempo y dinero.

Tepaskoualos. y Chountalas (2017) en su publicación: *implementó un SIG en salud, seguridad y medio ambiente en una compañía constructora*. La investigación de tipo aplicada, enfoque mixto y nivel explicativo, busca mejorar el desempeño general de la obra, disminuyendo los índices de accidentabilidad y ausentismo a través de anexar un plan de seguridad y salud. Los investigadores indicaron que, en las últimas dos décadas, ha habido una tendencia creciente de organizaciones que implementan simultáneamente dos o más

sistemas de gestión. Las similitudes estructurales de estos sistemas, a pesar de la diversidad de sus campos de aplicación, como salud y seguridad ocupacional, y gestión ambiental. La intención de los autores fue explorar en profundidad un caso de integración de varios sistemas, utilizando una empresa de construcción como escenario de investigación .

Los resultados de este estudio demostraron que tanto la devoción de la compañía por el cumplimiento de los factores críticos de éxito y la estructura idéntica de los dos sistemas considerados han facilitado el éxito resultado de la integración (Tepaskoualos. y Chountalas, 2017) .

Lozano y Tenorio (2016) en su artículo publicado de título: *el procedimiento de control intrínseco: herramienta para el perfeccionamiento en el sector de construcción*” de tipo descriptiva tuvieron el propósito de desarrollar un SIG para una empresa de construcción, analizar la importancia y el impacto de ello y las principales actividades que permitan un eficaz control interno. Los resultados indican que el procedimiento correcto de desarrolla de un SIG es llevado en 3 fases; la primera es la fase de inicio donde se lleva y controla las finanzas de la obra, Posteriormente se lleva una fase del proceso controlando los aspectos: contexto, Valoración de riesgos, Acciones de control y supervisión y finalmente una tercera fase de revisión de resultados y su influencia en la rentabilidad.

El aporte de esta investigación es la descripción de un proceso metodológico en fases para el inicio de implementación de un SIG centralizado, en función de los intereses propuestos de calidad, seguridad y salud ocupacional.

Sardón (2015) en su trabajo de maestría en geotécnica y transporte en la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez llevo a cabo una investigación titulada *“implementación de un SIG de seguridad y salud laboral en obras viales de construcción para la región de Puno”*. La investigación es de tipo aplicada, de diseño cusi experimental, con enfoque mixto y nivel explicativo. El desarrollo del SIG se basa en sistemas estándares mundiales conocidos y reglamentos como la norma técnica de metrados, además el precepto de salud y seguridad en el trabajo. Los resultados muestran los avances en ese segmento al cambiar las

metodologías de trabajo actuales, relevando la importancia de mantener las operaciones al margen del cumplimiento de normativas con el apoyo de personal específico para el renglón.

Castillo (2017) en su trabajo de maestría titulado: *Mejoramiento del SIG de residuos densos en la provincia de Jaén, jurisdicción de Cajamarca, en Perú*. A partir de una descripción de la situación inicial del sector, observaron prácticas inadecuadas en el manejo de residuos con un impacto ambiental y social significativo. Se desarrolla el sistema tomando en cuenta las debilidades del trabajo urbano, el medio ambiental y la participación de la población local.

La relevancia de este estudio es analizar en profundidad como se debe gestionar la conducción de restantes a partir de su iniciación inclusive hasta disposición final, de manera sistémica y su monitoreo constante para que prevalezca la buena práctica de manejo en el tiempo.

1.3. Descripción general de la empresa

García Contratistas Generales S.A. es una empresa peruana fundada el año 2000 dedicada al rubro de la construcción trabajando con las mejores empresas constructoras en el Perú. Cumpliendo todos los estándares de calidad para la correcta ejecución de las partidas de Instalaciones Eléctricas y Sanitarias.

Figura n.º 4

Logotipo de la empresa



Servicios ofrecidos:

- Ejecución de obras civiles, instalaciones eléctricas y sanitarias
- Construcciones metálicas

Clientes:

Figura n.º 5

Principales clientes de la empresa



Fuente: García Contratistas Generales S.A.

Misión:

Crecer sostenidamente generando utilidad, valor y satisfacción a nuestros clientes a través de la ejecución de nuestro trabajo.

Visión:

Ser una empresa de alcance regional, que ofrece servicios de ingeniería, priorizando responsabilidad social y la ética en los negocios.

Valores:

- Puntualidad
- Excelencia en la gestión
- Comprometidos con la seguridad

Proyectos:

Tabla n.º 3

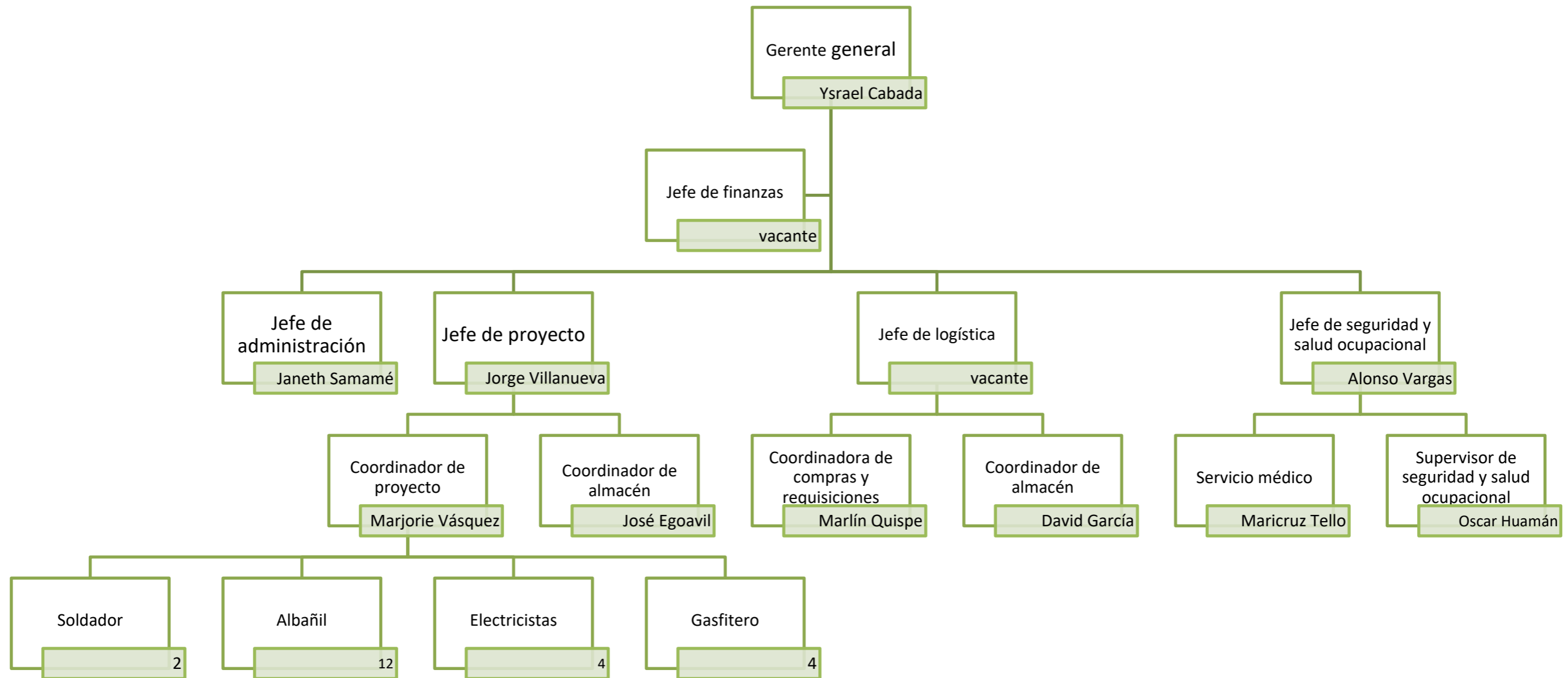
Cientes y proyectos ejecutados

Proyecto	Cientes
Condominio Paso de los Andes (2006)	A y F Wiese S.A.
La Cruceta (2003)	Corporación Sagitario S.A.
Próceres II (2004)	Líder Ingeniería y Construcción S.A.
Condominio Guardia Civil II (2006)	RVV Gerencia y construcción S.A.

Pradera Surco Etapa I (2006)	WR S.A.
Condominio Paso de los Andes II(2006)	A Y F WIESE S.A.
Edificio Multifamiliar César (2016) - IIEE	Líder Inversiones y Proyectos S.A.
La Rivera de San Diego (2016) - IIEE	Inmobiliaria San Diego de Alcalá S.A.C
Alameda Bugarvillas III (2017) - IIEE	WR S.A.
Edificio El Sol de Barranco 405 (2017) -	De Vicente Constructora s.a.
Condominio Nuevo Santa Clara (2017) -	Líder Ingeniería y Construcción S.A.
Edificio Almira, AREQUIPA (2019) - IIEE	Inmobiliaria San Diego de Alcalá - LIDER /
Edificio Modo, San Miguel (2019) - IISS	Inmobiliaria San Diego de Alcalá - LIDER

Figura n.º 6

Organigrama organizacional de García Contratistas Generales S.A.



1.4. Situación actual de la empresa

Para analizar la situación actual de la empresa en materia de bioseguridad, se tomó el análisis IPERC, con una amplitud al riesgo biológico, y adaptado a aspectos de bioseguridad que deben estar presentes en las obras. De forma preliminar, la empresa no consideraba el contagio de enfermedades como un riesgo para el personal en obras. Sin embargo, con la aparición del COVID-19, este factor debe evaluarse, en vista a que el contagio ocasiona una nueva enfermedad ocupacional, la cual ocasiona pérdida de tiempo en los actuales puestos de trabajo.

Para construir la matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control, En primer lugar, se debe definir las actividades desarrolladas en obras, las cuales son:

Tabla n.º 4

Actividades de obra de García Contrataciones Generales S.A.

Ubicación de puesto de trabajo	Actividad profesional	Tipo de actividad		
		Rutinaria	No rutinaria	Esporádica
Estudio	Reuniones de coordinación en oficina		NR	
Obra	Reuniones de coordinación y seguimiento en obra		NR	
Comercios / exterior	Traslados en transportes públicos	R		
Obra	Control de replanteos, en equipos de 2 empleados			E
Obra	Relevamientos de obras, en equipos de 2 empleados		NR	
Obra	Recorridas en dirección de obra	R		
Obra	Manipulación de instrumental de nivelación y medición	R		
Obra	Contaminación de manos por objetos y accesorios	R		
Obra	Manipulación de documentos	R		
Comercios / exterior	Asistencia eventualmente presencial a tramitaciones y gestiones		NR	
Obra	Recorridas en dirección de obra	R		
Obra	Hormigonados			E
Comercios / exterior	Traslados en movilidad propia bicicleta	R		
Comercios / exterior	Tareas de gestión en oficinas comerciales de proveedores		NR	
Obra	tareas generales autónomas en pc, oficina técnica de obra	R		
Estudio	Tareas autónomas en pc, de gabinete en oficina o estudio profesional	R		

Estudio	Realizar arbitrajes y mediciones, con reuniones de trabajo		NR
Obra	Control de recepción de insumos		NR
Obra	Efectuar controles preventivos de campo	R	
Comercios / exterior	Control de producción en talleres de terceros		E
Obra	Tasaciones de obras, con tareas de relevamientos en campo		NR
Obra	Efectuar mediciones y nivelaciones de parcelas		NR
Obra	Recorridas en dirección de obra	R	
Obra	Recorridas en dirección de obra	R	
Comercios / exterior	Traslados en movilidad propia autopropulsada (autos, camiones, motos)	R	
Estudio	Tareas de home office, o sin contactos con terceros		NR

Fuente: elaboración propia

1.5. Formulación del problema

1.5.1. Problema general

- ✓ ¿En qué medida el plan de bioseguridad influye en el nivel de eficiencia de las obras de construcción civil, con base en la norma OHSAS 18001, en la empresa García Contratistas Generales SA?

1.5.2. Problemas específicos

- ✓ De qué manera se determina la situación actual de bioseguridad de las obras de construcción civil basada en la norma OHSAS 18001 para la empresa García Contratistas Generales SA.?
- ✓ De qué manera se implementa un plan de bioseguridad para evitar contagios de COVID-19 en la ejecución de las obras de construcción civil en la empresa García Contratistas Generales SA.?
- ✓ ¿De qué manera se pone en marcha el plan de bioseguridad para evitar contagios de COVID-19 en la ejecución de las obras de construcción civil en la empresa García Contratistas Generales SA.?
- ✓ ¿De qué manera se determina el costo sobre el beneficio de desarrollar un plan de bioseguridad en obras de construcción civil con base en la norma OHSAS 18001 para la empresa García Contratistas Generales SA.?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

- ✓ Determinar en qué medida el plan de bioseguridad influye en el nivel de eficiencia de las obras de construcción civil, con base en la norma OHSAS 18001, en la empresa García Contratistas Generales SA.

1.6.2. Objetivos específicos

- ✓ Determinar la situación actual de bioseguridad de las obras de construcción civil basada en la norma OHSAS 18001 para la empresa García Contratistas Generales SA.
- ✓ Implementar un plan de bioseguridad para evitar contagios de COVID-19 en la ejecución de las obras de construcción civil en la empresa García Contratistas Generales SA.
- ✓ Determinar el costo sobre el beneficio de desarrollar un plan de bioseguridad en obras de construcción civil con base en la norma OHSAS 18001 para la empresa García Contratistas Generales SA.

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis general

- ✓ Se determina en qué medida El plan de bioseguridad influye significativamente en el nivel de eficiencia de las obras de construcción civil, con base en la norma OHSAS 18001, en la empresa García Contratistas Generales SA.

1.7.2. Hipótesis específicas

- ✓ La situación actual de bioseguridad de las obras de construcción civil se determina basada en la norma OHSAS 18001 para la empresa García Contratistas Generales SA.
- ✓ El plan de bioseguridad para evitar contagios de COVID-19 se implementa en la ejecución de las obras de construcción civil en la empresa García Contratistas Generales SA.
- ✓ Se determina el costo sobre el beneficio de desarrollar un plan de bioseguridad en obras de construcción civil con base en la norma OHSAS 18001 para la empresa García Contratistas Generales SA.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Se muestra a continuación los basamentos teóricos de la exploración con base a las variables críticas de estudios seleccionados

2.1. Empresas constructoras

Según Mora y Céspedes (2010), las empresas constructoras son aquellas que conforman una unidad de producción integrada principalmente por un capital y mano de obra, cuya actividad se enfoca en prestar servicio del bien común y con un propósito lucrativo. Las empresas de este tipo se basan en la compra de insumos para convertirlos en servicios o productos. (Véase tabla n.º 3)

Tabla n.º 5

Principales actividades de empresas constructoras

Insumos	Transformación	Productos
Terreno y edificios * Los propios de la empresa * Los que son objeto de transformación Materiales * Con los que se construirá * Combustible y energéticos Mano de obra * Obreros * Oficinistas * Vendedores * Diseñadores Maquina para * Construir * Transportar * Diseñar * Realizar trabajos de oficina * Diseñar * Vender * Comprar Otros * Información * Tiempo	Construir * Limpieza, trazo, nivelación * Extraer * Transportar * Almacenar * Mezclar * Aplicar * Construir * Elaborar planos y especificaciones Administrar * Comprar * Vender * Contratar * Capacitar	Bienes materiales * Infraestructura * Edificios Administrar * Proyectos * Mantenimiento de construcciones

Fuente: Mora y Céspedes, 2010

2.2 Problemática de empresas constructoras

Según Lozano y Tenorio (2015). Las empresas del sector de construcción habitualmente presentan múltiples problemas con una base principal que es la falta de profesionalización o la aplicación de conocimientos científicos para llevar a cabo estrategias de gestión. En forma específica, factores como rotación de personal, migración,

planificación y control interno impiden que las empresas constructoras alcance altos niveles de desempeño.

A. Rotación de personal. El recurso humano establece los lineamientos estratégicos y conlleva el compromiso del cumplimiento del mismo. Son las responsables de alcanzar los objetivos marcados por la organización, por ende, es el recurso más valioso. La rotación de persona ideal es aquella donde las entradas deben ser mayores a las salidas de personal, para estimular las operaciones y ampliar los resultados.

B. Migración. La diversidad de lugares y distanciamiento de sitios con acceso a transporte, provocan continuos desplazamientos del personal y de maquinaria. Factores adicionales como el clima y el trabajo en el área externa a la intemperie, inciden directamente en los tiempos de ejecución de cada obra, la cual es única cuya distribución con el tiempo evoluciona.

C. Planificación. Una planificación de ejecución de obra representa un 10 % de los costos totales de obra, cifra que es compensada al ahorrar en tiempo y dinero el resto de los costos incurridos. En otras palabras, la planificación gestiona la eficiencia global de la obra. De ahí radica su importancia, sin embargo, pocas obras civiles llevan una estructura sólida de planificación, en especial aquellas de minuta o mediano extensión.

D. Control interno. Según Mazarriegos, et al (2013), en la administración moderna, un sistema de control interno compone un factor determinante en el uso eficaz de los recursos al impedir pérdidas por desviaciones en la ejecución natural, conductas corruptivas y la producción sin considerar la calidad demandada por los usuarios. Un control interno permite la conducción eficiente y ordenada de las actividades empresariales.

2.3. Sistema integrado de gestión (SIG)

El sistema integrado de gestión es un concepto antiguo, donde algunos autores indican:

Según Karapetrovic y Willborn, y Karapetrovic (2002), es el sistema de procesos que están interconectados y comparten una serie de componentes como recursos humanos, , infraestructura, materiales, información y recursos financieros, con la finalidad de alcanzar un conjunto de objetivos que se relacionan con la satisfacción de una variedad grande de *stakeholders*.

Una definición más reciente, es la elaborada por Bermeo y Preciado (2016), donde indica, “proceso de aglutinar diferentes sistemas de gestión en uno solo con recursos comunes, con la finalidad de satisfacer los stakeholders.

2.4 Metodologías de integración de sistemas de gestión

Basándose en el escrutinio de la bibliografía de Bonilla y Martínez (2016), se resume en la siguiente tabla los diferentes niveles propuestos para integrar sistemas de gestión individuales.

Tabla n.º 6

Niveles propuestos de SIG de diferentes autores

AUTOR	NIVELES PROPUESTOS
Wilkinson y Dale (1999)	4. El cuarto nivel: consiste en integrar los sistemas certificados y no certificados en un SG total, con las políticas y objetivos alineados con y apoyando la estrategia, la política y los objetivos globales de la empresa.
Kirkby (2002)	1. El primer nivel - separador: donde los SGS cubren sus áreas diferenciadas para cada conjunto de requerimientos. Los estándares cubren áreas separadas de gestión y permite a la organización decidir si opera separadamente. Comercialmente tiene la desventaja de crear duplicación de esfuerzo.
	2. En el segundo nivel - alineado: los SGS hacen uso de las áreas comunes de los estándares, como las auditorías internas, la revisión del sistema, las acciones correctivas, la formación, la organización y responsabilidad, y la política. Este hecho permite alinear todos los elementos comunes como la revisión del sistema y las auditorías internas, que se distribuyen hacia el mismo sistema, y mantener por separado los subsistemas específicos.
	3. El tercer nivel - integrado: combina todos los estándares en un sistema de gestión común). Algunas de las ventajas son reducción del riesgo, de la duplicación, añade valor y ventaja competitiva a la empresa, aumenta la coordinación entre departamentos, etc.
Karapetrovic (2002)	1. Aquellas organizaciones que han integrado solo la documentación, creando un manual común y procedimientos específicos, que pueden mantenerse separados o integrados completamente. Esta integración total también se ha de lograr para las instrucciones de trabajo y registros.
	2. Aquellas organizaciones que han alineado los procesos, objetivos y recursos, integra la planificación, diseño, implantación y otras actividades.
	3. Aquellas que han integrado todas las partes del sistema de gestión en un único sistema de gestión (<i>all-in-one system</i>).
Karapetrovic (2003)	1. Integración parcial: puede graduar desde la simple colaboración hasta la alineación y armonización de los objetivos, procesos y recursos de sistemas de gestión separados.
	2. Integración total: los SGS constituyentes pierden sus identidades únicas, y resultan en una completa integración en un único sistema integrado de gestión.

Fuente: Bonilla y Martínez (2016)

2.5. Bioseguridad

La bioseguridad se refiere al estado o capacidad de un país para garantizar su seguridad contrarrestando el impacto de eventos biológicos y factores de riesgo relacionados (Hao, et al, 2022).

Existen numerosos ejemplos del impacto de las enfermedades infecciosas en los eventos humanos o la seguridad, incluida la peste bubónica que provocó el colapso de la dinastía mameluca de Irak, el virus de la viruela de Europa que resultó en la disminución dramática de la población nativa americana (Hao, et al, 2022).

Por su parte, Castillo (2017) define la bioseguridad como un conjunto de medidas y estrategias que se aplican para evitar la introducción y/o propagación de organismos dañinos, como virus, bacterias, parásitos, etc., en los seres vivos, tanto animales como plantas. Estas medidas son especialmente importantes en instalaciones que albergan animales o plantas con fines comerciales, como granjas, invernaderos, acuarios, entre otros.

Las estrategias de bioseguridad incluyen medidas de higiene, cuarentena, pruebas de enfermedades, aislamiento y prevención de la entrada de enfermedades en el grupo de animales o plantas.

La bioseguridad se aplica en diversos sectores, incluyendo la agricultura, la acuicultura, la industria alimentaria, los laboratorios biológicos, entre otros. La aplicación de medidas de bioseguridad es una alternativa para prevenir enfermedades, reducir el riesgo de propagación y proteger la salud de los seres vivos (Castillo, 2017).

2.6. Eficiencia

La eficiencia se refiere a qué tan bien se utiliza un recurso y qué tan útil es en comparación con el total de recursos gastados en él. Este índice representa la utilidad de producir un bien en un período de tiempo (Gutiérrez, 2010).

$$Eficiencia = \frac{Resultado\ alcanzado}{Recursos\ utilizados}$$

Gutiérrez (2010) manifiesta que existen muchas formas de medir la eficiencia. Sin embargo, todos coinciden que la finalidad de medir la eficiencia es la disminuir los recursos utilizados y aumentar el resultado. Por lo que su análisis es fundamental para el control y gestión de procesos.

2.7. Gestión de bioseguridad en el sector de construcción

2.7.1. Evaluación y planificación de la prevención

Según Rubio y Rubio (2015). Es el proceso que se enfoca en controlar la magnitud de todos aquellos riesgos que no haya sido posible evitar. El propósito es dar la información necesaria para que la empresa o directiva tome decisiones apropiadas para adoptar medidas preventivas, extendiéndose su aplicación de los correctivos a las áreas potencialmente afectadas si se suscita un evento de accidentabilidad. En lo referido al procedimiento, se debe ejecutar las mediciones, ensayos y análisis que sean necesarios a las condiciones concretas establecidas.

2.7.2. *Enfermedad ocupacional e higiene industrial*

Entiéndase por enfermedad ocupacional aquella patología contraída a consecuencia del trabajo ejecutados por cuenta ajenas a las actividades propias a la labor diaria, por lo general, provocada por elementos o sustancias relacionadas con los métodos de trabajo o el ambiente donde se desarrolla (Rubio y Rubio, 2015).

La higiene industrial se trata de una serie de técnicas no médicas, con el propósito de identificar condiciones de trabajo que pueden dar lugar a enfermedades ocupacionales (o profesionales), su evaluación y corrección para subsanarlas. Cada día se incorporan a procesos productivos, nuevas formas de voluntad, las cuales corresponden inspeccionar el resultado en relación al personal de la empresa, con el propósito de medir el nivel de riesgo de una posible enfermedad ocupacional.

2.7.3. *Tipos de contaminantes industriales*

A continuación se muestra el tipo de contaminante, su estado lo forma y su efecto de agresión en el individuo.

Tabla n.º 7

Tipos de contaminantes industriales comunes

Tipo	Estado de forma	Agregación
Contaminantes químicos	Sólidos	Polvos Fibras Humos* Etc.
	Líquidos	Pulverizados Aerosoles Lluvias Etc.
	Gaseosos	Gases Vapores Humos †
Contaminantes físicos (energías)	Ruidos Vibraciones Radiaciones electromagnéticas Radiaciones corpusculares Golpe de calor/frío Presión/depresión Campos magnéticos Etc.	
Contaminantes Biológicos	Origen animal	Parásitos Virus Bacterias Protozoos Etc.
	Origen vegetal	Hongos Líquenes Etc.

Fuente: Rubio y Rubio, 2015

2.7.4. Obligaciones en la gestión de bioseguridad en el sector de construcción

Según Rubio y Rubio (2015), cada integrante de una obra a todos los niveles, con el debido nivel de instrucción y capacitación, debe cumplir en:

- Utilizar de manera correcta, según las especificaciones para las que fue diseñado.
- Usar adecuadamente los medios y equipos de protección en los sitios de la obra o en lugares donde exista la posibilidad de accidente, también dependiendo de la naturaleza del riesgo latente.

Figura n.º 7

Equipos de protección personal



Fuente: Rubio y Rubio, 2015

- Utilizar adecuadamente los dispositivos de seguridad que se encuentren dispuestos en las áreas de la obra.

- Informar o notificar inmediatamente a los superiores sobre situaciones de accidentabilidad, o condiciones de riesgos que puedan afectar la salud del personal de trabajo.
- Favorecer el cumplimiento de las obligaciones y normativas, según lineamientos gubernamentales.
- Cooperar con la empresa en el acatamiento de normas internas que puedan garantizar unas condiciones de trabajo seguro.

2.7.5. Norma OHSAS 18001

Bevilacqua, Ciarapica y Sanctis (2016), El estándar OHSAS 18001 proporciona un marco para que las organizaciones establezcan una gestión adecuada y segura en todo lo que a salud representa así como la seguridad en la zona a laborar. De hecho, esta norma tiene como objetivo apoyar y ayudar a controlar los factores de riesgos y la promoción de buenas condiciones de trabajo. También pueden influenciar los resultados de la empresa, la imagen de la misma y pueden mejorar la percepción de los empleados del entorno de trabajo y conducir a un alto atractivo de contratación. Muchos factores afectan la implementación exitosa del estándar OHSAS 18001. De acuerdo a Bevilacqua, Ciarapica & Sanctis (2016), para implementar el cambio y perfeccionamientos correspondientes entre la seguridad y salud del entorno laboral. Es necesaria la participación activa de toda la estructura corporativa.

2.7.6. Beneficios de implementación de norma OHSAS 18001

Según Génova (2017), los principales beneficios de implementar un sistema integrado con base en la norma OHSAS 18001 son:

- A. Disminución de la siniestralidad laboral: mediante la identificación, evaluación, control y exploración de las inseguridades coligadas a los puestos de trabajo.

- B. Disminución de costos por bajas laborales: se evita sustituciones e interrupciones innecesarias y no previstas, alcanzado una fluidez del trabajo.
- C. Percepción de un entorno más seguro: se proporciona un ambiente de trabajo donde se considera los factores de seguridad ineludibles para salvaguardar la salud de cada trabajador de la compañía.
- D. Cumplimiento de la legislación vigente de cada sector o país: lo que conlleva la disminución o eliminación de multas y sanciones administrativas producto de su incumplimiento por parte de la empresa.

2.8. Definición de términos básicos

2.8.1. Gestión de personas.

- Es aquella en la que cada directivo o empresario tiene que hacer con su personal y equipos para lograr sus objetivos, orientando a su compañía en dirección a la finalidad para las que se constituye.

2.8.2. Stakeholders

Es un público de interés específico para una empresa u organización.

2.8.3. Índice de severidad

Es la ponderación numérica que se le otorga a una condición insegura, su valor depende de que tan severo es un riesgo potencial, si este ocurriese.

2.8.4. Índice de probabilidad

Es la ponderación numérica que se le otorga a una condición insegura, su valor depende de que tan probable es un riesgo para que ocurra o no.

2.9. Limitaciones

El estudio se concentra en el inicio de la implementación de la Norma OSHA 18001, se limita a ser extendida al proceso para dar conformidad con la organización ISO, en vista de que se trata de un proceso extenso en cuanto a tiempo para su aprobación, así como también, requiere de la participación de todas las áreas de la empresa.

Otra limitante importante fue la de levantar la información conservando las normas de bioseguridad, para poder recopilar información, se evitó las reuniones presenciales. Por lo que se tuvo que realizar reuniones vía Google meet. Así como de aplicar la encuesta vía correo electrónico con Google forms.

2. Aspectos éticos

La presente suficiencia se desarrolló bajo el marco de la normativa de la norma OHSAS 18001, enfocado en generar valor y ventaja competitiva para la organización analizada. De igual forma, se respeta la normativa del reglamento nacional de edificaciones según decreto supremo N.º 011-2006-vivienda. En vista de que todos los proyectos se desarrollan con base en la norma descrita.

De igual forma, el investigador, respeta la confidencialidad de los datos suministrados por la empresa, así como la no alteración de los mismo para garantizar la confiabilidad de contenido y criterio de los datos utilizados con fines académicos y prácticos, para le beneficio de la organización objeto de estudio.

Instrumento

Los instrumentos son apoyos de la investigación que se utilizan para que las técnicas efectúen su propósito. (López y Fachelli, 2015).

- ✓ **Cuestionario:** son documentos donde se formulan preguntas y no se requiere de la presencia del investigador.
- ✓ **Encuesta:** Se usará para recaudar información en la empresa García Contratistas Generales SA. Con la finalidad de identificar la causa del problema. Consiste una serie de preguntas que buscan medir las variables. Debe ser congruente con la hipótesis y a su vez con la formulación del problema. (Hernández, Fernández y Batista, 2014)
- ✓ **Guía de observación:** Según Baena (2017) Las observaciones tienen variaciones dependiendo del grado en el que esté involucrado el autor, se tienen observación participante o no participante, simple no regulada. Para la presente investigación se realizará la observación de tipo no participante, regulada y simple.
- ✓ **Revisión documental:** Se recolectará información sobre la seguridad y salud del trabajador, basado en la norma OSHA 18001.
- ✓ **Matriz IPERC biológico:** se va a diseñar una matriz de análisis de riesgo para las actividades diarias de las obras de la empresa, con especial enfoque en riesgo en materia de bioseguridad, para enfermedades infecto-contagiosas.
- ✓ **Cálculo de indicadores de evaluación de proyectos:** los indicadores de valor actual neto, tasa interna de retorno y la razón de beneficio sobre el costo, se han calculado para determinar si el proyecto conviene o no ser implementado en el largo plazo, según la rentabilidad proyectada.

VAN: mide el aporte económico de un proyecto a los inversores. Esto significa que refleja el aumento o disminución de la riqueza del inversionista al participar en un proyecto determinado

$$VAN = \sum_{T=0}^N \frac{FC_T}{1 + R^T}$$

El criterio de decisión es si el valor actual neto es mayor que 0 se acepta el proyecto. Si es igual a 0 es indiferente. y si es menor que cero no conviene hacer el proyecto

TIR: La tasa interna de retorno mide la rentabilidad de un proyecto o activo.

$$VAN = \sum_{T=0}^N \frac{FC_T}{1 + R^T} = 0$$

Si el TIR es mayor que el costo de capital, se acepta el proyecto.

Análisis estadístico: se procede a revisar si existe correlación entre las variables de estudio. Al ser variables de naturaleza cuantitativa, para un solo grupo. Se verifica en primer lugar, si los datos siguen una distribución normal o no (paramétrico o no paramétrico). Según el resultado, se aplica el estadígrafo de correlación indicado. Si los datos son normales se aplica Pearson, si no son normales se aplica Rho de Spearman, la cual es la prueba homologa no paramétrica de la prueba de Pearson.

Figura n.º 8

Regla de decisión para análisis estadísticos inferenciales



Fuente: Baena (2017)

En la tabla n.º 10 se indica las etapas del proceso metodológico del presente estudio.

Tabla n.º 8

Procedimiento metodológico de la investigación

Objetivo	Fases
Determinar en qué medida el plan de bioseguridad influye en el nivel de eficiencia de las obras de construcción civil, con base en la norma OSHAS 18001, en la empresa García Contratistas Generales SA.	Se analiza la correlación entre el nivel de eficiencia y el plan de bioseguridad.
Evaluar la situación actual en materia de bioseguridad para las obras de construcción civil basada en la norma OSHAS 18001 para la empresa García Contratistas Generales SA.	Se aplica matriz IPERC Se aplica encuesta para medir el nivel de eficiencia
Implementar un plan de bioseguridad para evitar contagios de COVID-19 en la ejecución de las obras de construcción civil en la empresa García Contratistas Generales SA.	Se realiza un procedimiento de bioseguridad para las actividades de construcción en obras civiles
Determinar el costo sobre el beneficio de desarrollar un plan de bioseguridad para la gestión de obras de construcción civil con base en la norma OSHAS 18001 para la empresa García Contratistas Generales SA.	Se calcula el VAN, TIR y beneficio sobre costo para la implementación del plan de bioseguridad
Recomendar estrategias para adoptar el plan de bioseguridad en la gestión de obras de construcción civil a la empresa García Contratistas Generales SA.	Se determina los controles operacionales y profesionales recomendados por cada actividad de obras

Fuente: Elaboración propia.

Tabla n.º 9

Matriz de consistencia.

Título: Plan de bioseguridad y su influencia en el nivel de eficiencia de obras de construcción civil, con base en la norma OSHAS 18001, en la empresa García Contratistas Generales SA.

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Independiente			
¿En qué medida el plan de bioseguridad influye en el nivel de eficiencia de las obras de construcción civil, con base en la norma OSHAS 18001, en la empresa García Contratistas Generales SA?	Determinar en qué medida el plan de bioseguridad influye en el nivel de eficiencia de las obras de construcción civil, con base en la norma OSHAS 18001, en la empresa García Contratistas Generales SA.	El plan de bioseguridad influye significativamente en el nivel de eficiencia de las obras de construcción civil, con base en la norma OSHAS 18001, en la empresa García Contratistas Generales SA.	Plan de bioseguridad	Nivel de eficiencia Índice de probabilidad	Análisis de correlación (grado de influencia)	Porcentual
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Dependientes			
¿Como se determinar la situación actual de bioseguridad de las obras de construcción civil basada en la norma OSHAS 18001 para la empresa García Contratistas Generales SA.?	Determinar la situación actual de bioseguridad de las obras de construcción civil basada en la norma OSHAS 18001 para la empresa García Contratistas Generales SA.	La situación actual de bioseguridad de las obras de construcción civil se determina basada en la norma OSHAS 18001 para la empresa García Contratistas Generales SA.	Nivel de eficiencia	Evaluación de riesgos Capacitación de bioseguridad Bioseguridad en obras	Matriz IPERC Instrucción al personal en obras Cultura de prevención y aislamiento Condiciones de infraestructura en obras Disposición de EPP para prevención de infección	Índice Índice índice

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida
				Salud mental en obras	Escala de Likert	índice
¿Como se implementa un plan de bioseguridad para evitar contagios de COVID-19 en la ejecución de las obras de construcción civil en la empresa García Contratistas Generales SA.?	Implementar un plan de bioseguridad para evitar contagios de COVID-19 en la ejecución de las obras de construcción civil en la empresa García Contratistas Generales SA.	El plan de bioseguridad para evitar contagios de COVID-19 se implementa en la ejecución de las obras de construcción civil en la empresa García Contratistas Generales SA.		Plan de bioseguridad	Protocolo de bioseguridad	
¿De qué manera se determinar el costo sobre el beneficio de desarrollar un plan de bioseguridad en obras de construcción civil con base en la norma OHSAS 18001 para la empresa García Contratistas Generales SA.?	Determinar el costo sobre el beneficio de desarrollar un plan de bioseguridad en obras de construcción civil con base en la norma OHSAS 18001 para la empresa García Contratistas Generales SA.	El costo sobre el beneficio de desarrollar un plan de bioseguridad se determina en obras de construcción civil con base en la norma OHSAS 18001 para la empresa García Contratistas Generales SA.		VAN	$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{Ft}{(1+k)^t} - I_0$	Índice
				TIR	$TIR = \sum_{t=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$	Porcentual
				BENEFICIO/COSTO	$= \frac{VAN \text{ INGRESOS}}{VAN \text{ EGRESO}}$	índice

Fuente: elaboración propia (2020)

CÁPITULO III. DESCRIPCION DE LA EXPERIENCIA

3.1. Bitácora de la experiencia

El mejor complemento para la teoría que nos da la universidad, se da en el campo, en la experiencia laboral y es porque opté por buscar un puesto en alguna empresa dedicada al rubro de la construcción.

El ingreso a García Contratistas Generales SA, fue un 01 de agosto del 2019, me encontraba cursando el 8vo ciclo en la UPN de la sede los olivos. En ese entonces yo me encontraba en la búsqueda de prácticas pre profesionales, requisito obligatorio por parte de la universidad. Para eso, ya había hecho algunas consultas de los compañeros que conocía. Llegó la oportunidad mediante un compañero de la universidad, quien ya se encontraba como supervisor de GCG SA. Me indicó el día para realizar la entrevista con el gerente de la empresa, el Sr. Ysrael García. Acudí al citatorio y a la semana ya me encontraba laborando con un puesto de practicante.

Mi primera responsabilidad fue la realización de metrados de planos de IISS e IIEE, las 2 especialidades que maneja la empresa durante toda la trayectoria que tiene en el rubro de la construcción, para contribuir con el jefe de Oficina Técnica en el armado de los presupuestos para las licitaciones. Luego de eso, pasé a obra como asistente de residente, realizando el control del avance de obra, presentación de adicionales, entregas de los trabajos a calidad, llenado de protocolos de calidad, presentación de valorizaciones, presentación de informes quincenales a gerencia, etc. Una vez finalizada la obra donde ingresé como asistente, se abrió una obra en Miraflores donde ya había un residente y un asistente de obra, en ese caso, quedaba el puesto de Ing. de Seguridad para esa construcción, el cual fui consultado si podía asumir ese puesto ya que en ese momento no se contaba con nadie y la constructora exigía tener un encargado de la seguridad por parte de GCG SA.

Mi equipo de obra se conformó por el Ing Residente de Instalaciones, el asistente y mi persona como Ing, de Seguridad. Se tenía un supervisor de Seguridad, el cual se convirtió en mi jefe inmediato.

Para implementar las normas OHSAS 18001, en primer lugar, se realizaron reuniones lideradas por el jefe de seguridad y el resto de los líderes del área, para revisar el esquema de integración de la norma OHSAS 18001 a los proyectos. La descripción del proceso fue basada en un proyecto de obra.

Figura n.º 9

Reunión de integración de norma OSHA 18001 a los proyectos

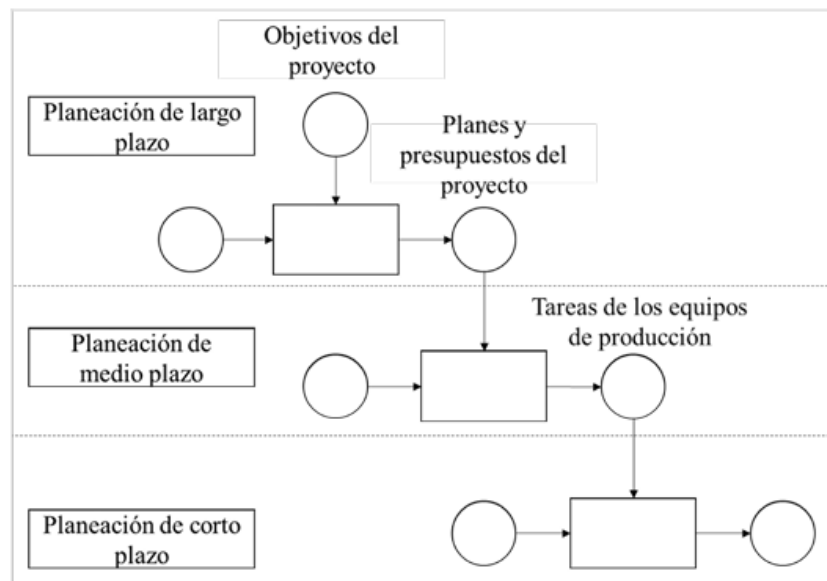


La implementación se dividió en tres niveles de planificación: corto, mediano y largo plazo. Estos niveles permiten que el sistema influya positivamente en la productividad y progreso de los supervisores. En la planificación a largo plazo se definen los objetivos generales del proyecto, las actividades a realizar en un periodo de tiempo determinado, los planes de ataque de obra y la duración de las actividades importantes, sin perder de vista los factores de seguridad y bioseguridad a considerar. Lo anterior utiliza técnicas de programación como la línea de equilibrio, el diagrama de Gantt y la ruta. Con estas técnicas es posible elaborar planes de trabajo y especificar información sobre el inicio y fin de la actividad y la duración máxima del proyecto. En la planificación de mediano plazo, se hizo un plan más preciso en cuanto a las metas planteadas a nivel de largo plazo. En este nivel se definen los métodos constructivos. La tarea principal de este nivel es identificar las limitaciones y riesgos (condiciones inseguras, actividades de alto riesgo, matriz IPERC) que impiden el desempeño de la actividad. El propósito de este mecanismo de limitación es evitar interrupciones y reducir la variabilidad de la actividad para crear un flujo de trabajo continuo. Además, ayuda a mejorar el desempeño general del proyecto al aumentar la

productividad de la unidad y reducir los costos y los plazos. La planificación a corto plazo es comprometerse con las tareas. En esta etapa se toman las decisiones finales del flujo de trabajo, donde se ajusta el orden de los equipos para proteger la producción de incertidumbre y asegurar los recursos necesarios.

Figura n.º 10

Niveles de integración de la norma OSHA 18001

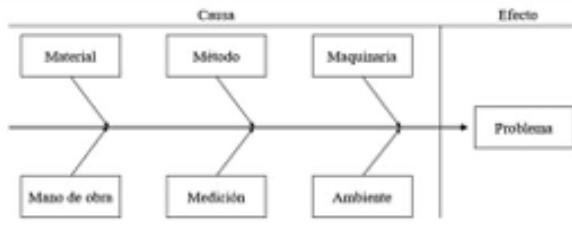


La Integración de OSHA 18001 y el proyecto comienza en el nivel medio plazo, donde los gerentes de calidad evalúan si los procesos cumplen con los requisitos necesarios para iniciar las actividades planificadas. Si un proceso falla cuando no hay restricciones, se genera una disconformidad para ese proceso. Como solución para eliminar esta no conformidad, se generará una acción correctiva para evitar que vuelva a ocurrir. Esta acción correctiva implica elegir un tratamiento que se aplique al problema y utilizar herramientas de calidad (el diagrama de espina de pescado y los 5 por qué) para analizar las causas superficiales hasta llegar a la causa raíz. Luego se desarrolla un plan de acción con acciones de seguimiento para resolver el problema. Todas las desviaciones se registran en documentos del sistema de gestión de calidad en la plataforma en línea de la empresa, a partir de los cuales se generan indicadores de proceso para las auditorías internas y externas

de la empresa. (Figura 9) muestra el documento de control de calidad utilizado para procesar las no conformidades.

Figura n.º 11

Análisis de no conformidades de seguridad y producción según norma OHSAS 18001

NO CONFORMIDAD		DOCUMENTO SGC
No.		
GENERAL		
Proceso:		
Obra:		
Fecha:		
DESCRIPCIÓN NO CONFORMIDAD		
TIPO DE ACCIÓN (CORRECTIVA / PREVENTIVA)		
ANÁLISIS DE CAUSAS		
<p style="text-align: center;">Causa</p>  <p style="text-align: right;">Efecto</p>		5 POR QUÉS?
PLANO DE ACCIONES		
SEGUIMIENTO		
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA REALIZADA
LAS ACCIONES FUERON EJECUTADAS DE FORMA EFICAS?		
Justificativa		

Por otro lado, la integración del sistema, en la medida en que las actividades planificadas se realizan diariamente, se realiza a nivel de corto plazo bajo control de seguridad y prevención, asegurando que todas las actividades cumplen con las normas y

estándares de seguridad. Una vez comprobado los factores de seguridad, el responsable de seguridad analiza las causas de incumplimiento y las posibles soluciones que se pueden utilizar para lograr la mejora continua en la ejecución de las actividades de construcción futuras.

3.2. Plan de bioseguridad

A continuación, se presentan los elementos clave del plan de bioseguridad.

3.2.1. Responsabilidades personales de cada trabajador

- Mantener una distancia mínima de 1.50 metros entre individuos.
- Lavar las manos frecuentemente utilizando agua, jabón o alcohol en gel.
- Poseer un kit personal de limpieza y aislamiento, que incluye: alcohol en gel, mascarilla o cubrebocas, guantes de látex, pañuelos desechables, máscara facial, termómetro digital y bolsas plásticas para descartar EPP.
- Verificar rutinariamente el kit y reemplazar los elementos cuando sea necesario.
- Retirar los EPP solamente fuera de las áreas de exposición.
- Al estornudar o toser, cubrirse con el codo.
- Evitar contacto físico con otros individuos y aumentar la frecuencia de lavado de manos.
- No tocarse la cara y mantener las uñas cortas.
- Evitar el uso de accesorios y joyería.
- Usar mascarilla de manera permanente y protectores oculares cuando el distanciamiento sea difícil.
- Reemplazar o desinfectar los elementos de protección respiratoria cada 4 horas.
- Limpiar diariamente los chalecos reflectantes.

3.2.2. Actividades en la obra

Medidas para las actividades principales en las obras:

3.2.2.1. Ingreso a la obra

- Acercarse a la entrada con mascarilla y máscara facial.
- Seguir el protocolo de salud establecido por el responsable de seguridad e higiene.
- Mantener la distancia mínima de 1,5 metros si hay que esperar para ingresar.
- Control de temperatura y posible autodeclaración de salud y síntomas.
- Registro de ingreso y datos de contacto.
- Desinfección del teléfono celular y de la radio.
- Mantener pañuelos o toallas desechables para evitar contacto directo con superficies.

3.2.2.2 Recorridos de supervisión en la obra

- Solicitar a los trabajadores que salgan de los lugares para mantener el distanciamiento.
- Minimizar la circulación y no tocar herramientas ni insumos.
- No compartir alimentos con el personal y desinfectar EPP al salir de la obra.
- 3.2.2.3 Reuniones de coordinación y seguimiento de proyectos
- Restringir las reuniones presenciales en la obra.
- Realizar videoconferencias desde lugares privados.
- Limitar el acceso de terceros no esenciales a la obra.

3.2.2.4. Labores de oficina en obra

- Reorganizar los espacios de trabajo para mantener una mayor distancia.
- Mantener las ventanas abiertas y disponer de elementos de limpieza y desinfección.

3.2.2.5. Relevamientos y replanteos

- Priorizar el trabajo individual en mediciones.
- Desinfectar instrumentos de medición y evitar apoyarlos en superficies contaminadas.

3.2.2.6. Supervisión de hormigonados o tareas similares

- Realizar comprobaciones de calidad de forma individual.
- No tocar partes del camión de hormigón ni equipos similares.

3.2.2.7. Recepción de insumos y/o materiales

- Verificar cantidades y calidades de forma individual o manteniendo distancia.

3.2.3. Traslados a obras

- Seguir las restricciones de las autoridades locales para el uso de transporte público.
- Desinfectar los puntos de contacto en transporte propio.

3.2.4. Oficinas de atención al público

- Pasar al modo virtual en todas las gestiones posibles.
- Desinfectar documentos y elementos de trabajo.

3.2.5. Plan de contingencia en casos sospechosos o positivos

3.2.5.1. Aislamiento

- Suspender actividades y aislar a la persona con síntomas.

3.2.5.2. Comunicación

- Notificar a la autoridad sanitaria local y a la aseguradora de riesgos del trabajo.

3.2.5.3. Medidas de Contingencia

- Identificación de individuos que hayan estado en contacto cercano con un caso sospechoso o confirmado.
- Los compañeros afectados deberán someterse a un período de aislamiento preventivo hasta que se realice una evaluación o se obtengan los resultados de las pruebas.

- Las personas en cuarentena no deben asistir a oficinas, talleres ni a sitios de construcción, y deben cumplir con el aislamiento en sus hogares durante el tiempo establecido por las autoridades competentes.

CÁPITULO IV. RESULTADOS

4.1. Situación actual

4.1.1. Situación general con base a la bioseguridad

Para evaluar la situación general de las obras con respecto a los aspectos de bioseguridad, se evaluó los principales protocolos sugeridos por la normas OSHAS 18001. Los aspectos a evaluar son los siguientes:

1. Lavado de manos
2. Distanciamiento físico
3. Ventilación
4. Limpieza y desinfección
5. Manipulación de materiales
6. Desplazamiento hacia el lugar del trabajo (contemplar retorno)
7. Capacitación de enfermedades infecto contagiosas, como COVID-19
8. monitoreo de síntomas de COVID-19
9. Protocolo de aislamiento de la empresa ante síntomas confirmados de COVID-19

Con la escala de valorización y los protocolos a evaluar definidos, se procedió a evaluar la situación actual de la bioseguridad en las obras actuales. En tal sentido en la siguiente tabla se tiene el resultado.

Tabla n.º 10

Evaluación de situación antes de plan de bioseguridad

Protocolo	Medida de bioseguridad	Valorización
-----------	------------------------	--------------

1. Lavado de manos	Lavado de manos cada 3 horas como mínimo y el lavado debe durar 30 segundos	Débil
2. Distanciamiento físico	Mantener distancia mínima de 1.5 m, o usar medios digitales para evitar las reuniones	Débil
3. Ventilación	la obra posee lugares aptos para el descanso al aire libre	Débil
4. Limpieza y desinfección	Existe un plan de limpieza de áreas	Débil
	Control de roedores y plagas	Débil
	Lavado frecuente de baños y cocinas	Débil
5. Manipulación de materiales	Existe protocolo de recepción de materiales e insumos	Débil
	Los materiales son limpiados y desinfectados	Débil
6. Desplazamiento hacia el lugar del trabajo (contemplar retorno)	Conocimiento de protocolos para el uso de transporte público	Débil
	Transporte de la empresa adecuado y ventilado	Débil
	Se respeta un asiento de por medio en el habitáculo de pasajeros	Débil
7. Capacitación de enfermedades infecto contagiosas, como COVID-19	Existe un plan de capacitación periódica	Débil
8. monitoreo de síntomas de COVID-19	Existe un plan de monitoreo del chequeo de síntomas al personal de obras	Débil
9. Protocolo de aislamiento de la empresa ante síntomas confirmados de COVID-19	Existe un protocolo de aislamiento	Débil
Total		Débil

Análisis de situación actual: Con base en la tabla 10, como se puede observar, la evaluación general es: débil, en cuanto al cumplimiento de las normas de bioseguridad se refiere. Adicionalmente, se evidenció que no existe un plan de bioseguridad definido. Evidentemente, este es un factor que no había sido

contemplado por muchas organizaciones, la entrada de la pandemia, ha cambiado las reglas actuales, y adoptar medidas, es esencial para aumentar la eficiencia de las obras existentes en un mediano a largo plazo.

4.1.2. Matriz IPERC para evaluar situación actual

Para elaborar la matriz IPERC actual, en vista de que no existía el mismo dentro de la empresa. Se debe definir las actividades más comunes, que dan vida a los proyectos. A continuación se describen:

- Reuniones de coordinación en oficina
- Reuniones de coordinación y seguimiento en obra
- Traslados en transportes públicos
- Control de replanteos, en equipos de 2 empleados
- Relevamientos de obras, en equipos de 2 empleados
- Recorridas de frentes en dirección de obra / jefatura de obra, en escala micro obra.
- Manipulación de instrumental de nivelación y medición
- Contaminación de manos por objetos y accesorios
- Manipulación de documentos
- Asistencia eventualmente presencial a tramitaciones y gestiones
- Recorridas de frentes en dirección de obra / jefatura de obra, en escala obra menor
- Hormigonados
- Traslados en movilidad propia bicicleta
- Tareas de gestión en oficinas comerciales de proveedores
- tareas generales autónomas en pc, oficina técnica de obra
- Tareas autónomas en pc, de gabinete en oficina o estudio profesional
- Realizar arbitrajes y mediciones, con reuniones de trabajo
- Control de recepción de insumos
- Efectuar controles preventivos de campo

- Control de producción en talleres de terceros
- Tasaciones de obras, con tareas de relevamientos en campo
- Efectuar mediciones y nivelaciones de parcelas
- Recorridas de frentes en dirección de obra / jefatura de obra, en escala Obra media
- Recorridas de frentes en dirección de obra / jefatura de obra, en escala Obra mayor
- Traslados en movilidad propia autopropulsada (autos, camiones, motos)
- Tareas de home office, o sin contactos con terceros

Una vez definida las actividades se establecen las escalas de medición de los índices de severidad e índice de seguridad, adicionalmente se incluye un índice de procedimientos, índice de capacitación e índice de aislamiento al diseño de la matriz IPERC con enfoque en riesgo biológico.

Tabla n.º 11

Índices de calificación matriz IPERC para riesgos biológicos

Índice	Escala	Concepto
Índice de procedimientos	61 a 100	Existen, se implementan y son suficientes
	31 a 60	Existen parcialmente, o son insatisfactorios
	0 a 30	No existen procedimientos
Índice de capacitación	61 a 100	Personal entrenado
	31 a 60	Personal parcialmente entrenado, conoce, pero no toma acciones
	0 a 30	Personal no entrenado, no conoce el peligro y no acciona
Índice de aislamiento social	61 a 100	Alto aislamiento
	31 a 60	Exposición en ciertos momentos de la operación
	0 a 30	Bajo aislamiento
Índice de severidad	61 a 100	Extremadamente dañino
	31 a 60	Medianamente dañino
	0 a 30	Mínimamente dañino
Gradiente de riesgo	81 a 100	Intolerable
	61 a 80	Significativo
	41 a 60	Moderado
	21 a 40	Poco significativo
	0 a 20	No significativo

Fuente: elaboración propia

Al tener los índices, se procede a realizar las calificaciones según la naturaleza de las actividades. El objetivo es la obtención el nivel de riesgo resultante según la siguiente ecuación:

$$\text{Nivel de riesgo} = \text{Indice}_{\text{Probabilidad}} \times (0.5) + \text{Indice}_{\text{severidad}} \times (0.5)$$

En la siguiente tabla n.º 11 se muestra la matriz resultante para la situación actual de la empresa objeto de estudio.

Análisis de situación actual con base a la matriz IPERC:

Con respecto a los resultados de nivel de riesgo, se consideran intolerables, las actividades: reuniones de coordinación en oficina (escala de 85), reuniones en coordinación (escala de 83.3) y seguimiento de obra y los traslados en transporte público (escala de 83). Con respecto a las actividades de nivel significativo, las siguientes actividades presentaron dicho valor de riesgo: Control de replanteos, en equipos de 2 empleados, Relevamientos de obras, en equipos de 2 empleados, Recorridas de frentes en dirección de obra / jefatura de obra, en escala micro obra, Manipulación de instrumental de nivelación y medición, Contaminación de manos por objetos y accesorios, Manipulación de documentos, Asistencia eventualmente presencial a tramitaciones y gestiones, Recorridas de frentes en dirección de obra / jefatura de obra, en escala obra menor, Hormigonados, Traslados en movilidad propia bicicleta, Tareas de gestión en oficinas comerciales de proveedores y tareas generales autónomas en pc, oficina técnica de obra.

Tabla n.º 12

Matriz IPERC para riesgos biológicos antes de mejora

ID	Ubicación de puesto de trabajo	Actividad profesional	Tipo de actividad			Tipo de peligro	Evento por exposición	Población Expuesta 30%	Índice de proceso 30%	Índice de Capacidad 20%	Índice de aislamiento 20%	Índice de probabilidad 50%	Índice de severidad 50%	Probabilidad x severidad	Nivel de riesgo resultante según calculo
			R u t i n a r i a	N o r u t i n a r i a	E s p o r á d i c a										
1	Estudio	Reuniones de coordinación en oficina		NR		Biológico	Contagio	60	20	10	25	75	95	85.0	Intolerable
2	Obra	Reuniones de coordinación y seguimiento en obra		NR		Biológico	Contagio	25	10	10	5	71.5	95	83.3	Intolerable
3	Comercios / exterior	Traslados en transportes públicos	R			Biológico	Contagio	80	40	20	10	76	90	83.0	Intolerable
4	Obra	Control de replanteos, en equipos de 2 empleados			E	Biológico	Contagio	47	10	10	25	74.1	85	79.6	Significativo
5	Obra	Relevamientos de obras, en equipos de 2 empleados		NR		Biológico	Contagio	47	10	10	25	74.1	85	79.6	Significativo
6	Obra	Recorridas de frentes en dirección de obra / jefatura de obra, en escala micro obra.	R			Biológico	Contagio	14	10	10	10	67.2	85	76.1	Significativo
7	Obra	Manipulación de instrumental de nivelación y medición	R			Biológico	Contagio	47	20	20	35	67.1	80	73.6	Significativo
8	Obra	Contaminación de manos por objetos y accesorios	R			Biológico	Contagio	70	10	10	95	67	80	73.5	Significativo
9	Obra	Manipulación de documentos	R			Biológico	Contagio	80	20	20	35	77	65	71.0	Significativo
10	Comercios / exterior	Asistencia eventualmente presencial a tramitaciones y gestiones		NR		Biológico	Contagio	60	40	20	25	67	65	66.0	Significativo
11	Obra	Recorridas de frentes en dirección de obra / jefatura de obra, en escala obra menor	R			Biológico	Contagio	15	20	10	25	61.5	70	65.8	Significativo

García Contratistas Generales SA.

12	Obra	Hormigonados			E	Biológico	Contagio	47	30	20	55	60.1	70	65.1	Significativo
13	Comercios / exterior	Traslados en movilidad propia bicicleta	R			Biológico	Contagio	30	20	10	20	67	60	63.5	Significativo
14	Comercios / exterior	Tareas de gestión en oficinas comerciales de proveedores		NR		Biológico	Contagio	40	20	10	20	70	55	62.5	Significativo
15	Obra	tareas generales autónomas en pc, oficina técnica de obra	R			Biológico	Contagio	60	10	20	20	77	45	61.0	Significativo
16	Estudio	Tareas autónomas en pc, de gabinete en oficina o estudio profesional	R			Biológico	Contagio	80	10	20	60	75	45	60.0	Moderado
17	Estudio	Realizar arbitrajes y mediciones, con reuniones de trabajo		NR		Biológico	Contagio	1	10	10	5	64.3	55	59.7	Moderado
18	Obra	Control de recepción de insumos		NR		Biológico	Contagio	47	20	10	60	64.1	55	59.6	Moderado
19	Obra	Efectuar controles preventivos de campo	R			Biológico	Contagio	5	75	75	15	31	85	58.0	Moderado
20	Comercios / exterior	Control de producción en talleres de terceros			E	Biológico	Contagio	8	35	10	25	54.9	55	55.0	Moderado
21	Obra	Tasaciones de obras, con tareas de relevamientos en campo		NR		Biológico	Contagio	1	10	10	30	59.3	50	54.7	Moderado
22	Obra	Efectuar mediciones y nivelaciones de parcelas		NR		Biológico	Contagio	1	15	10	50	53.8	50	51.9	Moderado
23	Obra	Recorridas de frentes en dirección de obra / jefatura de obra, en escala Obra media	R			Biológico	Contagio	10	35	10	35	53.5	50	51.8	Moderado
24	Obra	Recorridas de frentes en dirección de obra / jefatura de obra, en escala Obra mayor	R			Biológico	Contagio	8	35	10	60	47.9	40	44.0	Moderado
25	Comercios / exterior	Traslados en movilidad propia autopropulsada (autos, camiones, motos)	R			Biológico	Contagio	80	35	40	80	59.5	20	39.8	Poco significativo
26	Estudio	Tareas de home office, o sin contactos con terceros		NR		Biológico	Contagio	80	90	90	100	23	1	12.0	No significativo

Fuente: elaboración propia

4.1.3. Encuesta para evaluar la situación actual

Para medir el nivel de eficiencia actual en las obras con respecto a las normativas de bioseguridad y con base en la norma OSHAS 18001 de la empresa, se aplicó una encuesta, basado en la medición de las siguientes dimensiones:

- Capacitación de bioseguridad (7 ítems)
- Bioseguridad en obras (13 ítems)
- Salud mental y psicosocial para los trabajadores de salud (8 ítems)

El diseño de la encuesta es con base en las actuales estrategias tomadas por las empresas con respecto a evitar enfermedades infecto contagiosas, como es el caso del COVID-19. La encuesta se aplicó a 50 trabajadores

Donde en función de lo encuestado las alternativas corresponden a lo siguiente:

0: A veces

1: casi siempre

2: siempre

A. Resultados dimensión capacitación de bioseguridad

Tabla n° 13

Frecuencias de resultados dimensión capacitación de bioseguridad

Capacitación de bioseguridad					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A veces	4	10,0	10,0	10,0
	Casi siempre	18	45,0	45,0	55,0
	Siempre	18	45,0	45,0	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

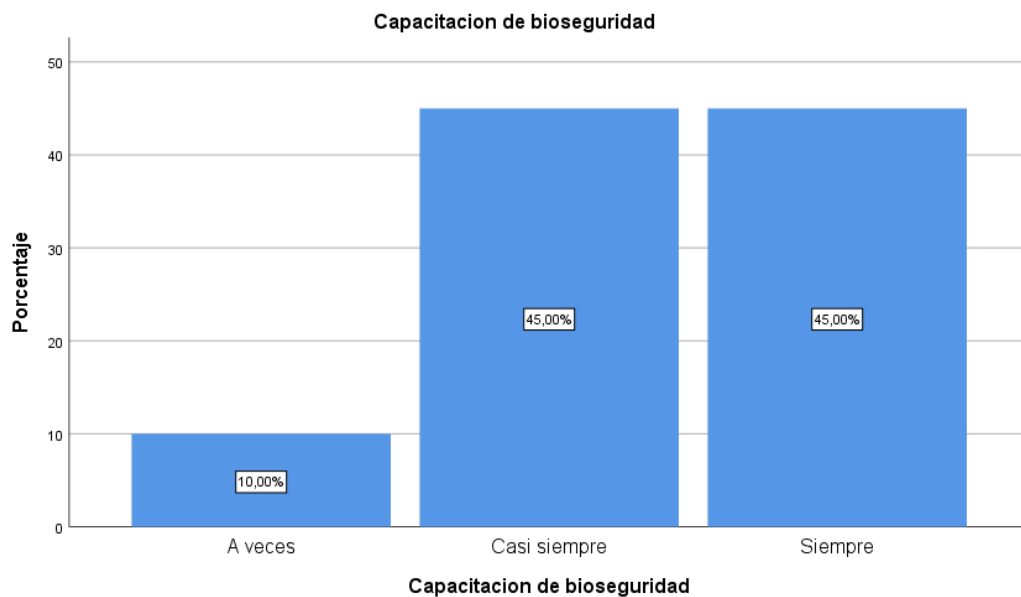
Fuente: Salida de SPSS versión 25

Según la tabla anterior 11, se puede verificar que el 45 % de las personas consideran que casi siempre se está capacitando sobre bioseguridad. Sin embargo, es una acción tomada por la empresa de manera reciente, por la presencia de la actual pandemia, 10 % consideran que a veces se capacita y 45 % consideran que el plan de capacitación es constante y completo.

Algunos aspectos que recibieron calificaciones bajas son: Se ha establecido un sistema para monitorear, asegurar la adecuada adquisición y aplicación práctica de los conocimientos, habilidades y competencias necesarias para responder al COVID-19, y es también una estructura de apoyo de supervisión adecuada. B. Habilidad para integrar y apoyar conocimientos y habilidades adquiridos rápidamente. La figura 14 a continuación muestra el resultado.

Figura n.º 12

Gráfico de resultados dimensión capacitación de bioseguridad



Fuente: salida de SPSS versión 25

B. Resultados dimensión bioseguridad en obras

Los resultados indican un bajo desempeño en forma general, donde el 62.5 % de las personas indicaron casi nunca y 37.5 % a veces, para la evaluación de este renglón. (ver tabla 15)

Tabla n° 14

Frecuencias de resultados dimensión bioseguridad en obras

Bioseguridad en obras

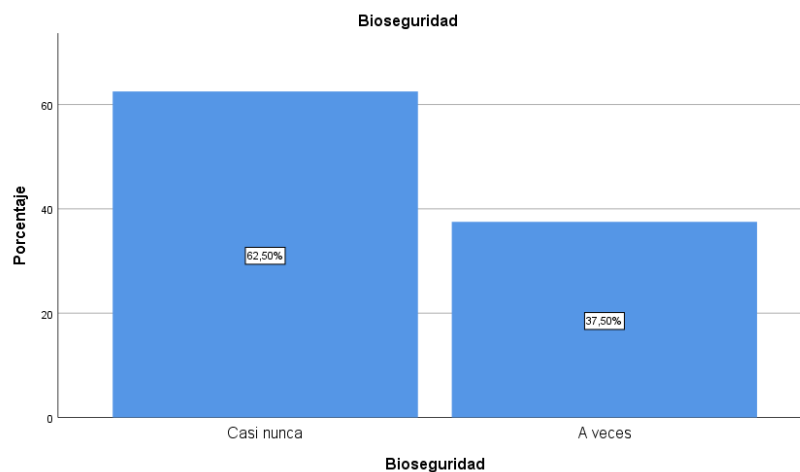
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi nunca	25	62,5	62,5	62,5
	A veces	15	37,5	37,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Salida de SPSS versión 25

Aspectos donde se presenta el menor puntaje fueron: breve información, instrucción y formación en materia de seguridad laboral. El personal de salud ocupacional está debidamente capacitado en el uso y disposición racional de los EPP. Transferir a los trabajadores de la salud con alto riesgo de complicaciones por COVID-19 al trabajo y entornos con menor riesgo de infección. Proveremos apoyo como cuidado de niños para el personal médico cuando ocurra una enfermedad infecciosa. Existe un sistema de seguimiento para los trabajadores de la salud que se enferman, estresan o fatigan. Los resultados descriptivos se pueden apreciar en la siguiente tabla 12, donde se indica un bajo rendimiento para la dimensión de bioseguridad.

Figura n.º 13

Gráfico de resultados dimensión bioseguridad en obras



Fuente: salida de SPSS versión 25

C. Resultados dimensión salud mental en obras

Los resultados indican que el 77.5 % de las personas consideran que a veces tienen impacto de riesgo por enfermedades mentales, psicológicas o de estrés mental en las obras. En menor proporción, un 22.5 % de las personas manifestaron que casi nunca presentan problemas de este tipo.

Tabla n° 15

Frecuencias de resultados dimensión salud mental en obras

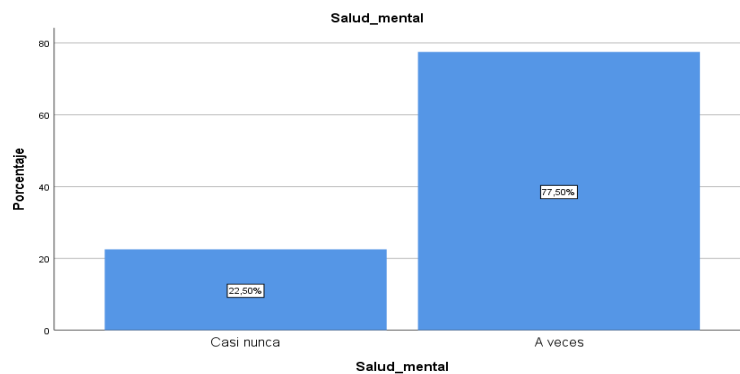
		Salud_mental			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casi nunca	9	22,5	22,5	22,5
	A veces	31	77,5	77,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Salida de SPSS versión 25

La tendencia de los resultados indica que la salud mental está siendo perjudicada en las obras de la empresa objeto de estudio. Algunos factores determinantes en este renglón fueron: Los supervisores alientan y controlan los períodos de descanso y establecen sistemas para monitorear a los trabajadores de la salud en caso de enfermedad, estrés o fatiga. Se brinda capacitación en primeros auxilios psicológicos a voluntarios y miembros de la comunidad para apoyar a los empleados en áreas de alto estrés. Se implementan guarderías y otras formas de apoyo para los trabajadores de la salud en caso de una epidemia y se facilitan sistemas de compañeros para brindar apoyo, controlar el estrés y reforzar los procedimientos de seguridad.

Figura n.° 14

Gráfico de resultados salud mental



Fuente: salida de SPSS versión 25

D: Resultados de variable eficiencia en obras

La sumatoria de las dimensiones analizadas representan la variable de estudio, en donde los resultados indicaron que el 87.5 % casi nunca manifestaron un nivel de eficiencia en obras altos, desde el punto de vista de bioseguridad. Seguidamente, un 12.5 5 de las personas consideran que a veces el nivel de eficiencia en obras tiene un nivel aceptable.

Tabla n° 16

Frecuencias de resultados variable eficiencia en obras

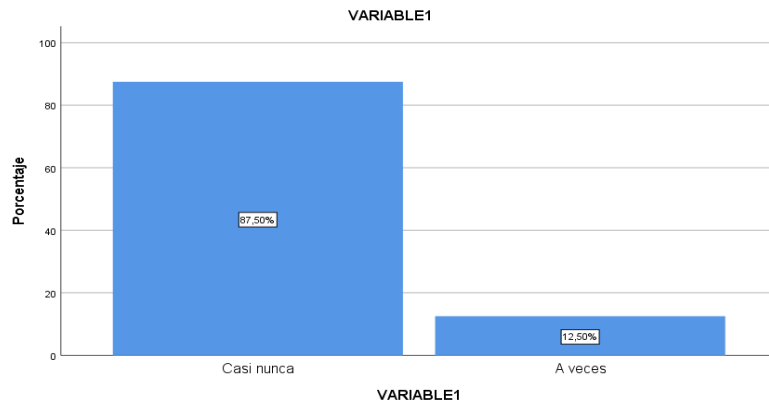
		Eficiencia en obras			
		Frecuen cia	Porcent aje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Vál ido	Casi nunca	35	87,5	87,5	87,5
	A veces	5	12,5	12,5	100,0
	Total	40	100,0	100,0	

Fuente: Salida de SPSS versión 25

El nivel de eficiencia la obra desde el punto de vista de seguridad presenta calificación baja por los encuestados, donde se considera que existe oportunidades de mejora para que el nivel de riesgo por enfermedades contagiosas, no afecten el resultado general de las obras, en materia de ausentismo, cumplimiento de cronograma de entrega. Sobre costos por reposición de personal y gastos médicos, entre otros.

Figura n.º 15

Gráfico de resultados salud mental



Fuente: salida de SPSS versión 25

4.2. Ejecución del plan de bioseguridad

4.2.1. Controles operacionales con base a matriz IPERC

Una vez levantado la Matriz IPERC con base en la bioseguridad, se procedió a reunirnos con el comité de bioseguridad, para establecer los controles operacionales. Dichos controles son para eliminar o mitigar los riesgos por enfermedades infectocontagiosas. Las mismas están reflejadas para las 26 actividades de obras evaluadas y se muestran en la siguiente tabla.

Figura n.º 16

Evidencia de reunión sobre controles operacionales según matriz IPERC de bioseguridad.

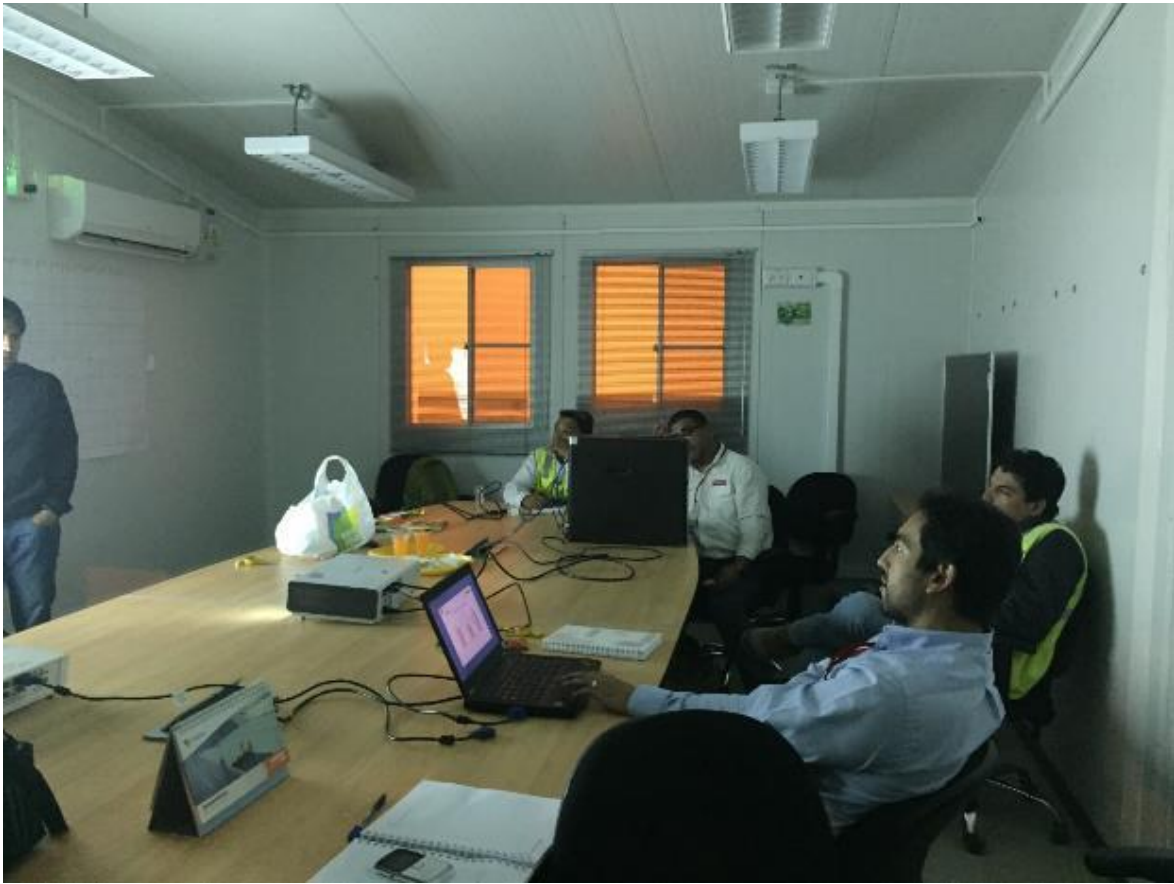


Tabla n.º 17

Control profesional de acciones según resultados de matriz IPERC

ID	Ubicación de puesto de trabajo	Actividad profesional	Tipo de actividad			Nivel de riesgo resultante según cálculo	Controles operacionales				
			Rutinaria	No rutinaria	Esporádica		Eliminación	Sustentación	Principales controles de ingeniería	Control administrativo	EPP
1	Estudio	Reuniones de coordinación en oficina		NR		Intolerable	Restringir frecuencias	Reorientar a videollamadas	Factor de Ocupación. Medidas sanitarias domiciliarias		Respiratorio • Facial.
2	Obra	Reuniones de coordinación y seguimiento en obra		NR		Intolerable	Restringir frecuencias	Reorientar a videollamadas	Factor de ocupación	Autodeclaración de salud y medición.	Respiratorio • Facial.
3	Comercios / exterior	Traslados en transportes públicos	R			Intolerable	No factible	Priorizar transporte propio	Distanciamiento • Limpieza y desinfección.		Respiratorio • Facial. Contacto manual.
4	Obra	Control de replanteos, en equipos de 2 empleados			E	Significativo	No factible	No factible	Distanciamiento	Autodeclaración de salud y medición.	Respiratorio • Facial. Contacto manual.
5	Obra	Relevamientos de obras, en equipos de 2 empleados		NR		Significativo	No factible	No factible	Distanciamiento	Autodeclaración de salud y medición.	Respiratorio • Facial. Contacto manual.

ID	Ubicación de puesto de trabajo	Actividad profesional	Tipo de actividad			Nivel de riesgo resultante según cálculo	Controles operacionales				
			Rutinaria	No rutinaria	Esporádica		Eliminación	Sustentación	Principales controles de ingeniería	Control administrativo	EPP
6	Obra	Recorridas de frentes en dirección de obra / jefatura de obra, en escala micro obra.	R			Significativo	No factible	No factible	Distanciamiento	Autodeclaración de salud y medición.	Respiratorio • Facial. Contacto manual.
7	Obra	Manipulación de instrumental de nivelación y medición	R			Significativo	No factible	No factible	Aislación		Respiratorio • Facial. Contacto manual.
8	Obra	Contaminación de manos por objetos y accesorios	R			Significativo	Eliminación de accesorios y objetos	[Peligro eliminado]	[Peligro eliminado]	[Peligro eliminado]	[Peligro eliminado]
9	Obra	Manipulación de documentos	R			Significativo	No factible	Minimizar impresiones y priorizar documentos digitales	Aislación		Respiratorio • Facial. Contacto manual.
10	Comercios / exterior	Asistencia eventualmente presencial a tramitaciones y gestiones		NR		Significativo	No factible	Efectuar tramitaciones y gestiones on-line	Distanciamiento • Limpieza y desinfección.		Respiratorio • Facial. Contacto manual.
11	Obra	Recorridas de frentes en dirección de obra / jefatura de obra, en escala obra menor	R			Significativo	No factible	No factible	Distanciamiento •	Autodeclaración de salud y medición.	Respiratorio • Facial.
12	Obra	Hormigonados			E	Significativo	No factible	No factible	Distanciamiento •	Autodeclaración de salud y medición.	Respiratorio • Facial.

ID	Ubicación de puesto de trabajo	Actividad profesional	Tipo de actividad			Nivel de riesgo resultante según cálculo	Controles operacionales				
			Rutinaria	No rutinaria	Esporádica		Eliminación	Sustentación	Principales controles de ingeniería	Control administrativo	EPP
13	Comercios / exterior	Traslados en movilidad propia bicicleta	R			Significativo	No factible	Priorizar transporte propio	Distanciamiento • Limpieza y desinfección.		Respiratorio •
14	Comercios / exterior	Tareas de gestión en oficinas comerciales de proveedores		NR		Significativo	No factible	Reorientar a videollamadas y gestiones on-line.	Distanciamiento •		Respiratorio • Facial.
15	Obra	tareas generales autónomas en pc, oficina técnica de obra	R			Significativo	No factible	No factible	Factor de ocupación	Autodeclaración de salud y medición.	Respiratorio •
16	Estudio	Tareas autónomas en pc, de gabinete en oficina o estudio profesional	R			Moderado	No factible	No factible	Distanciamiento • Limpieza y desinfección.		Respiratorio •
17	Estudio	Realizar arbitrajes y mediciones, con reuniones de trabajo		NR		Moderado	No factible	Reorientar a videollamadas	Factor de ocupación		Respiratorio • Facial.
18	Obra	Control de recepción de insumos		NR		Moderado	No factible	No factible	Distanciamiento • Limpieza y Desinfección	Autodeclaración de salud y medición.	Respiratorio • Facial. Contacto manual.
19	Obra	Efectuar controles preventivos de campo	R			Moderado	No factible	No factible	Distanciamiento •	Autodeclaración de salud y medición.	Respiratorio • Facial.
20	Comercios / exterior	Control de producción en talleres de terceros			E	Moderado	No factible	No factible	Distanciamiento • Limpieza y Desinfección		Respiratorio • Facial.

ID	Ubicación de puesto de trabajo	Actividad profesional	Tipo de actividad			Nivel de riesgo resultante según cálculo	Controles operacionales					
			Rutinaria	No rutinaria	Esporádica		Eliminación	Sustentación	Principales controles de ingeniería	Control administrativo	EPP	
												Contacto manual.
21	Obra	Tasaciones de obras, con tareas de relevamientos en campo		NR		Moderado	No factible	No factible	Distanciamiento	Autodeclaración de salud y medición.		Respiratorio • Facial. Contacto manual.
22	Obra	Efectuar mediciones y nivelaciones de parcelas		NR		Moderado	No factible	No factible	Distanciamiento	Autodeclaración de salud y medición.		Respiratorio • Facial. Contacto manual.
23	Obra	Recorridas de frentes en dirección de obra / jefatura de obra, en escala Obra media	R			Moderado	No factible	No factible	Distanciamiento	Autodeclaración de salud y medición.		Respiratorio • Facial.
24	Obra	Recorridas de frentes en dirección de obra / jefatura de obra, en escala Obra mayor	R			Moderado	No factible	No factible	Distanciamiento	Autodeclaración de salud y medición.		Respiratorio • Facial.
25	Comercios / exterior	Traslados en movilidad propia autopropulsada (autos, camiones, motos)	R			Poco significativo	No factible	No factible	Limpieza y desinfección			
26	Estudio	Tareas de home office, o sin contactos con terceros		NR		No significativo	No factible	No factible	Seguir medidas sanitarias domiciliarias.			

Fuente: elaboración propia, 2020

4.2.2. Actividades ejecutadas

En la siguiente imágenes se evidencian algunas mejoras efectuadas a partir de los controles operacionales.

A. Control de medición de temperatura antes y al salir de la obra.

Se realizó toma de saturación de oxígeno y temperatura, desinfección de ambientes, verificación del uso correcto de mascarilla y distanciamiento social, se tiene que resaltar que los mismos trabajadores en reunión con el CSST solicitaron que se siga desinfectando antes de ingresar a obra, también se tomaron pruebas COVID.

Figura n.º 17

Chequeo periódico para detectar COVID-19 a todo el personal



B. Jornadas de capacitación

Figura n.º 18

Evidencia de reunión sobre controles operacionales según matriz IPERC de bioseguridad.



C. Acondicionamiento de espacios

Se demarco espacios y se mejoró la iluminación como también la ventilación natural. Como se evidencia en la siguiente figura.

Figura n.º 19

Demarcación para mantener distancia y mejoramiento de condiciones de ventilación e iluminación



C. Acondicionamiento de lavamanos.

Como requisito para cada obra de construcción de la empresa, se acondicionó e identificó el área de lavamanos, cercano al comedor. Así como la colocación de lavamanos

en las cercanías de la obra, para evitar tiempos incensarios de traslado de operadores lejos de la obra.

Figura n.º 20

Disposición e identificación de lavamanos.



El comité de seguridad fue reforzado con 2 analistas adicionales por obra, lo que permite dar seguimiento y control a las normativas implementadas. Otras actividades que van en conformidad con los controles operacionales de la matriz IPERC, fue el distanciamiento social en las reuniones con el personal.

Figura n.º 21

Distanciamiento social para las reuniones



El uso de tapa bocas pasó a ser obligatorio. En el caso de la mascara facial, se considera de uso obligatorio para el personal superviso río, por la naturaleza de las actividades del operador, como soldar, pintar, etc, su uso no es prescindible durante el desarrollo de sus actividades.

Figura n.º 22

Uso de tapabocas y protección de puntas de cabillas (riesgo controlado)



4.3. Análisis económico de la implementación del plan de bioseguridad

Para la ejecución del proyecto, se debe considerar el flujo de caja en un periodo de 10 años, y los indicadores financieros del valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y el beneficio/costo. En ese sentido se tiene lo siguiente:

4.3.1. Costo de la inversión

El costo de la inversión principal está representado por el acondicionamiento de los sitios de trabajo para que sean aptos para la prevención de enfermedades infectocontagiosas, tanto en oficinas, como en obra. Así como la creación de un área encabezado.

Tabla n.º 18

Inversiones iniciales de implementación plan de bioseguridad

Inversiones	S/.
--------------------	------------

Experto en gestión de obras	50,000
Personal supervisor de bioseguridad	40,000
Acondicionamiento de paneles aislantes, EPP con protección biológica, Kits de higiene personal	90,000
Equipos:	
Capacitación	150,000
Material de oficina	50,000
Laptops	90,000
Total de Inversiones	470,000

Fuente: elaboración propia

4.3.2. *Ganancias esperadas*

La ganancia esperada del proyecto está representada por las horas hombres que se evitan perder por la presencia de reposos por sospecha o confirmación de la presencia de una enfermedad infectocontagiosa. De igual forma, se estima un ahorro en gastos médicos para cubrir la enfermedad para un periodo de 15 días hábiles.

Tabla n.º 19

Resultados de Indicadores financieros

Descripción	Datos
Vida útil proyecto (años)	10
Ahorro estimado	5,000
Ahorro por trabajador contagiado (\$/día)	80
Costo variable (\$/hombre)	25
Costo fijo (\$/horas hombre -año) =	30,000

Fuente: elaboración propia

4.3.3. Flujo de caja inicial

En la siguiente tabla n.º 18 se muestra el flujo de caja inicial que tendría el ahorro del departamento de bioseguridad y su impacto en los costos de la empresa García Contratistas Generales S.A.

Tabla n.º 20

Flujo de caja inicial de costos

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ahorro (horas hombre)	3,000	4,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Ahorro (\$)	240,00	320,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Costo	75,000	100,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00	125,00
Var. (S)		0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo Fijo (S)	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000

Fuente: elaboración propia

4.3.4. Depreciación de activos

La depreciación de los equipos de los paneles, laptops, impresoras del departamento de bioseguridad es el siguiente

Tabla n.º 21

Depreciación de activos

Inversiones	V. U. (años)	Dep. año (S)
Laptop, impresora, plotter, ups área 1	25	5,600
Laptop, impresora, plotter, ups área 2		5600
Laptop, impresora, plotter, ups, área 3	10	5600
Laptop, impresora, plotter, ups, área 4	10	5600
Equipo de fumigación	10	5600
Televisores para cada área	10	5600
Total depreciación por año		33,600

Fuente: elaboración propia

4.3.5 Cálculo de utilidad bruta

Tomando los cálculos previos, se puede realizar el cálculo de la utilidad bruta estimada (ver tabla n.º 22)

Tabla n.º 22

Cálculo de utilidad bruta de la implementación TPM

CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas	240,0	320,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0	400,0
	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Comisiones sobre Ventas (11%)	26,40	35,20	44,00	44,00	44,00	44,00	44,00	44,00	44,00	44,00
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INGRESO	213,6	284,8	356,0	356,0	356,0	356,0	356,0	356,0	356,0	356,0
NETO (1)	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Costos Operativos	105,0	130,0	155,0	155,0	155,0	155,0	155,0	155,0	155,0	155,0
Costos Variables	75,00	100,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0
Costo fijo	0	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo No operat.	33,60	33,60	33,60	33,60	33,60	33,60	33,60	33,60	33,60	33,60
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciación	33,60	33,60	33,60	33,60	33,60	33,60	33,60	33,60	33,60	33,60
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UTILIDAD BRUTA	75,00	121,2	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4	167,4
	0	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Impuestos a utilidades (22%)	16,50	26,66	36,82	36,82	36,82	36,82	36,82	36,82	36,82	36,82
	0	4	8	8	8	8	8	8	8	8

4.3.7. Flujo de caja de la inversión

Tabla n.º 23

Flujo de caja de la implementación de plan de bioseguridad

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión	-470,000										

Capital de Trabajo	-28,500										28,500
Ingresos	213,600	284,800	356,000	356,000	356,000	356,000	356,000	356,000	356,000	356,000	356,000
Costos	-105,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Operat.		130,000	155,000	155,000	155,000	155,000	155,000	155,000	155,000	155,000	155,000
Impuestos a utilidades	-16,500	-26,664	-36,828	-36,828	-36,828	-36,828	-36,828	-36,828	-36,828	-36,828	-36,828
Valor Desecho Activos											157,000
Flujo Neto	-470,000	63,600	128,136	164,172	164,172	164,172	164,172	164,172	164,172	164,172	349,672

4.3.8. Indicadores financieros

Los indicadores financieros indican que el proyecto es factible, con un VAN mayor a 0 (S/192,135 mil) y una TIR de 26.87 % (mayor que la tasa de descuento estimada de 12 %), con una razón de beneficio/costo de 1.41, indicando este último, que por cada sol invertido se obtiene un beneficio de S/ 0.41

Tabla n.º 24

Indicadores financieros

Valor Actual Neto VAN	S/ 192,135 mil
Tasa Interna de Retorno TIR =	26.87%
Beneficio/Costo	1.41

Fuente: elaboración propia

4.4. Resultados descriptivos del objetivo general

Para medir el comportamiento de la eficiencia en obras con la aplicación del plan de bioseguridad, se realizó una medición antes y después de la implementación. En primer lugar, se definieron la fórmula para medir la eficiencia en obra bajo los siguientes aspectos:

1. Eficiencia de la bioseguridad

$$EB = \frac{TRC}{TRE} * 100$$

En donde:

EB = Eficiencia de la bioseguridad

TRC = Total de riesgos controlados

TRE = Total de riesgos existentes

El objetivo es ver la proporción de riesgos no controlados entre los riesgos existentes en obra.

2. Índice de riesgos no controlados por trabajador

$$ITRNC = \frac{TRNC}{TT} * 100$$

En donde:

TRNC = total de riesgos no controlados

TT = total de trabajadores.

El objetivo es indicar el número de riesgos no controlados por cada n trabajadores. Lo que se refleja en el potencial de ocurrencia de accidentes en obras.

Para el periodo de Enero – julio del año 2020, se tiene los siguiente resultados de eficiencia.

4.4.1. Eficiencia en obras pre plan de bioseguridad

Tabla n.º 25

Resultados de eficiencia en obras pre test

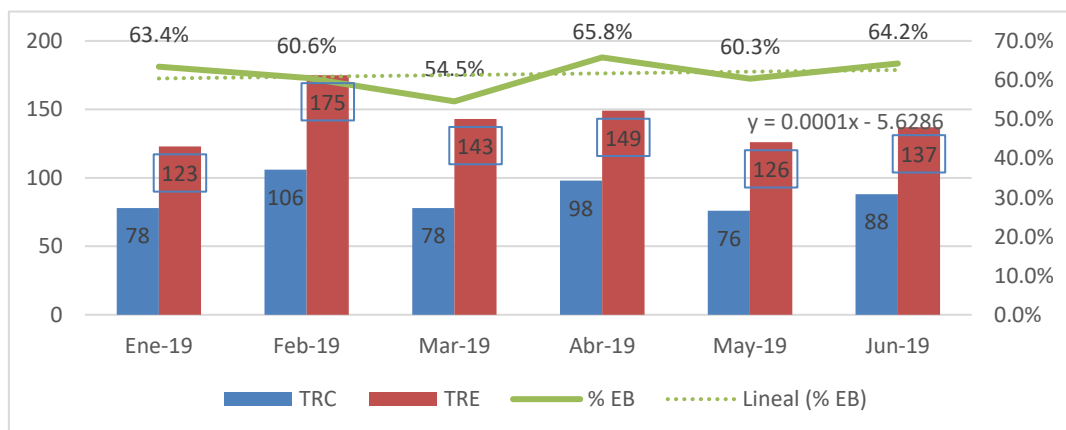
MES	TRC	TRE	% EB
ene-20	78	123	63.4%
feb-20	106	175	60.6%
mar-20	78	143	54.5%
abr-20	98	149	65.8%
may-20	76	126	60.3%
jun-20	88	137	64.2%
Total	524	853	61.4%

Nota. Datos de total de riesgos controlados (TRC) y total riesgos existentes (TRE) tomados del departamento de seguridad.

La eficiencia en obras antes de implementar OSHA 18001 es de 61.4 %, en donde se registraron 524 riesgos controlados, de 853 riesgos totales existentes en las obras de la empresa García Contratistas generales. Luego se tomaron los meses de Julio hasta octubre 2020 para la implementación de la norma. El siguiente grafico muestra que la eficiencia de bioseguridad se mantiene casi constante, al observar una línea de tendencia con una pendiente con un valor muy cercano a 0 (aunque positiva con formula $y = 0.0001x - 5.6286$).

Figura n.º 23

Gráfico de eficiencia de la bioseguridad



4.4.2. Índices de riesgos no controlados pre plan de bioseguridad

La siguiente tabla muestra los resultados del índice de riesgos no controlados.

Tabla n.º 26

Resultados de índices de riesgos no controlados

MES	TRNC	TT	% EB
ene-20	20	41	47.6%
feb-20	27	45	58.9%
mar-20	20	43	45.3%
abr-20	25	40	61.3%

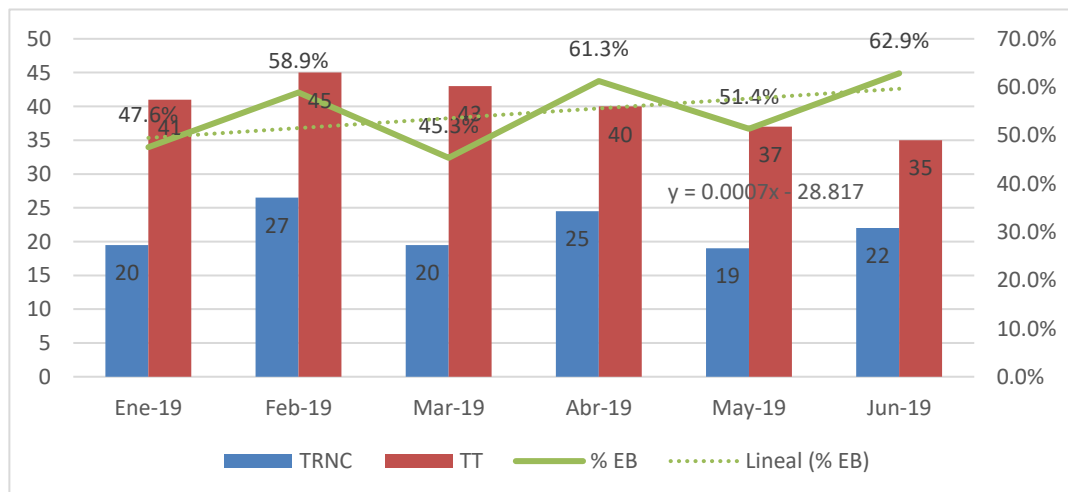
may-20	19	37	51.4%
jun-20	22	35	62.9%
Total	131	241	54.4%

Nota. Datos de riesgos no contralados (TRC) y total de trabajadores (TT) tomados del departamento de seguridad.

La tabla anterior muestra un índice de riesgos no controlados de 54.4 %, la meta de la organización es tener un índice real por debajo del 10 %. En la siguiente grafica se muestra un índice de riesgo controlado prácticamente constante, al obtener una línea de tendencia casi sin pendiente ($y = 0.0007x - 28.817$)

Figura n.º 24

Gráfico de índices de riesgos no controlados



Nota. Datos de riesgos no contralados (TRC) y total de trabajadores (TT) tomados del departamento de seguridad.

4.4.3. Eficiencia en obras post plan de bioseguridad

Tabla n.º 27

Resultados de eficiencia en obras

MES	TRC	TRE	% EB
nov-19	94	108	87.0%

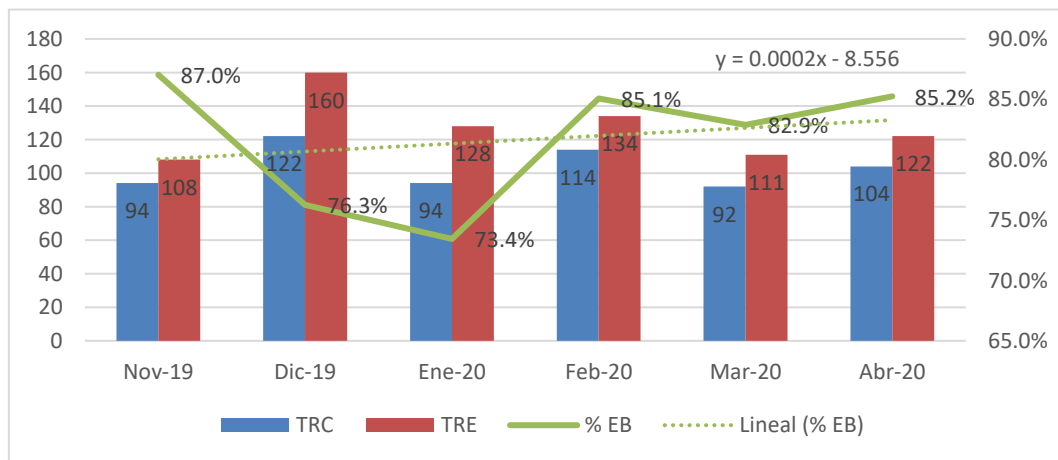
dic-19	122	160	76.3%
ene-20	94	128	73.4%
feb-20	114	134	85.1%
mar-20	92	111	82.9%
abr-20	104	122	85.2%
Total	620	763	81.3%

Nota. Datos de total de riesgos controlados (TRC) y total riesgos existentes (TRE) tomados del departamento de seguridad.

La eficiencia en obras después de implementar OSHA 18001 es de 81.3 %, en donde se registraron 620 riesgos controlados, de 763 riesgos totales existentes en las obras de la empresa García Contratistas generales. El siguiente grafico muestra que la eficiencia de bioseguridad aumenta, al observar una línea de tendencia con una pendiente positiva ($y = 0.0002x - 8.556$).

Figura n.º 25

Gráfico de eficiencia de la bioseguridad



4.4.3. Índices de riesgos no controlados post plan de bioseguridad

La siguiente tabla muestra los resultados del índice de riesgos no controlados.

Tabla n.º 28

Resultados de índices de riesgos no controlados

Mes	TRNC	TT	% EB
-----	------	----	------

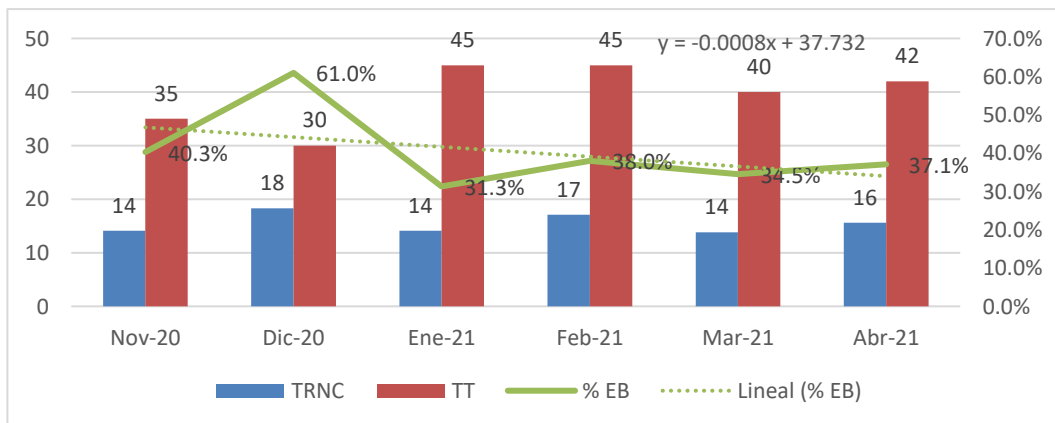
nov-20	14	35	40.3%
dic-20	18	30	61.0%
ene-21	14	45	31.3%
feb-21	17	45	38.0%
mar-21	14	40	34.5%
abr-21	16	42	37.1%
Total	93	237	39.2%

Nota. Datos de riesgos no controlados (TRC) y total de trabajadores (TT) tomados del departamento de seguridad.

La tabla anterior muestra un índice de riesgos no controlados de 39.2 %, la meta de la organización es tener un índice real por debajo del 10 %. En la siguiente grafica se muestra un índice de riesgo controlado disminuyendo, al obtener una línea de tendencia con pendiente negativa ($y = -0.0008x + 37.732$)

Figura n.º 26

Gráfico de índices de riesgos no controlados



Nota. Datos de riesgos no controlados (TRC) y total de trabajadores (TT) tomados del departamento de seguridad.

4.4.4. Variación de eficiencia antes y después de plan de bioseguridad

En la siguiente tabla se muestra los resultados para ser contrastados.

Tabla n.º 29

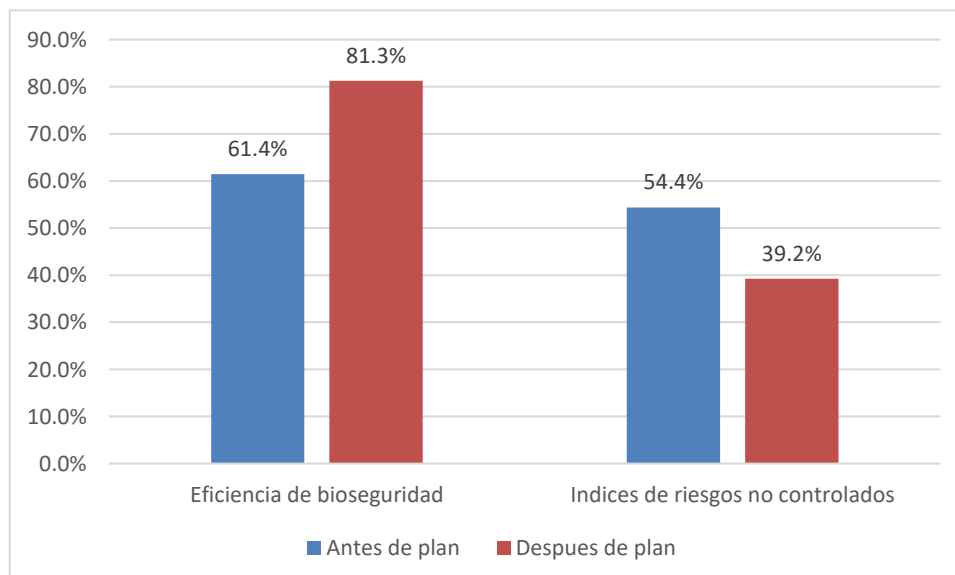
Resultados de índices de riesgos no controlados

Concepto	Eficiencia de bioseguridad	Índices de riesgos no controlados
Antes de plan	61.4%	54.4%
Después de plan	81.3%	39.2%
Variación	19.8%	-15.1%

Como se muestra en la tabla anterior, la eficiencia de bioseguridad en obras aumento un 19.8 % y el índice de riesgo no controlados disminuyo en un 15.1 %. Alcanzando el objetivo general de la investigación.

Figura n.º 27

Comportamiento de eficiencia en obras



4.5. Resultados inferenciales del objetivo general

Para verificar la influencia del plan de seguridad, se analizó la correlación entre las variables índice de severidad de obras y el índice de probabilidad de la matriz de riesgo para las valoraciones de las 26 actividades de la empresa.

Para aplicar el estadístico correcto se procede a realizar prueba de normalidad a las muestras.

4.4.1. Prueba de normalidad Índice de eficiencia en obras

El análisis de normalidad se realiza para determinar si los datos de las variables son paramétricos o no paramétricos. La prueba de hipótesis es la siguiente:

Prueba de hipótesis:

- H_0 : los datos de la serie siguen una distribución normal
- H_1 : los datos de la serie tienen un comportamiento distinto a una distribución normal

Regla de decisión:

- Si $\rho_{valor} > 0,05$, se acepta H_0
- Si $\rho_{valor} \leq 0,05$ se acepta H_1

Tabla n.º 30

Resultados de prueba de normalidad para nivel de eficiencia en obras

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia en obras	,121	26	,200*	,937	26	,112

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: software SPSS versión 25, realización propia

Regla de decisión:

Como la muestra es menor a 50, el estadístico de prueba es Shapiro-Wilk.

Como se puede observar en la tabla 10, como el $\rho_{valor}=0.112$ (mayor a 0.05) se

concluye que la muestra índice de severidad en gestión de obras tiene un comportamiento normal.

4.4.2. Prueba de normalidad Índice de probabilidad de matriz de riesgo

El análisis de normalidad se realiza para determinar si los datos de las variables son paramétricos (normales) o no paramétricos. La regla de decisión es la siguiente:

Prueba de hipótesis:

- H_0 : los datos de la serie siguen una distribución normal
- H_1 : los datos de la serie tienen un comportamiento distinto a una distribución normal

Regla de decisión:

- Si $\rho_{valor} > 0,05$, se acepta H_0
- Si $\rho_{valor} \leq 0,05$ se acepta H_1

Establecido los criterios de la prueba, se procede a aplicar el estadístico de prueba. Los resultados se muestran en la siguiente tabla n. 32.

Tabla n.º 31

Resultados de prueba de normalidad para índice de probabilidad de la matriz de riesgo

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Indice_probabilidad	,159	26	,088	,844	26	,001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: software SPSS versión 25, realización propia

Como la muestra es menor a 50, el estadístico de prueba es Shapiro-Wilk. Como se puede observar en la tabla 11, como el $\rho_{valor}=0.01$ (menor a 0.05) se

concluye que la muestra índice de probabilidad de la matriz de riesgo tiene un comportamiento distinto a una distribución normal.

En tal sentido, para estudiar la correlación se usa el estadístico Rho de Spearman

4.4.3. Correlación entre eficiencia en obras e índice de probabilidad de riesgo

Prueba de hipótesis:

H_0 : El índice de severidad en obras en la gestión de obras se correlaciona con el índice de probabilidad de la matriz de riesgo IPERC

H_1 : El índice de severidad en obras en la gestión de obras no se correlaciona con el índice de probabilidad de la matriz de riesgo IPERC

Se aplica es estadígrafo T- Student a la variable eficiencia antes y después de prueba.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0,05$, se acepta H_0

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta H_1

En la siguiente tabla n.º 33 se muestra los resultados de la prueba de correlación Rho de Spearman.

Tabla n.º 32

Resultados correlación Rho de Spearman

			Correlaciones	
			Indice_probabilidad	Indice_severidad
Rho de Spearman	Indice_probabilidad	Coefficiente de correlación	1,000	,452*
		Sig. (bilateral)	.	,021
		N	26	26
	Eficiencia en obras	Coefficiente de correlación	,452*	1,000

Sig. (bilateral)	,021	.
N	26	26

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: software SPSS versión 25, realización propia

Como se muestra en la tabla anterior, se observa que $\rho_{valor} = 0.021$. Al ser mayor al error (0.05) se acepta H_0 , la eficiencia en obras se relaciona con el índice de probabilidad de la matriz de riesgo IPERC

Grado de correlación:

El coeficiente Rho de Spearman indica el grado de correlación de variables, En ese sentido, al obtener un valor $Rho = 0.452$ se indica que existe una moderada correlación entre el nivel de eficiencia en obras y el índice de probabilidad de la matriz de riesgos IPERC.

Tabla n.º 33

Resultados correlación Rho de Spearman

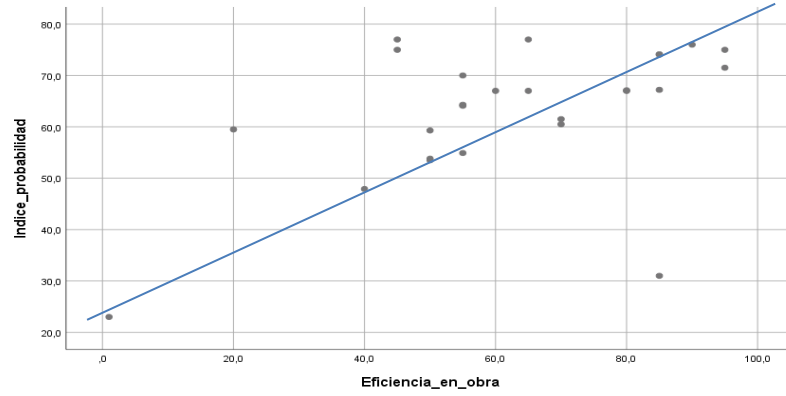
Rango	Nivel de correlación
0 a 0.19	Muy baja correlación
de 0.20 a 0.39	Baja correlación
de 0.40 a 0.59	Moderada correlación ▲
de 0.60 a 0.79	Buena correlación
de 0.8 a 1	Muy buena correlación

Fuente: realización propia

Otra forma de verificar la correlación de las variables, es revisando la línea de correlación en un gráfico de dispersión, tal cual como se observa a continuación.

Figura n.º 28

Gráfico de dispersión



Fuente: elaboración propia

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Se determinó la influencia del plan de bioseguridad de las obras de construcción civil basada en la norma OSHAS 18001 para la empresa García Contratistas Generales SA. Donde se obtuvo un incremento de la eficiencia de bioseguridad en un 19.8 % y una disminución de nivel de riesgo en un 15.1 %. Adicionalmente se comprobó la correlación entre la evaluación de riesgos y el plan de bioseguridad. Con p_{valor} de 0.021 (menor a $\alpha=0.05$). Adicionalmente la correlación de rho de Spearman dio el valor de 0.0452, lo que sugiere una positiva y moderada correlación entre ambas variables.

- ✓ Se determinó la situación actual de bioseguridad en las obras, al realizar una evaluación de los aspectos más relevantes de bioseguridad en una obra con un valor antes del plan se calificó como débil la gestión en el ámbito mencionado. Además, se levantó por primera vez en la empresa una matriz IPERC con enfoque de bioseguridad. También se procedió a evaluar la situación de bioseguridad con el personal activo, a través de una encuesta en donde los resultados indicaron que el 87.5 % casi nunca manifestaron un nivel de eficiencia en obras altos. Seguidamente, un 12.50% de las personas consideran que a veces el nivel de eficiencia en obras tiene un nivel aceptable. El nivel de eficiencia la obra desde el punto de vista de seguridad presenta calificación baja por los encuestados, donde se considera que existe oportunidades de mejora para que el nivel de riesgo por enfermedades contagiosas, no afecten el resultado general de las obras, en materia de ausentismo, cumplimiento de cronograma de entrega. Sobre costos por reposición de personal y gastos médicos, entre otros.
- ✓ Se implementó un plan de bioseguridad para evitar contagios de COVID-19 para las obras de construcción civil en la empresa García Contratistas Generales SA., cubriendo los aspectos más relevantes dentro de una obra como son: responsabilidad

personal, actividades dentro de obras, traslados a obras, bioseguridad en oficinas de atención al público y plan de contingencia para casos sospechosos. Para ello, se establecieron 26 controles operacionales a partir del resultado de la matriz IPERC.

- ✓ Se determinó el costo sobre el beneficio de un plan de bioseguridad en obras de construcción civil con base en la norma OSHAS 18001 para la empresa García Contratistas Generales SA. Con valores obtenidos de 1.41 (retorno de S/0.41 por cada sol invertido. Adicionalmente, el valor actual neto de S/ 192,135.0 (VAN > 0), una tasa interna de retorno de 26.87 % (TIR > Tasa de descuento de 1.8 % anual) indican que el proyecto fue factible.

4.2. Recomendaciones

- A partir de los resultados de la Matriz IPERC, se debe construir controles operacionales y profesionales para las 26 actividades consideradas.
- Los controles sugeridos se hacen según la naturaleza de la actividad de obra y el índice de riesgo resultante. De manera de garantizar el éxito del plan de bioseguridad, con soporte en el personal supervisor creado en el departamento de bioseguridad propuesto.
- Posterior al estudio y según el nivel de eficiencia en obra alcanzado, se puede elaborar un esquema de control de confinamiento y de multas para los casos donde se incumpla las normas, así como la elaboración de procedimientos de cada aérea.

REFERENCIAS

- American Psychological Association. (2010). *Manual de Publicaciones de la American Psychological Association*. 6ta edición. México. Editorial El manual moderno.
- Baena G., (2017). *Metodología de la investigación*. Editorial Patria. 3ra Edición. México.
- Bermeo, V. y Preciado, C. (2015). *Sistema integrado de gestión ambiental ISO 14001:2004 y de seguridad y salud en el trabajo OHSAS 18001:2007 de la construcción del corredor de protección y centro comercial de la Frontera Sur-Fronteras del Buen vivir*. Tesis de posgrado. Universidad Nacional de Piura. Piura, Perú.
- Bevilacqua, M., Ciarapica, F. & Sanctis (2016). Lean practices implementation and their relationships with operational responsiveness and company performance: an Italian study. *Taylor & Francis Online*.
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00207543.2016.1211346?journalCode=tprs20>
- Bonilla, A. y Martínez, J. (2016). Descifrando los niveles de integración de los sistemas integrados de gestión. *En revista Researchgate*. DOI: [10.15332/s2145-1389.2016.0002.01](https://doi.org/10.15332/s2145-1389.2016.0002.01)
- Castillo, A. (2017). *Mejoramiento del sistema de gestión integral de residuos sólidos urbanos en el municipio del distrito y provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca, Perú*. Tesis de Maestría. Universidad Politécnica de Valencia. Perú
- Darabont, et al (2018). Considerations on improving occupational health and safety performance in companies using iso 45001 standard. *Researchgate*.
https://www.researchgate.net/publication/332007450_considerations_on_improving_occupational_health_and_safety_performance_in_companies_using_iso_45001_standard

Diario Gestión (2020), Certificaciones en Perú. <https://gestion.pe/noticias/certificaciones/>

El concejo Mundial de Ingenieros civiles (2020). *Pautas de seguridad de Covid-19 para sitios de construcción*. Recuperado de: <https://www.wcce.biz/index.php/2-wcce/372-covid-19-safety-guidelines-for-construction-sites>

Genova, g (2017). *OHSAS 18001:2007, sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo*. 1ra edición. Aenor ediciones.

Gestión (2020). ¿Cuántas empresas con procesos certificados hay en Perú?. Consultado el 15 de mayo de 2023. <https://gestion.pe/economia/empresas/cuantas-empresas-con-procesos-certificados-hay-en-peru-noticia/>

Giacomello, H., González, M. y Parisi, A. (2014). Implementation of an integrated management system into a small building company. En revista Scielo. Recuperado de: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2014000300002&lang=es

Hernández, Fernández y Baptista (2014). *Metodología de la investigación*. Editorial Mc Graw Hill. 5ta edición. p 80. México.

Hidayat, B. et al. (2019). Hidayat et al (2019). Identification and analysis of application of Construction Management System (CMS) in the implementation of construction management. *En revista Researchgate*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/335663742_Identification_and_analysis_of_application_of_Construction_Management_System_CMS_in_the_implementation_of_construction_management

Instituto de Economía y Desarrollo empresarial (2018). Las empresas más importantes del Perú: sector de la construcción y sector de la minería. En revista Rankia. Recuperado de: <https://www.rankia.pe/blog/analisis-igbv/2247071-empresas-mas-importantes-peru-sector-construccion->

[mineria#:~:text=En%20cuanto%20al%20sector%20de,Generales%20%2D%20ICC GSA%20y%20La%20Viga.](#)

Internacional Estándar Association (2021). Encuesta ISO de certificaciones de estándares de sistemas de gestión. Disponible en: <https://www.iso.org/committee/54998.html?t=KomURwikWDLiuB1P1c7SjLMLEAgXOA7emZHKGWyn8f3KQUTU3m287NxnPA3DIuxm&view=documents#section-isodocuments-top>

Karapetrovic S. Musings on integrated management systems. *Measuring Business Excellence* 2003; 7(1):4–13.

Karapetrovic S. Musings on integrated management systems. *Measuring Business Excellence* 2003; 7(1):4–13.

KHL group. *Coronavirus y Construcción*. Extraído de: <https://www.construccionlatinoamericana.com/coronavirus-y-construccion-noticia-en-continua-actualizacion/142863.article>

López P. y Fachelli, S., (2015). *Libro de Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. 1era edición año 2015. Universitat Autònoma de Barcelona, España. Recuperado de: https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsocua_a2016_cap2-3.pdf

Lozano, G. y Tenorio, J. (2016). El sistema de control Interno: Una herramienta para el perfeccionamiento de la gestión empresarial en el sector construcción. *En Revista de investigación Accounting power for business*. Recuperado de: https://revistas.upeu.edu.pe/index.php/ri_apfb/article/view/896

Mazariegos Sánchez, A., Águila Gonzáles, J. M., Pérez Poumián, M. L. & Cruz Castillo, R. D. J. (2013). El control interno de una organización productora de café certificado,

Mercante, I. (2017). Caracterización de residuos de la construcción. Aplicación de los índices de generación a la gestión ambiental. *Revista científica de primavera*.

Recuperado de:

http://dspace.uces.edu.ar:8180/jspui/bitstream/123456789/152/1/Caracterizaci%c3%b3n_de_residuos.pdf

Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2019). Informe económico 2019.

Recuperado de: <http://www3.vivienda.gob.pe/destacados/construccion.aspx>

Ministerio del ambiente (2021). Informe de certificaciones en Perú.

<https://sinia.minam.gob.pe/contenido/certificaciones-ambientales-sector>

MINSA (2020). Resolución Ministerial N° 193-2020-MINSA. Disponible en:

<https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/473575-193-2020-minsa>

Mora, R. y Cespedes, F. (2010). Gestión de proyectos y obras de edificación. Consultado el

15 de marzo de 2020. Recuperado de:

https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12919/1/Empresa_Constructora.pdf

Paredes, E. (2016). *Construcción del direccionamiento estratégico que incorpore la*

planificación de un sistema integrado de gestión de calidad, ambiente y seguridad y

salud en el trabajo, en SEQ Consultores LTDA. (tesis de maestría). Universidad

Santo Tomas. Bogotá, Colombia.

Posajek (2006)

Rubio, J. y Rubio, C. (2015). Manual de coordinación de seguridad y salud en obras de

construcción. Editorial Diaz de Santos.

Sáez, Enrique (2016). Panorama mundial de la construcción. *En revista Panamericana de construcción*. Recuperado de: <https://www.construccion-pa.com/noticias/panorama-mundial-la-construccion/>

Sardon, Freddy (2015). *Implementación de un sistema integral de Seguridad y salud ocupacional en construcción de obras viales para la región Puno*. (tesis de posgrado). Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. Puno, Perú.

Tepaskoualos, F. y Chountalas (2017). Implementing an integrated Health, safety, and environmental management system: the case of a construction company. *En revista SSRN*. Recuperado de: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3092413

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta aplicada

Capacitación			
	0	1	2
A. Provisión de formación apropiada (virtual o en centros comunitarios de formación designados) sobre la COVID-19 a todo el personal de salud			
B. Desarrollo y adopción del plan de formación, incluidas provisiones para la formación continua, actualización de destrezas y competencias			
C. El personal de salud está capacitado y actualizado en apoyo vital básico, de acuerdo con el curso de la OMS de atención básica de urgencia			
D. Implementación y disposición de mecanismos para la formación rápida y ayudas de trabajo para capacidades claves			
F. Se da acceso a los trabajadores de salud a cursos virtuales de formación sobre la COVID-19			
G. Existen estructuras adecuadas de apoyo a la supervisión, así como capacidad para reforzar y apoyar los conocimientos y destrezas adquiridos de manera rápida			
H. Establecimiento de sistemas para monitorear y asegurar la adquisición apropiada y aplicación a la práctica de los conocimientos, destrezas y			

Salud mental			
	0	1	2
1. Se ha establecido una línea directa dedicada al apoyo psicológico para los trabajadores de salud, y estos están informados			
2. Revisión de los horarios de trabajo para facilitar la flexibilidad y distribución de la carga de trabajo			
3. Los supervisores instan y hacen seguimiento de los períodos de descanso			
4. Implementación de un sistema de monitoreo para los trabajadores de salud en caso de enfermedad, estrés o agotamiento			
5. Se dispone de formación en primeros auxilios psicológicos dirigida a voluntarios y miembros de la comunidad para apoyar al personal en áreas de estrés elevado			
6. Se implementan opciones para el cuidado de niños y otras formas de apoyo para los trabajadores de salud			
7. Se promueve un sistema de compañerismo para brindar apoyo, hacer un seguimiento del estrés y reforzar los procedimientos de seguridad			
8. Los trabajadores conocen los servicios de salud mental y apoyo psicosocial y se les facilita acceso a ellos			

Bioseguridad			
	0	1	2
A. Se toman medidas preventivas y de protección, incluidos controles administrativos, para minimizar los riesgos para la salud y la seguridad ocupacional (SSO)			
B. Provisión de información, instrucción y formación sobre la SSO			
C. Disponibilidad de equipos de protección personal (EPP) y distribución entre el personal de salud que brinda servicios de primera línea (en hospitales y comunidades), considerando el riesgo de exposición			
D. Los trabajadores de salud tienen capacitación adecuada para utilizar de forma racional y desechar los EPP			
F. Se aseguran horarios de trabajo apropiados y se exigen períodos de descanso, y se facilita el espacio necesario para el descanso			
G. Disponibilidad de arreglos de alojamiento opcionales para los trabajadores de salud de los hospitales a fin de reducir el tiempo de viaje hacia o desde el hogar y protección de las familias de los trabajadores de salud frente a la exposición indirecta			
H. Reasignar a los trabajadores de salud clasificados de alto riesgo respecto de las complicaciones de la COVID-19 a tareas o entornos con menos riesgo de exposición			
I. El plan prevé que trabajadores con más experiencia trabajen con otros que tengan menos experiencia			
J. Se han activado protocolos para la gestión y monitoreo de los casos sospechosos y confirmados entre los recursos humanos que participan en la respuesta a la COVID-19			
K. Se han establecido mecanismos para notificar incidentes y síntomas de los trabajadores de salud			
L. Todos los trabajadores de salud saben cómo identificar y comunicar cualquier síntoma			
N. Los trabajadores de salud entienden cuándo deben aislarse			
Ñ. Protocolos establecidos para asegurar el retorno seguro al lugar de trabajo de los trabajadores de salud después de la cuarentena o licencia por enfermedad			

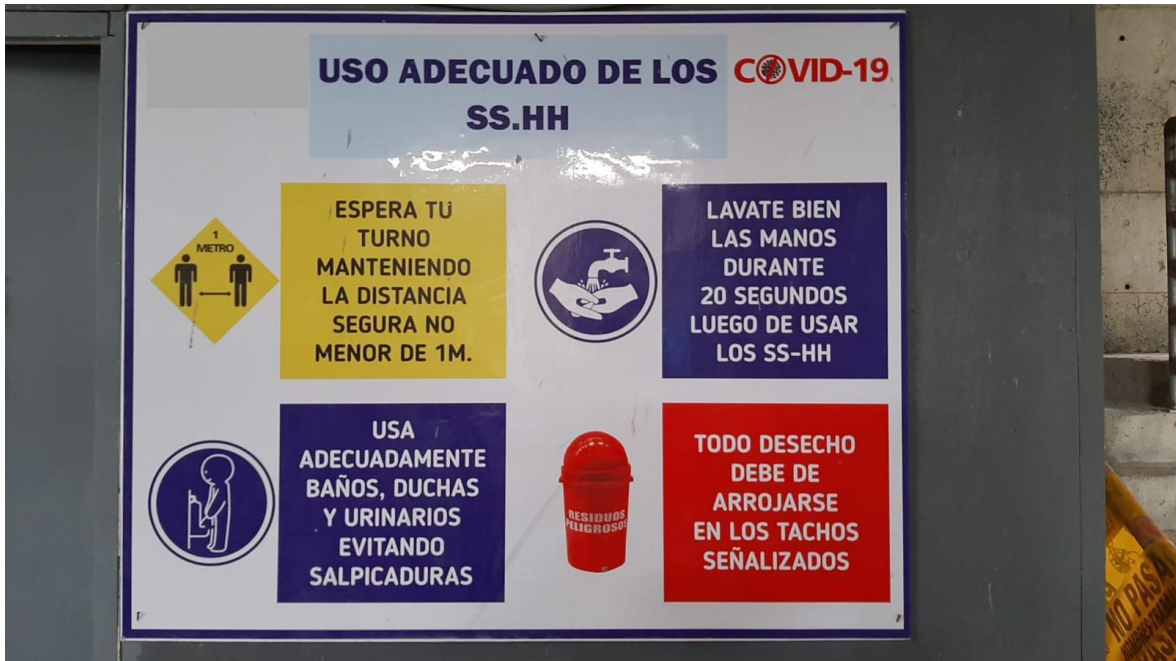
Anexo 2. Resultados

		V1 Nivel de eficiencia en obras																																	
		D1 (capacitación)								D2 (bioseguridad)												D3 (salud mental)													
encuesta		A	B	C	D	E	F	G	H		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	N	Ñ		A	B	C	D	E	F	G	H		
1		3	5	5	3	1	1	5	3	26	1	5	4	4	4	1	1	3	1	5	4	2	3	2	20	4	4	2	4	2	5	4	2	14	60
2		1	3	3	2	5	4	3	2	23	1	5	2	5	1	2	5	1	5	5	3	1	3	1	21	2	5	1	2	3	5	3	5	10	54
3		3	4	5	2	3	1	4	3	25	1	5	5	5	4	1	2	2	2	1	5	2	2	1	23	3	1	1	3	2	5	5	2	8	56
4		2	1	5	3	3	1	3	4	22	1	5	1	2	5	3	5	2	3	5	2	1	3	5	22	4	4	5	3	5	5	5	3	16	60
5		3	2	3	4	4	5	2	1	24	1	5	2	4	1	1	4	1	3	5	3	5	1	2	18	3	1	4	4	2	3	3	1	12	54
6		3	3	1	5	4	2	2	2	22	1	5	2	4	4	4	4	4	3	2	2	2	3	1	24	4	3	2	1	2	5	5	5	10	56
7		5	3	1	1	4	2	3	5	24	1	5	4	2	5	1	5	2	2	3	2	1	2	3	23	2	4	3	3	4	5	2	1	12	59
8		5	2	4	5	3	5	3	5	32	1	5	5	1	4	1	5	2	1	3	3	1	4	2	22	4	2	5	1	4	1	5	2	12	66
9		2	3	3	4	2	2	5	4	25	1	5	3	4	3	4	5	5	3	5	3	5	4	2	25	5	2	3	5	5	2	2	1	15	65
10		4	5	5	5	1	3	1	2	26	1	5	1	4	1	1	4	1	1	2	5	2	3	5	17	4	5	3	2	3	4	2	1	14	57
11		2	5	1	5	3	2	5	2	25	3	3	1	1	5	3	3	5	3	3	2	1	1	3	19	4	3	1	1	5	2	5	5	9	53
12		5	1	2	1	3	5	2	1	20	3	3	4	1	4	1	4	2	1	1	5	3	4	2	20	5	1	1	2	5	1	3	4	9	49
13		3	2	5	5	3	5	4	1	28	3	3	4	5	3	1	3	1	1	3	1	2	3	3	22	1	5	5	2	2	1	4	2	13	63
14		2	4	2	3	5	4	5	5	30	3	5	4	1	3	1	3	1	3	1	2	2	3	4	20	5	5	4	1	4	5	3	3	15	65
15		3	3	5	1	2	2	5	1	22	1	5	2	5	5	2	1	1	4	2	5	5	2	1	21	5	2	1	1	4	3	2	1	9	52
16		5	5	3	2	1	3	1	1	21	1	5	4	1	1	2	4	1	2	3	5	1	1	5	18	5	5	2	1	3	4	4	2	13	52
17		5	2	4	4	5	5	2	5	32	1	3	3	3	5	3	1	5	1	5	2	2	3	4	19	1	4	3	4	1	4	4	5	12	63
18		4	5	3	3	5	3	5	3	31	1	5	5	5	4	4	1	3	3	2	5	3	5	2	25	5	2	1	2	2	4	1	1	10	66
19		1	5	4	3	1	3	2	5	24	1	5	3	3	4	5	1	2	5	1	3	2	2	5	22	5	1	3	5	2	4	4	5	14	60
20		1	1	3	3	4	2	5	1	20	3	5	1	4	5	2	5	5	2	3	4	2	4	2	25	5	2	1	2	4	1	2	1	10	55
21		2	2	3	4	4	4	3	4	26	1	5	5	1	1	1	2	5	3	3	4	3	4	4	16	4	2	2	2	5	2	5	2	10	52
22		1	2	1	2	5	2	3	2	18	3	3	3	3	2	4	3	5	4	3	4	2	2	1	21	2	5	3	5	2	1	4	4	15	54
23		4	1	3	3	4	4	4	1	24	3	3	3	2	4	4	4	4	2	3	5	1	2	5	23	5	5	1	2	2	4	3	4	13	60
24		3	5	2	1	2	3	2	3	21	3	3	2	4	3	1	4	4	5	4	3	1	1	1	20	2	4	3	5	1	4	1	1	14	55
25		3	1	2	1	1	2	5	2	17	3	3	5	2	2	4	2	5	5	4	4	3	5	2	21	1	3	3	4	1	2	3	2	11	49
26		3	3	3	4	5	1	1	2	22	3	3	3	2	2	5	4	5	5	1	5	5	4	2	22	5	1	3	1	5	5	1	3	10	54
27		2	4	1	3	1	3	4	3	21	3	3	4	1	1	5	3	4	4	4	2	1	1	4	20	3	3	4	3	3	4	5	2	13	54
28		3	2	1	2	2	3	1	3	17	3	3	4	2	3	2	1	4	1	1	5	2	5	2	18	2	3	2	3	5	5	1	3	10	45
29		4	5	1	1	1	4	2	3	21	3	3	1	4	3	2	1	3	4	1	2	4	4	3	17	5	5	3	1	3	2	3	1	14	52
30		2	4	1	1	3	4	1	4	20	3	3	5	4	3	5	4	4	3	3	3	4	3	1	27	1	4	5	4	2	4	1	4	14	61
31		2	4	4	3	4	1	5	2	25	3	3	3	1	5	2	3	2	1	5	3	4	5	1	20	3	1	4	2	2	3	4	5	10	55
32		3	2	1	5	1	2	4	4	22	3	3	3	5	3	5	5	4	1	2	5	3	3	5	27	3	5	5	4	3	3	5	3	17	66
33		2	2	5	5	5	4	2	5	30	3	3	1	1	5	5	4	1	4	2	1	5	1	4	22	1	4	4	1	4	2	5	1	10	62
34		5	1	5	2	2	2	5	4	26	3	3	1	5	4	4	2	3	1	2	3	1	2	1	22	2	4	2	3	4	3	4	2	11	59
35		4	2	5	3	3	4	4	3	28	3	3	2	5	5	4	4	3	1	5	4	4	1	3	26	5	5	1	3	1	5	1	4	14	68
36		2	2	3	2	5	2	2	2	20	3	3	5	1	4	5	4	4	1	1	4	3	1	1	25	2	2	2	5	5	4	4	3	11	56
37		4	5	2	3	4	1	5	1	25	3	3	5	5	5	3	5	4	2	2	5	4	4	3	29	4	2	3	3	4	5	2	2	12	66

García Contratistas Generales SA.

38	3	5	3	4	3	2	5	4	29	3	3	5	5	2	3	1	5	1	5	1	1	2	4	22	5	4	2	3	5	1	5	2	14	65
39	2	5	5	2	3	2	1	5	25	3	3	3	5	3	1	3	3	4	4	4	3	5	1	21	5	2	3	4	2	3	4	3	14	60
40	4	1	4	3	3	1	2	1	19	3	3	5	3	4	4	1	3	5	3	3	3	4	2	23	3	1	2	3	1	4	2	4	9	51
41	5	1	2	1	4	2	1	4	20	3	3	1	5	1	4	4	1	4	5	1	4	3	5	21	2	3	1	2	3	4	1	4	8	49
42	3	1	4	1	1	4	4	4	22	3	3	4	3	5	1	1	2	2	1	5	3	3	4	20	3	2	5	3	2	2	4	1	13	55
43	4	3	5	4	5	5	5	2	33	3	3	2	3	1	4	4	2	4	1	5	3	2	3	20	5	4	4	3	1	3	5	5	16	69
44	5	2	4	2	4	2	2	3	24	3	3	3	4	5	4	4	3	2	5	2	2	5	1	26	1	2	2	1	1	5	3	4	6	56
45	4	4	5	1	5	5	4	3	31	3	3	5	4	5	4	1	1	2	4	4	3	4	4	25	5	3	1	2	1	4	2	1	11	67
46	4	3	5	2	2	4	2	4	26	3	3	4	2	2	5	4	3	1	5	4	4	1	3	23	3	1	2	4	3	2	2	3	10	59
47	1	1	1	5	2	4	4	1	19	3	3	3	4	1	2	5	3	4	1	1	3	5	3	21	3	5	1	4	3	1	1	2	13	53
48	5	5	2	5	5	5	5	2	34	3	3	5	4	5	3	5	4	1	4	3	1	5	5	28	5	5	1	5	5	1	1	4	16	78
49	3	4	1	3	2	5	3	3	24	3	3	4	3	1	3	1	2	5	4	2	5	1	3	18	4	4	3	3	5	2	4	1	14	56
50	1	1	5	5	2	2	1	4	21	3	3	1	2	2	1	1	1	4	2	5	3	3	2	13	5	3	4	2	5	3	2	3	14	48

Anexo 3. Señalética en obras de prevención biológica



Anexo 4. Dispensadores para aseo de manos




Anexo 5. Zona donde se realiza las reuniones del personal obrero con el distanciamiento adecuado. También usado como comedor.



Anexo 6. Estudio de correlación

Datos Luis Vargas.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Grá



	Indice_probabilidad	Eficiencia_en_obr a
4	74,1	85,0
5	74,1	85,0
6	67,2	85,0
7	67,1	80,0
8	67,0	80,0
9	77,0	65,0
10	67,0	65,0
11	61,5	70,0
12	60,5	70,0
13	67,0	60,0
14	70,0	55,0
15	77,0	45,0
16	75,0	45,0
17	64,3	55,0
18	64,1	55,0
19	31,0	85,0
20	54,9	55,0
21	59,3	50,0
22	53,8	50,0
23	53,5	50,0
24	47,9	40,0
25	59,5	20,0