



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**“DIAGNÓSTICO DE HIGIENE Y SEGURIDAD A LAS ACTIVIDADES DE LA
CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO “MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA LA
GARITA-ROTONDA EL COYOTEPE (28.61 KM) DE LA EMPRESA
CONSTRUCTORA CONSORCIO NINDIRI”.**

Para optar al título de Ingeniero Civil

Elaborado por

Br. Adrián Esteban González Riós

Br. Brayan Adonis Castillo Rojas

Br. Adonys Maxwell Balmaceda

Tutor

Ing. José Ángel Baltodano Maldonado

Managua, Noviembre 2022

INDICE

CAPÍTULO I. GENERALIDADES	1
1.1 Introducción	1
1.2 Antecedentes.....	4
1.3. Justificación	5
1.4. Objetivos.....	6
1.4.1 Objetivo general:	6
1.4.2. Objetivos específicos:.....	6
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	8
2.1 Prioridad de la seguridad	8
2.2 Técnicas de seguridad.....	8
2.2.1 Según su sistema de actuación se clasifican en:	9
2.3 Reglas de seguridad e higiene del trabajo.....	9
2.4 Condiciones de trabajo	10
2.4.1 Prevención frente al ruido.....	10
2.4.2 Evaluación de la exposición laboral a ruido.....	10
2.5 Salud ocupacional	10
2.6 Gestión y planificación del riesgo	11
2.7 Políticas de prevención.....	12
2.7.1 Procedimientos.....	13
2.7.2 Métodos.....	13
2.8 Identificación del riesgo.....	13
2.9 Evaluación de los riesgos	14
2.9.1 Exposición	15
2.9.2 Peligro	15
2.9.3 Riesgo	15
2.9.4 Factores de riesgos	15
2.9.5 Características de la evaluación de los riesgos.....	17
2.9.6 Procedimiento.....	18
2.9.7 Mapa de riesgo.....	20
2.10 Higiene y seguridad	21
2.11 Accidente	21

2.11.1 Accidentes de trabajo	21
2.11.2 Análisis de las causas de los accidentes de trabajo	22
2.11.3 Prevención de accidente de trabajo	24
2.12 Supervisión efectiva.....	24
2.12.1 Responsabilidad en la prevención y control de accidentes	25
2.13 Capacitación sobre higiene y seguridad	26
2.13.1 Por qué formación y educación en la seguridad ocupacional.....	27
2.13.2 Señalización de higiene y seguridad del trabajo.....	28
2.14 Descripción del proyecto.....	28
2.14.1 Ubicación del área de estudio.	28
CAPITULO III. METODOLOGÍA	34
3.1 tipo de Investigación	34
3.2 Universo.....	34
3.3 Muestra.....	34
3.4 Para el análisis del ambiente externo	35
3.4.1 Tamaño de muestra para ingenieros trabajadores y residentes en el proyecto.....	35
3.5 Fuentes de Información	36
3.6 Forma de obtención de la información.....	38
3.7 Variables.....	39
Capitulo IV. Cálculo y resultados	41
4.1 Identificar la situación actual en materia de higiene y seguridad ocupacional en el proceso de construcción del proyecto.....	41
4.2 Análisis de encuesta a obreros de la construcción	41
4.2.1 Datos generales	41
4.2.2 Universo	41
4.2.3 Muestra	41
4.2.4 Tamaño de muestra para ingenieros y obreros del proyecto	42
4.2.5 Análisis de la encuesta dirigida a obreros Se presentan gráficas:.....	42
4.2.6 Análisis de encuesta a ingeniero residente y cargos gerenciales.....	48
4.2.7 Determinar los principales factores de riesgo existentes.....	53
4.2.7.1 Desecho sólido.....	53
4.2.7.2 Material desechos de construcción.	54

4.2.7.3 Generación de polvo.....	55
4.2.7.4 Ruido.....	¡Error! Marcador no definido.
4.2.7.5 Drenaje del área de proyecto.....	58
4.2.7.6 Manejo de combustible.....	59
4.2.7.7 Área almacén sustancias peligrosas.....	59
4.2.7.8 Supervisión continúa en puntos de excavación potenciales focos de peligro de derrumbes.....	59
4.2.7.9 Señales de prevención de accidentes.....	60
4.2.7.10 Simbolización para el proyecto de seguridad de accidentes.....	61
4.2.7.11 Seguridad médica para los miembros del plantel.....	61
4.2.7.12 Instalaciones de higiene y bienestar.....	62
4.3. Mecanismo de atención a la población.....	63
4.4 Equipo de evaluación de riesgo.....	63
4.5 Evaluar los niveles de riesgo al que están expuestos en las diferentes áreas de trabajo.....	64
CAPÍTULO V. ELABORAR PROPUESTA DE UN PLAN DE ACCIÓN PARA MITIGAR LOS ACCIDENTES LABORALES.....	75
CAPÍTULO V. DISEÑAR UNA PROPUESTA TÉCNICA PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS Y ENFERMEDADES LABORALES CON LO QUE ESTÁ INCLUIDO EN LA LEY 618 “LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO Y LA LEY 617 DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.....	76
5.1 Introducción.....	76
5.3 Descripción del sistema de gestión de higiene y seguridad ocupacional de las empresas.....	77
5.3.1 Responsabilidades de implementación/Ejecución del Plan de Salud y Seguridad:.....	77
5.3.1.1 La alta dirección:.....	77
5.3.1.2 El ingeniero residente:.....	78
5.3.1.3 Ingeniero de campo.....	78
5.3.1.4 Maestro de obra:.....	79
5.3.1.5 Jefe de cuadrilla.....	79
5.3.1.6 Administrador.....	80
5.3.1.7 Responsable de bodega.....	81
5.3.1.8 Prevencionista.....	81
5.3.1.9 Proyectista.....	82

5.3.1.10 Elementos del plan.....	82
5.3.1.10.1 Identificación de requisitos legales y contractuales relacionados con la salud y seguridad en el trabajo.....	82
5.3.1.11 Análisis de riesgos: Identificación de peligros, evaluación de riesgos y acciones preventivas.....	83
5.3.1.12 Matriz de control operacional	83
5.3.1.13 Capacitación y sensibilización del personal programas de capacitación	84
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	112
6.1 Conclusiones	112
6.2. Recomendaciones	114
VIII.- BIBLIOGRAFÍA	116

FIGURAS

Fig. N° 1 Esquema de detección de peligro en proyectos.....	13
Fig. N° 2 Flujograma para detección de factores de riesgo.....	18
Fig. N° 3 Causas generales sobre la ocurrencia de la lesión en seguridad ocupacional	27
Fig. N° 4 Macrolocalización del proyecto.....	33
Fig. N° 5 Microlocalización del proyecto.....	33
Fig. N° 6 Esquema de diseño frontal de carretera a construir.....	34
Fig. N° 7 Esquema de andenes de la carretera a construir.....	35
Fig. N° 8 Importancia de la seguridad en la industria de la construcción.....	47
Fig. N° 9 Les brindan los equipos de protección personal.....	47
Fig. N° 10 Hace uso de los equipos de protección personal.....	48
Fig. N° 11 Porque no hace uso de los equipos de protección personal.....	48
Fig. N° 12 Con que equipo de protección utiliza mascarilla.....	49
Fig. N° 13 Con que equipos de protección personal utiliza casco.....	49
Fig. N° 14 Con que equipo de protección personal utiliza lentes protectores.....	50
Fig. N° 15 Con que equipo de protección personal utiliza guantes de cuero.....	50
Fig. N° 16 Ha sufrido accidente en su trabajo.....	51
Fig. N° 17 Frecuencia con que se enferma.....	51

Fig. N° 18 Que enfermedad padece.....	52
Fig. N° 19 Que tan importante es la seguridad ocupacional.....	53
Fig. N° 20 Tipo de contrato que tiene usted.....	53
Fig. N° 21 Sabe si existe un programa sobre salud y seguridad laboral.....	54
Fig. N° 22 Ha participado en capacitaciones sobre seguridad e higiene.....	54
Fig. N° 23 Garantizan entrega al personal los equipos de protección personal....	55
Fig. N° 24 Exigen uso, cuidado y conservación de los equipos de protección.....	55
Fig. N° 25 Los obreros usan todo el tiempo los equipos de protección.....	56
Fig. N° 26 Cada cuanto les cambian los equipos de protección y colectivo.....	56
Fig. N° 27 Realizan examen de pre empleo a los obreros.....	57
Fig. N° 28 Uniformidad en la superficie de construcción.....	68
Fig. N° 29 Almacenamiento de materiales debidamente organizado.....	69
Fig. N° 30 Reparación y mantenimiento.....	69
Fig. N° 31 Suelo limpio de sustancias resbaladizas.....	70
Fig. N° 32 Iluminación de bodegas y espacios confinados.....	70
Fig. N° 33 Ventilación en áreas de descanso.....	71
Fig. N° 34 Señalización.....	71
Fig. N° 35 Señalización en áreas de trabajo peligrosas.....	72
Fig. N° 36 Servicios higiénicos.....	72
Fig. N° 37 Procedimientos de actividades.....	73
Fig. N° 38 Utilización de equipos de protección.....	73
Fig. N° 39 Satisfacción de los obreros.....	74
Fig. N° 40 Sistema de gestión de seguridad.....	74
Fig. N° 41 Supervisión continua.....	75
Fig. N° 42 Compromiso de la gerencia.....	75
Fig. N° 43 Materiales químicos.....	76
Fig. N° 44 Área de excavación.....	76

TABLAS

Tabla N° 1 Niveles de riesgo.....	23
Tabla N° 2 Probabilidad.....	24
Tabla N° 3 Tamaño de muestra para encuesta dirigida a ingeniero y profesional de	

otras áreas del proyecto.....	39
Tabla N° 4 Fuente de información.....	41
Tabla N° 5 Variables.....	43
Tabla N° 6 Tamaño de muestra para encuesta dirigida a obreros de diferentes áreas.....	46
Tabla N° 7 De severidad de daños.....	95
Tabla N° 8 De propabilidad relativa de ocurrencia.....	95
Tabla N° 9 Severidad del daño potencial.....	98
Tabla N° 10 Enfermedades laborales.....	104
Tabla N° 11 Niveles de emergencia.....	109

FOTOS

Foto N° 1 Area del plantel.....	58
Foto N° 2 Programa desecho sólido.....	58
Foto N° 3 Excavaciones de maquinaria.....	59
Foto N° 4 Excavación material selecto.....	59
Foto N° 5 Mitigación de polvo.....	60
Foto N° 6 Cisterna en proceso de mitigación.....	60
Foto N° 7 Equipo del proyecto.....	61
Foto N° 8 Excavaciones de la carretera.....	61
Foto N° 9 No hay agua estancada.....	62
Foto N° 10 No hay acumulación de agua.....	62
Foto N° 11 Zona de taludes.....	63
Foto N° 12 Otra toma de ambiente.....	63
Foto N° 13 Señal prevención de accidentes.....	64
Foto N° 14 Otro sector del proyecto.....	64
Foto N° 15 Tipos de señales.....	64
Foto N° 16 Otra toma de ambiente.....	64
Foto N° 17 Campaña anti covid19.....	65
Foto N° 18 Botiquín médico.....	65
Foto N° 19 Albergue de obreros.....	66

Foto N° 20 Limpieza periódica de albergue.....66
Foto N° 21 Reuniones con obreros.....67
Foto N° 22 Charlas técnicas de seguridad.....67

CAPÍTULO I.
GENERALIDADES

CAPÍTULO I. GENERALIDADES

1.1 Introducción

La Dirección de Higiene y Seguridad del Trabajo del Ministerio del Trabajo (MITRAB) funciona en pro de la higiene y seguridad de los trabajadores, mediante el cumplimiento de la Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, Ley No. 618 y sus normativas, coordinado con otras instituciones del estado, tales como: el Ministerio de Salud (MINSA), Instituto Nicaragüense de Seguridad Social (INSS), Ministerio de la Construcción, entre otros.

La razón primordial de éstos es llegar a tener un área de trabajo segura, en la cual los riesgos de accidente laborales se reduzcan, de tal manera, que no se vea perjudicado la productividad de la empresa y tampoco se atente contra la integridad física de los obreros, dándole así a los trabajadores las condiciones y herramientas necesarias para realizar sus actividades laborales de forma satisfactoria.

De acuerdo al artículo 82, inciso 4, de la Constitución, reconoce el derecho de los trabajadores a una condición de trabajo que “garantice la integridad física, la salud, la higiene y la disminución de los riesgos profesionales para hacer efectiva la seguridad ocupacional de los trabajadores”.

Siguiendo los procedimientos, este Ministerio, ha decretado “la Resolución Ministerial de Higiene y Seguridad del Trabajo aplicable a la construcción” la cual establece: quien preside el Concejo Nacional de Higiene y Seguridad del Trabajo, establece condiciones mínimas para preservar la salud y proteger al trabajador en el campo de la construcción (Ministerio del Trabajo, Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo, 2008).

La Higiene y Seguridad es aplicable a la construcción, sobre todo, en lo que concierne a la Seguridad Ocupacional o Seguridad del Trabajo, este debe contribuir a la creación de un ambiente de trabajo seguro que permita el buen desempeño de los trabajadores en la realización de sus labores diarias mediante la eliminación o reducción de condiciones y actos inseguros, a la vez, se debe conllevar tanto al mejoramiento de las condiciones de vida del personal obrero como al incremento de los niveles de productividad.

La Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional define en sus

TITULO.1 DISPOSICIONES GENERALES capítulo I:

Objetivo y Campo de Aplicación:

Artículo 1.- OBJETO DE LA LEY: La presente ley es de orden público, tiene por objeto establecer el conjunto de disposiciones mínimas que, en materia de higiene y seguridad del trabajo, el Estado, los empleadores y los trabajadores deberán desarrollar en los centros de trabajo, mediante la promoción, intervención, vigilancia y establecimiento de acciones para proteger a los trabajadores en el desempeño de sus labores.

Artículo 2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN: Esta Ley, su Reglamento y las Normativas son de aplicación obligatoria a todas las personas naturales o jurídicas, nacionales y extranjeras que se encuentran establecidas o se establezcan en Nicaragua, en las que se realicen labores industriales, agrícolas, comerciales, de construcción, de servicio público y privado o de cualquier otra naturaleza. Sin perjuicio de las facultades y obligaciones que otras leyes otorguen a otras instituciones públicas dentro de sus respectivas competencias.

En resumen, el documento incorpora medidas técnicas, planes de acción, actividades y otras medidas necesarias para que los impactos considerados significativos, sean controlados, minimizados y/o eliminados en lo posible.

El mismo se sustenta en:

- ✓ Ley 618: Ley General de Higiene y Seguridad del trabajo.
- ✓ Ley 217: Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.

1.2 Antecedentes

Los accidentes de trabajo constituyen fenómenos no deseados por las consecuencias que provocan fundamentalmente sobre los trabajadores expuestos a los riesgos laborales, pero también sobre los bienes materiales, la propiedad y el medio ambiente.

Los daños producidos por los accidentes pueden diferenciarse de otros daños a la salud que se producen como consecuencia del trabajo y estos son: enfermedades profesionales, fatiga, malestar, insatisfacción, etc. A nivel nacional en el año 2018, el número de enfermedades profesionales registró una disminución de 32.8 por ciento con relación a 2017, terminando el año con un total de 644 casos, mientras que los accidentes de trabajo reportados sumaron 37,621, presentando un decremento del 10.5 por ciento con relación al año anterior. En este comportamiento influye la variación de la población expuesta a riesgo, que disminuyó en 2.1 por ciento (Instituto Nicaragüense de Seguridad Social – INSS 2017 – 2018)

La causa principal de que existan tantos accidentes de trabajo y tan graves es una limitada conciencia personal, social y empresarial de las pérdidas humanas y económicas que estos suponen. De ahí la importancia de una política adecuada del gobierno y de las empresas, lo que traería consigo la disminución de los accidentes de trabajo haciendo rentable el esfuerzo social y empresarial en esta materia.

En su origen la insalubridad y los accidentes de trabajo, son debido a fallos de gestión, por no haber sido capaces de eliminar el riesgo o en su defecto, el no adoptar las suficientes medidas de control frente a los mismos. Lamentablemente para tomar conciencia de ello se requiere profundizar en el análisis causal, además de tener sensibilidad preventiva.

1.3. Justificación

Con la presente investigación se pretende adquirir un cierto grado de conocimiento en materia de higiene y seguridad ocupacional y también evaluar el ambiente en el que se realizan algunas actividades laborales mediante un diagnóstico de higiene y seguridad ocupacional del proyecto mejoramiento de la carretera La Garita – Rotonda El Coyotepe (28.61km) de la empresa constructora consorcio Nindirí.

Actualmente la empresa no cuenta con un estudio apropiado de higiene y seguridad ocupacional, por lo cual el personal tendrá beneficios en cuanto a este tema de estudio, ya que se les proporcionará información de cómo actuar al momento de realizar una acción que pueda poner en peligro la salud y hasta la vida de los trabajadores, así mismo que puedan implementar las normas establecidas en la ley 618 (ley de higiene y seguridad del trabajo) brindando seguridad en sus labores. La adecuada aplicación de la ley no simplemente beneficia al trabajador sino también al empleador.

Con este estudio se pretende promover y conservar el bienestar físico, mental y social de los trabajadores; evitando todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y de esta manera ubicar y mantener a los trabajadores en tareas adecuadas a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas.

Así mismo informar a todos los trabajadores como aplicar medidas de control en los diferentes campos de su actividad profesional, lo que evitara incidentes, accidentes y enfermedades profesionales.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo general:

Realizar diagnóstico de higiene y seguridad a las actividades de la construcción del proyecto “Mejoramiento de la carretera La Garita – Rotonda El Coyotepe (28.61 km) de la empresa constructora consorcio Nindirí.

1.4.2. Objetivos específicos:

1. Identificar la situación actual en materia de higiene y seguridad ocupacional en el proceso de construcción del proyecto.
2. Determinar los principales factores de riesgo existentes.
3. Evaluar los niveles de riesgo al que están expuestos en las diferentes áreas de trabajo.
4. Diseñar una propuesta técnica para la prevención de riesgos y enfermedades laborales con lo que está incluido en la ley 618 “Ley de higiene y seguridad del trabajo.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Prioridad de la seguridad

Es obligación de todos los trabajadores conocer, cumplir y hacer cumplir las reglas y procedimientos de seguridad para el desempeño seguro y eficiente del trabajo. La seguridad en el trabajo es responsabilidad de todos. El primer responsable de su propia seguridad es el trabajador usando los medios de protección personal suministrada por la empresa. (Ministerio del Trabajo, Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo, 2008).

2.2 Técnicas de seguridad

Es el conjunto de actuaciones, sistema y métodos, dirigido a la dirección y corrección de los distintos factores de riesgo que intervienen en los accidentes de trabajo y el control de sus posibles consecuencias.

Estas técnicas están dirigidas en último término a actuar sobre los dos elementos necesarios para que ocurra un accidente: La conjunción del factor técnico y el factor humano, todo ello mediante adecuados procedimientos de gestión.

Atendiendo al ámbito de aplicación, las técnicas de seguridad, es decir, el conjunto de técnicas de prevención y protección, pueden clasificarse en:

➤ **Generales o inespecíficas**

Aplicable a cualquier tipo de actividad o riesgo profesional

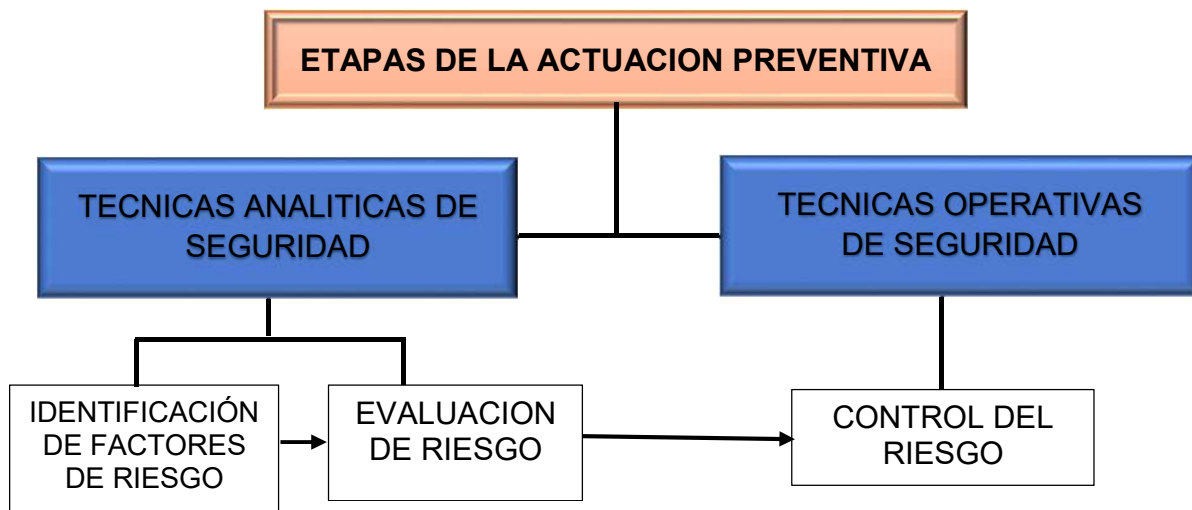
➤ **Específicas o sectoriales**

Su aplicación se limita a riesgos o instalaciones concretas: Eléctricos, químicos, mecánicos, de incendio, recipientes a presión, seguridad estructural, accidentes graves de origen químico, etc., o a ciertas actividades, por ejemplo: Industria, minería, construcción.

2.2.1 Según su sistema de actuación se clasifican en:

1. Técnicas analíticas: Tienen por objeto la detección de los peligros (factores de riesgo), la evaluación de los riesgos propiamente dichos y la investigación de las causas que han provocado accidentes para extraer experiencias. Así las técnicas analíticas serán previas al accidente o posteriores al mismo.
2. Técnicas operativas: Pretenden disminuir las causas que originan los riesgos, dirigiendo su acción tanto hacia los aspectos técnicos y organizativos del trabajo como hacia el propio trabajador.

Fig. N° 1. Esquema de detección de peligro en proyectos



Fuente. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2006

2.3 Reglas de seguridad e higiene del trabajo

Exigencias de seguridad e higiene establecidas para cada puesto de trabajo a cumplir por los trabajadores con carácter obligatorio para garantizar un comportamiento seguro en la actividad laboral. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2006).

2.4 Condiciones de trabajo

Conjunto de factores del ambiente de trabajo que influyen sobre el estado funcional del trabajador, sobre su capacidad de trabajo, salud o actitud durante la actividad laboral (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2006).

2.4.1 Prevención frente al ruido

La empresa constructora que adquiere una máquina o equipo de trabajo tiene la obligación de informarse, previamente a la adquisición, de los riesgos a los cuales pueden estar expuestos los trabajadores que van a usarlos o permanecer en sus proximidades y adoptar la decisión de compra con conocimiento de los riesgos, y por tanto, conscientes de las protecciones adicionales que van a necesitar en caso de que finalmente se decida por la compra de la máquina. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2006).

2.4.2 Evaluación de la exposición laboral a ruido

Esta evaluación de la exposición laboral a ruido es la que está definida en el reglamento de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo, aprobado por el real Decreto 1316/1989; nos referimos a él como, el Reglamento del Ruido.

De acuerdo con este reglamento la empresa deberá evaluar la exposición al ruido en todos los puestos de trabajo y aplicar las medidas preventivas pertinentes (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2006).

2.5 Salud ocupacional

El concepto de Higiene y Seguridad en el Trabajo no es un concepto fijo, sino que por el contrario, ha sido objeto de numerosas definiciones, que con el tiempo han ido evolucionando de la misma forma que se han producido cambios en las condiciones y circunstancias en que el trabajo se desarrollaba. En este sentido, los

progresos tecnológicos, las condiciones sociales, políticas, económicas, etc., al influir de forma considerable en su concepción han definido el objetivo de la seguridad e higiene en cada país y en cada momento. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2006).

La Higiene y Seguridad del Trabajo comprende las normas técnicas y medidas sanitarias de tutela o de cualquier otra índole que tenga por objeto:

1. Eliminar o reducir los riesgos de los distintos centros de trabajo.
2. Estimular y desarrollar en las personas comprendidas en el campo de aplicación de la ley, una actitud positiva y constructiva respecto a la prevención de los accidentes y enfermedades que puedan derivarse de su actividad profesional.
3. Lograr, individual y colectivamente, un óptimo sanitario.

2.6 Gestión y planificación del riesgo

Planificar es un proceso que conduce a decidir qué hacer, cómo hacerlo y como evaluar lo que se hará antes de hacerlo. El objetivo último de la planificación es la acción, es decir, la ejecución de lo previsto.

Las empresas procuran cada vez más anticiparse a los acontecimientos futuros por medio de la planificación, previendo la evolución de la situación y planteando actuaciones y medios que permitan alcanzar los objetivos propuestos. El plan preventivo debe estar plenamente integrado en el plan global de actuación de la empresa. Sus objetivos deben ser coherentes con los generales de la empresa y en coordinación completa con los planes de otras áreas y sus funciones.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales obliga al empresario a planificar las actividades preventivas, a integrarlas en el conjunto de las actividades de la empresa y a todos sus niveles jerárquicos. La expresión planificación de la prevención se emplea para definir el proceso mediante el cual se establecen los objetivos y métodos para implantar la política de prevención de riesgos laborales.

Está en relación con la asignación de recursos, el logro de los objetivos y la decisión de las prioridades. Abarca desde los temas generales relativos a la dirección del conjunto de la organización, hasta cuestiones de detalle concernientes a las normas establecidas y al control de los riesgos específicos.

Este plan estratégico contempla el nivel de objetivos a alcanzar en sentido genérico, las prioridades y líneas generales de actuación dentro de las posibilidades reales de la empresa. Se caracteriza por tratarse de una previsión a largo plazo, del orden de cinco años o más, sin excesivos detalles. En él deberán definirse políticas, procedimientos y métodos. Con esto la gerencia de la empresa constructora está comprometida con sus trabajadores para garantizar un ambiente laboral seguro y para ello establece políticas internas que se deben cumplir.

2.7 Políticas de prevención

Estas políticas tienen el carácter de directrices. Son la declaración de principios, debidamente documentados, que expresan el compromiso de la dirección y los criterios que inspiran la actuación de la organización en esta materia. (Ledezma, 2008).

Ayudan a la toma de decisiones, para esto será preciso definir una política general aplicable a la función preventiva, susceptible de desdoblarse en sub políticas que cubran toda la actuación de la empresa en este campo. Por ejemplo, podrían definirse dentro de la política general, las bases de actuación en cuanto a localización de riesgos, adquisición de prendas de protección, redacción de normas de seguridad, etc.

La empresa constructora da el cumplimiento a sus políticas a través de una serie de procedimientos que están sustentadas en la matriz de riesgos, misma que se presenta en este documento.

2.7.1 Procedimientos

Son etapas diferentes realizadas por individuos diferentes, o aquellos documentos que tienen un formato normalizado y siguen unos canales de circulación definidos. Por ejemplo: un plan de inspecciones preventivas de todas las dependencias de la empresa, o parte de notificación de accidentes.

2.7.2 Métodos

Se refiere al modo de ejecutar prácticamente una operación, aunque sea realizada por personas diferentes. Por ejemplo: el método de toma de muestras ambientales, el de realizar las estadísticas de siniestralidad, etc.

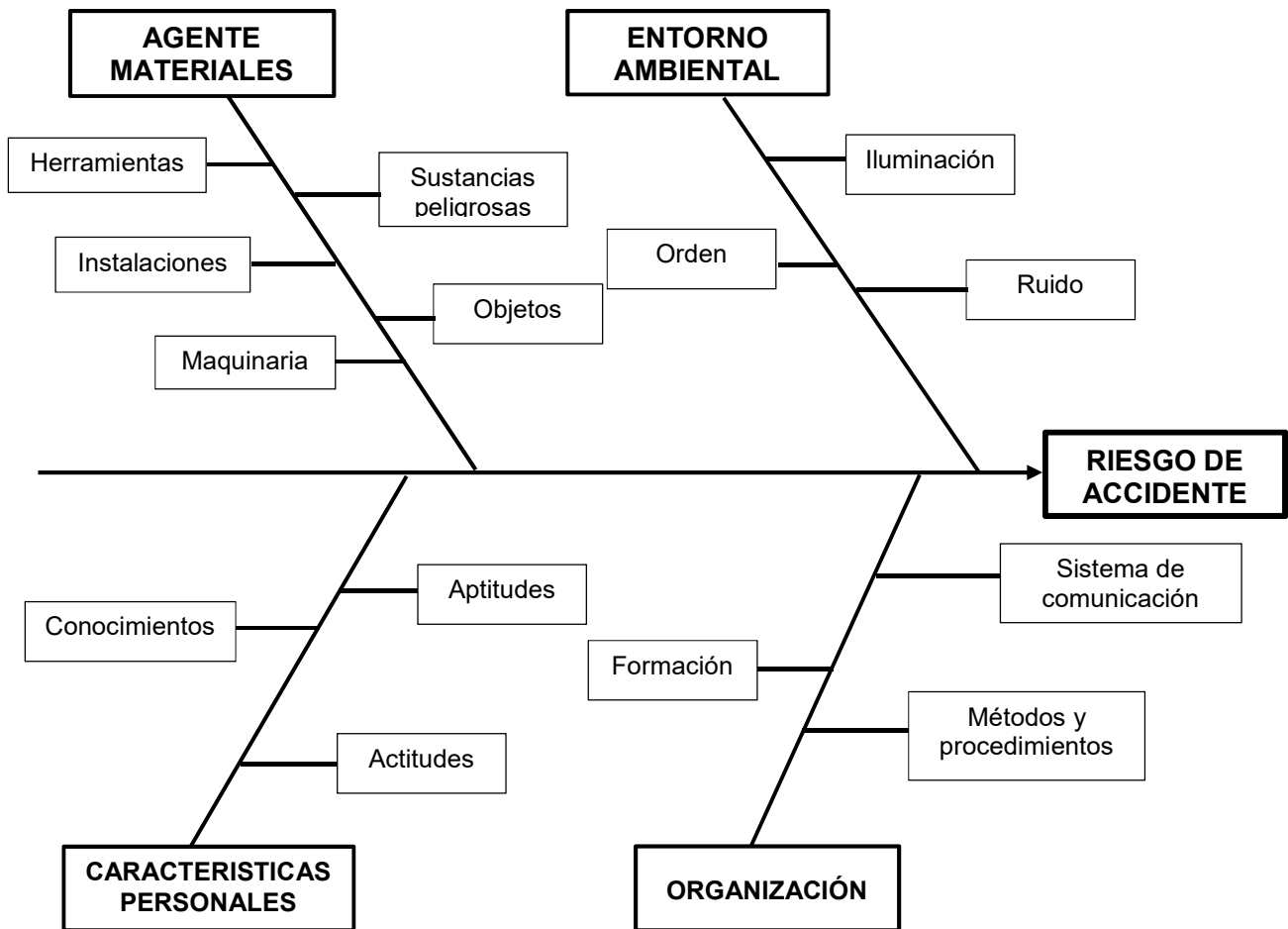
2.8 Identificación del riesgo

Puede resultar muy valiosa la colaboración de los trabajadores afectados, así como de sus representantes, que aportarán sus apreciaciones basadas en la experiencia y en el conocimiento más cercano de las condiciones de trabajo. En los casos más sencillos es posible identificar los peligros y los factores de riesgo por la observación directa en el lugar de trabajo, las instalaciones, el desarrollo de la actividad, las operaciones de mantenimiento y limpieza, etc.

En otros casos se debe examinar detenidamente el funcionamiento de una maquinaria, la evolución de determinadas operaciones, la planificación de actuaciones ante emergencias previsibles, etc. (Ledezma, 2008).

En los casos más complejos habrá que recurrir a métodos e instrumentación especializada, en particular con los factores de riesgo ocultos (riesgos eléctricos, agentes químicos, agentes biológicos, radiaciones ionizantes, etc.). Habrá que analizar, además, los factores de riesgo introducidos por las interacciones entre los peligros y los propios trabajadores.

Fig. N° 2. Flujoograma para detección de factores de riesgo



Fuente Ledezma, 2008

2.9 Evaluación de los riesgos

La evaluación de riesgos es una herramienta indispensable en la actividad preventiva, mediante el cual se obtiene la información precisa para determinar las decisiones apropiadas en orden y adoptar las medidas necesarias de prevención y su planificación, estableciendo las prioridades que correspondan.

La evaluación de riesgos es en sí misma una actividad preventiva, la primera, puesto que se dirige a identificar los peligros y los factores de riesgo y a prever los

posibles daños y su magnitud para poder elegir los medios y así eliminarlos o minimizarlos. Por tanto, se trata de tomar las medidas adecuadas a tiempo, y poder actuar con anticipación (preventivamente), para no tener que lamentar que se produzcan daños, y para que su análisis, a posteriori, no delate los factores de riesgos que los han desencadenado y actuar, ya a destiempo, corrigiendo las incorrectas o defectuosas condiciones de trabajo.

El concepto de evaluación de riesgos difiere según el objeto que se persigue, el motivo por el que se hace, quién la realiza, sobre qué elementos, en qué sector y en qué actividades.

2.9.1 Exposición

Es la presencia de un contaminante X en un puesto de trabajo bajo cualquier circunstancia y donde no se evita el contacto de éste con el trabajador.

2.9.2 Peligro

Es la fuente o situación con el potencial de daño en términos de lesiones o enfermedades, daño a la propiedad, daño al ambiente de trabajo o la combinación de ellos.

2.9.3 Riesgo

Es la probabilidad o posibilidad de que un trabajador(a) sufra un determinado daño a la salud, instalaciones físicas, máquinas, equipos y medio ambiente.

2.9.4 Factores de riesgos

Aquí se incluyen aquellas condiciones físicas que pueden dar lugar a accidentes en el trabajo, y están comprendidas por:

- Lugares de trabajo.
- Máquinas y equipos de trabajo.

- Riesgos químicos
- Manipulación y transporte de maquinaria pesada.

La evaluación de riesgos es la herramienta esencial para planificar y desarrollar la actividad preventiva que necesita la empresa para mantener unas condiciones de trabajo que no supongan una amenaza para la integridad física y la salud de los trabajadores. Tal es su importancia que la Ley de Prevención de Riesgos Laborales universaliza la obligación de evaluar los riesgos, imponiéndola a todas las empresas, precisando que es la primera actividad preventiva que debe realizar el empresario partiendo de sus resultados y planificar adecuadamente o, en su caso, modificar el plan existente junto con el establecimiento de la organización preventiva necesaria. La Ley de Prevención establece, además, lo siguiente:

1. La obligación de realizar una evaluación inicial en la empresa, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad e incluyendo aquellos trabajadores que sean especialmente sensibles a determinados riesgos.
2. Se realizará, además, con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de los productos químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.
3. Se tendrá en cuenta la reglamentación sobre riesgos específicos y sobre actividades peligrosas. (Por ejemplo, los ya existentes sobre exposición al ruido, al plomo, a las radiaciones ionizantes, etc.).
4. Se actualizará cuando cambien las condiciones de trabajo.
5. Se revisará con ocasión de que se produzcan daños a la salud.
6. Si el resultado de la evaluación lo hace necesario, se realizarán controles periódicos.

7. Se realizará una investigación con objeto de detectar y analizar las causas, que produzcan daños a la salud o cuando a través de la vigilancia a la

salud aparezcan indicios de que no son adecuadas o suficientes las medidas de prevención.

8. Se deberá contar con la colaboración de los trabajadores y de sus representantes.
9. Se registrarán todos los datos relevantes y estarán a disposición de las autoridades laborales y sanitarias, de la inspección de trabajo y Seguridad Social y de los trabajadores designados para ejercer funciones de prevención y, en su caso de los servicios de prevención.
10. La evaluación de riesgos es una herramienta indispensable en la actividad preventiva, mediante la cual se obtiene la información precisa para determinar las decisiones apropiadas en orden y poder adoptar las medidas necesarias de prevención y su planificación, estableciendo las prioridades que correspondan.

2.9.5 Características de la evaluación de los riesgos

La evaluación de riesgos consiste esencialmente en un análisis sistemático de las condiciones de trabajo con objeto de identificar los factores de riesgos y su valoración, el cual es un estudio para ver la posibilidad de eliminarlos y de tomar las medidas de prevención y control en su caso. Debe contarse con la colaboración y la participación de los trabajadores y de los distintos niveles jerárquicos.

La evaluación de riesgo consta fundamentalmente de las siguientes etapas:

- ◆ Identificación de los peligros y los factores de riesgo.
- ◆ Identificación de los trabajadores expuestos a riesgos.
- ◆ Valoración cualitativa o cuantitativa, de los riesgos existentes.

- ◆ Decisión de medidas más adecuadas, su implementación y su mantenimiento y control.

La evaluación debe referirse a los riesgos que pueda entrañar la actividad laboral y que puedan tener una cierta entidad, tanto por una cierta probabilidad de que se materialice como por la significación del daño esperado. La evaluación debe afectar todos los puestos de trabajo. Podrán omitirse otros puestos equivalentes a uno ya evaluado, con el fin de evitar evaluaciones repetidas sin utilidad alguna.

2.9.6 Procedimiento

No existe un único procedimiento o método de evaluación de riesgos con carácter general. En los casos que exista un procedimiento determinado por un reglamento específico (Por ejemplo: sobre ruido, fibras de amianto, plomo ambiental, etc.), se deberá aplicar dicho método. En general deberán atenerse a las características básicas descritas anteriormente.

En unas ocasiones con un único procedimiento se podrá evaluar el conjunto de todos los riesgos. En otras, sin embargo, será más adecuado adoptar enfoques diferentes para distintos aspectos de la actividad.

A veces es útil realizar la evaluación de riesgos como una sucesión de diferentes etapas en las que se avanza hacia un conocimiento más preciso o más profundo.

De esta manera se puede comenzar por una evaluación global, que agrupe los riesgos en dos clases: aquellos riesgos conocidos que requieren medidas de control y que pueden adoptarse de inmediato y son fácilmente comprobables, y aquellos que necesitan de un análisis más detallado. La evaluación de riesgos deberá realizarse ateniéndose a los procedimientos y criterios contenidos en la reglamentación, cuando exista (ruido, amianto, etc.).

Tabla N° 1. Niveles de riesgo

NIVELES DE RIESGO			
PROBABILIDAD DEL RIESGO	LIGERAMENTE DAÑINO	SEVERIDAD DEL DAÑO	
		Dañino	Dañino
Baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
Media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
Alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable
SEVERIDAD DEL DAÑO			
Ligeramente dañino: Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, Irritación de los ojos por polvo.			
Dañino: Quemaduras, laceraciones, torceduras importantes, fracturas menores, Enfermedad que conduce a una incapacidad menor.			
Extremadamente dañino: Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, Lesiones fatales o enfermedades que acorten severamente la vida.			
PROBABILIDAD DEL RIESGO			
Baja: El daño ocurrirá raras veces.			
Media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.			
Alta: El daño ocurrirá siempre o frecuentemente.			

Fuente Ley de Prevención de Riesgos Laborales Art. 100- 108

Tabla N° 2. Probabilidad

CONDICIONES	SI	NO
La frecuencia de exposición al riesgo es mayor que la media jornada	1 0	0
Medidas de control ya implementadas son adecuadas	0	10
Se cumplen los requisitos legales y las recomendaciones de buenas prácticas	0	10
Protección suministrada por los EPP	0	10
Tiempo de mantenimiento de los EPP adecuada	0	10
Condiciones inseguras de trabajo	1 0	0
Trabajadores sensibles a determinados riesgos	1	0
Fallos en los componentes de los equipos, así como en los dispositivos de protección	1 0	0
Actos inseguros de las personas (errores no intencionados o violaciones intencionales de los procedimientos establecidos)	1 0	0
Se llevan estadísticas de accidentes de trabajo	0	10
TOTAL		100

Fuente Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo, 2006

2.9.7 Mapa de riesgo

El mapa de riesgos en el ámbito de la empresa consiste en situar riesgos sobre las distintas zonas del centro de trabajo y en las diferentes etapas del proceso productivo con el fin de fijar las prioridades en la planificación de las medidas preventivas adecuadas, seguir su aplicación y verificar su eficacia.

2.10 Higiene y seguridad

Es el conjunto de normas, leyes y reglamentos que disponen condiciones higiénicas, sanitarias y técnicas organizativas de trabajo para prevenir riesgos y conservar la salud del trabajador. (Ministerio del Trabajo, Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo, 2008).

2.11 Accidente

Es todo suceso imprevisto y no deseado que interrumpe o interfiere en el desarrollo normal de una actividad y origina una o más de las siguientes consecuencias: lesiones personales, daños materiales y/o pérdidas económicas (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2006).

2.11.1 Accidentes de trabajo

Es toda lesión funcional o corporal, permanente o temporal, inmediata o posterior, o la muerte, resultante de la acción violenta de una fuerza exterior que pueda ser determinada o sobrevenida en el curso del trabajo por el hecho o con ocasión del trabajo; será igualmente considerado, toda lesión interna determinada por el esfuerzo violento, sobrevenida en las mismas circunstancias.

Se presentan las siguientes condiciones de los accidentes de trabajo en la construcción:

- Que ocurra en el horario de trabajo.
- Que se relacione con el trabajo que efectúa.
- Que ocurra en el sitio de trabajo.

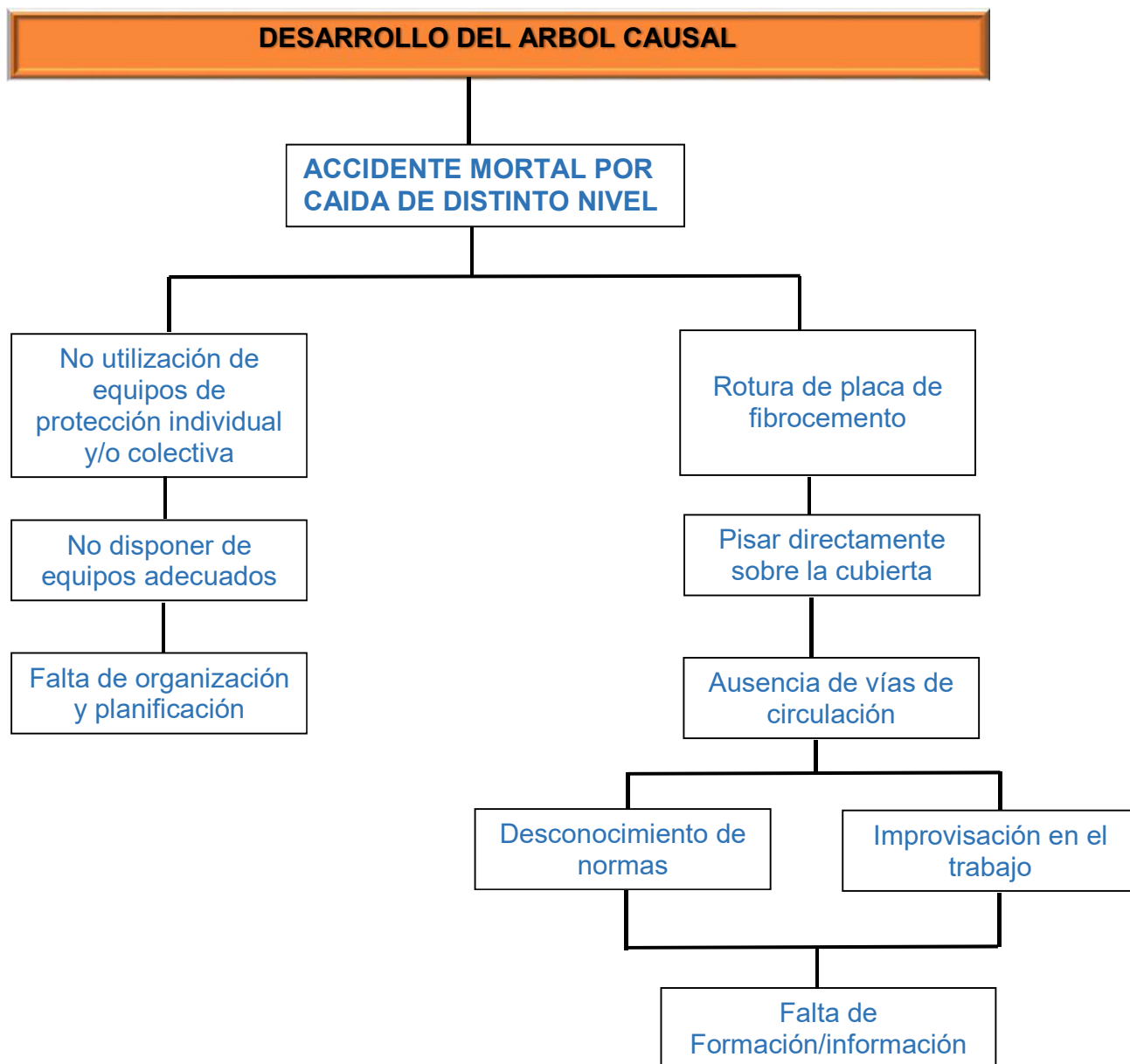
2.11.2 Análisis de las causas de los accidentes de trabajo

Siempre que ocurra un accidente, aun cuando nadie resulte dañado, es de suma importancia investigarlo cuidadosamente y los resultados analizados servirán como guía de acción o efecto de evitar que vuelva a ocurrir (Ledezma, 2008).

Cada investigación debe hacerse tan pronto como sea posible después de ocurrido el accidente. Una demora de solo algunas horas puede permitir que se destruyan o retiren intencionadamente o no una evidencia importante.

La finalidad del análisis de un accidente es identificar factores claves relacionados con cada lesión, y el accidente que la produjo, a fin de que estos factores sean registrados en un formulario que permitan efectuar un resumen de pautas generales sobre la ocurrencia de la lesión y el accidente con tanto detalle analítico como sea posible.

Fig. N° 3. Causas generales sobre la ocurrencia de la lesión en Seguridad Ocupacional



Fuente. Ledezma, 2008

2.11.3 Prevención de accidente de trabajo

La prevención de accidente es una ciencia y un arte. Representa, sobre todo, control de la acción del elemento humano, control del funcionamiento de máquinas y control del medio ambiente. Se utiliza la palabra control porque en la seguridad industrial, significa prevención y corrección de condiciones y actos inseguros.

2.12 Supervisión efectiva

La supervisión efectiva es esencial para el control de calidad, cantidad y seguridad en el trabajo. Sus componentes principales son los siguientes:

- a) Selección y colocación correcta de los trabajadores de acuerdo a sus capacidades.
- b) Vigilancia constante
- c) Desarrollo de prácticas seguras.

El conocimiento de los accidentes ocurridos en el pasado ayuda a desarrollar prácticas seguras en el trabajo. La experiencia ha demostrado que al descubrir las verdaderas causas de las lesiones originadas por los accidentes y al aplicar los principios, prácticas y procedimientos de la ingeniería, invariablemente se obtienen métodos seguros y eficientes del trabajo.

El hombre que obtiene la calidad y el hombre que obtiene la cantidad es el mismo hombre, el supervisor inmediato de los trabajadores, debido al simple hecho que él está continuamente junto con ellos en el lugar de matanza. Es él la persona que ayuda a evitar accidentes, a base de planeamiento, entrenamiento y supervisión efectiva.

2.12.1 Responsabilidad en la prevención y control de accidentes

La industria de la construcción está interesada en la prevención de accidentes debido a que la misma, forma parte de una buena administración.

Los accidentes de trabajo son sólo síntomas y no la verdadera enfermedad. La verdadera enfermedad es una administración deficiente.

La prevención de accidentes se asemeja a un buen contrato. Produce beneficios para ambas partes. Una buena administración beneficia a la gerencia, a los dueños de la obra y por otra parte e indudablemente beneficia a la gente que trabaja para la industria de la construcción.

Considerando las responsabilidades en general, todo empleado o trabajador de una empresa debe asumir ciertas responsabilidades por su propia seguridad y la de sus compañeros, sin embargo, la responsabilidad principal recae sobre:

1. La gerencia
2. El ingeniero o supervisor de seguridad
3. La supervisión

- **Responsabilidad de la gerencia**

Toda gerencia es responsable por la buena administración de la empresa. Tomando en cuenta que los accidentes influyen en la eficiencia de los trabajos lo cual reducen de esta manera las ganancias, a una buena gerencia se le impone la necesidad de iniciar programas de prevención de accidentes e incluir en sus preocupaciones la buena marcha e interés continuó por estos programas.

Deben declarar una política de seguridad, especificando claramente la responsabilidad de la supervisión, en todos los niveles, por la prevención de accidentes y deben mantener una disciplina en asuntos de seguridad en la construcción.

La prevención de accidentes además es una obligación legal y moral de toda gerencia.

- **La responsabilidad del supervisor de seguridad es:**
 1. DESCUBRIR las causas de accidentes
 2. ELIMINAR las causas de accidentes

2.13 Capacitación sobre higiene y seguridad

A medida que el lugar de trabajo se hace cada vez más complejo, surgen nuevas exigencias de una mejor comprensión de las causas y medios de prevención de los accidentes, lesiones y enfermedades. Funcionarios públicos, estudiosos, empresas y sindicatos tienen un importante papel que desempeñar en el desarrollo de las investigaciones encaminadas a esa comprensión. El siguiente paso es la transmisión eficaz de esa información a los trabajadores, supervisores, directivos, inspectores de la administración y profesionales de la salud y la seguridad. Aunque los recursos para los médicos y especialistas en higiene del trabajo difieren en muchos aspectos de los de formación para trabajadores en el centro de trabajo, existen también unos principios comunes aplicables a todos ellos.

Es obvio que las políticas y prácticas nacionales de educación y formación, varían en función de las condiciones económicas, políticas, sociales, culturales y tecnológicas de cada país.

2.13.1 El por qué la formación y educación en la seguridad ocupacional

La tecnología, la aplicación y la formación (lo que los ingleses denominan “la triple E: engineering, enforcement y education”) son las herramientas principales y necesarias para alcanzar los objetivos de reducción del número de lesiones y enfermedades profesionales y de fomento de la seguridad y la salud en el trabajo. Las tres son interdependientes y alcanzan diferentes niveles de importancia en el marco de los distintos sistemas nacionales.

El objetivo global de la formación y la educación es mejorar la sensibilización respecto de los peligros para la salud y la seguridad, aumentar el conocimiento de las causas de las enfermedades y lesiones profesionales, y fomentar la aplicación de medidas preventivas eficaces. No obstante, el fin específico y el fomento de la formación variarán en función de los destinatarios.

Los trabajadores necesitan comprender y utilizar procedimientos de seguridad, herramientas adecuadas y equipos de protección para llevar a cabo determinadas tareas como parte de la formación para adquirir las cualidades propias de su puesto. Asimismo, requieren formación sobre el modo de corregir los peligros que observen, y familiarizarse con los procedimientos internos de la empresa conforme a las leyes y reglamentos sobre salud y seguridad aplicables a su área de trabajo.

Análogamente, los supervisores y los directivos deben ser conscientes de los peligros físicos, químicos y psicosociales presentes en sus lugares de trabajo y de los factores sociales, organizativos y relaciones laborales o casos relacionados con la creación y corrección de dichos peligros. Así, la mejora de los conocimientos y cualificaciones técnicas, organizativas, de comunicación y de resolución de problemas, lo que constituye un objetivo necesario de la educación y la formación.

2.13.2 Señalización de higiene y seguridad del trabajo

Es una medida que proporciona una indicación o una obligación relativa a la Higiene o Seguridad del Trabajo, mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una gestual, referida a un objeto, actividad o situación determinada (ver anexos planos de señalización).

2.14 Descripción del proyecto

2.14.1 Ubicación del área de estudio.

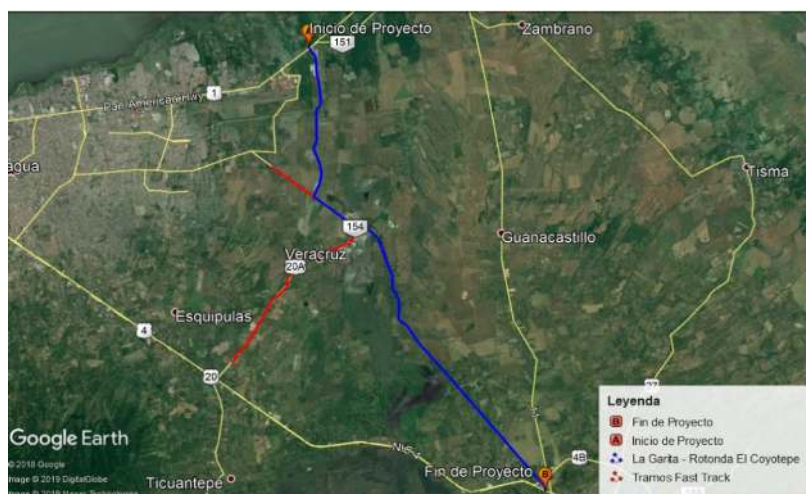
La carretera La Garita – Rotonda El Coyotepe se ubica en la Región del Pacífico, limita al Este con Tisma y al Oeste con carretera a Masaya, al Norte Managua, al Sur con Masaya. El tramo de carretera se encuentra en los municipios de Managua y Masaya. El segmento que se pretende intervenir tiene su origen aproximadamente en la estación 0+000 Garita (Coordenadas X=592826.3453, Y=1343729.3103) y finaliza en la estación 19+619.87 Rotonda El Coyotepe (Coordenadas X=597311.6208, Y=1326141.3304), con una longitud aproximada de 19.62 km, y los sub tramos Empalme AGRENIC – Veracruz (7.17 km) y Sabana Grande – Hacienda Pique (1.82 km) para una longitud total de proyecto de 26.81 km.

Fig. N° 4. Macro localización del proyecto



Fuente: Google Earth

Fig. N° 5. Micro localización del proyecto



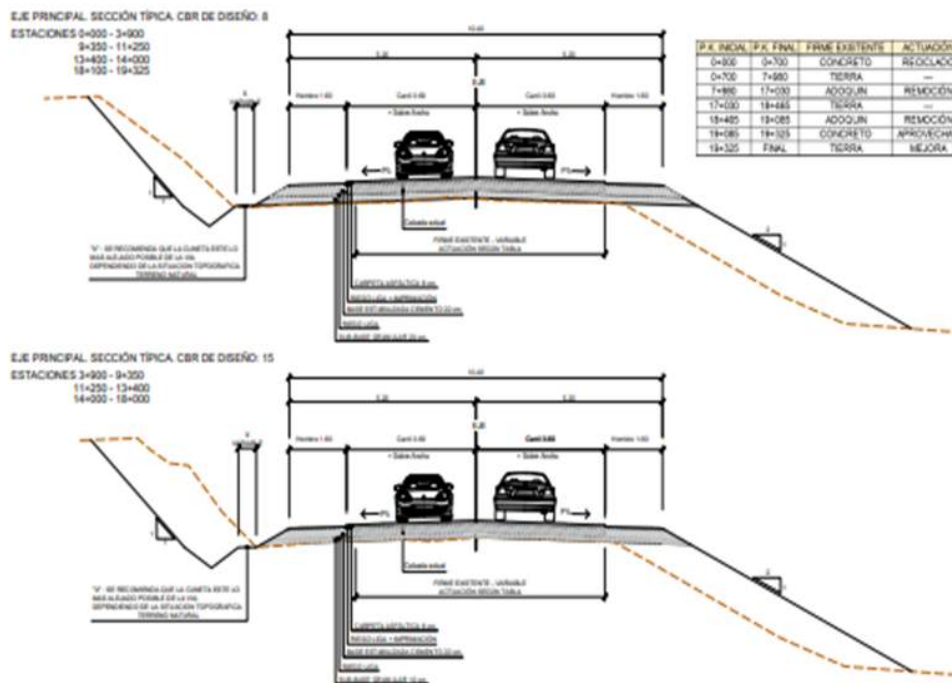
Fuente: Google Earth

El proyecto de mejoramiento de la carretera La Garita – Rotonda El Coyotepe, se subdivide en tres tramos: el tramo principal da inicio en la Rotonda La Garita (Managua) finalizando en la Rotonda El Coyotepe con una longitud de 19.62 km, dicho tramo cuenta con una estructura flexible de asfalto modificado con polímero sobre una base rígida (ver anexo de planos de la carretera).

El subtramo 1 consiste en la construcción de una estructura rígida con una capa de rodamiento de concreto hidráulico sobre una base de agregado triturado tratada con cemento, este subtramo va desde Sabana Grande hasta la Hacienda El Pique (1.86 km) empalmando con el tramo principal. En este tramo se construirá un puente de aproximadamente 30 metros de ancho. Por otro lado, el subtramo 2 el cual se construirá desde el Empalme de AGRENIC hasta Veracruz (7.17 km), cuenta con el mismo tipo de estructura del subtramo 1, con capa de rodadura de concreto hidráulico.

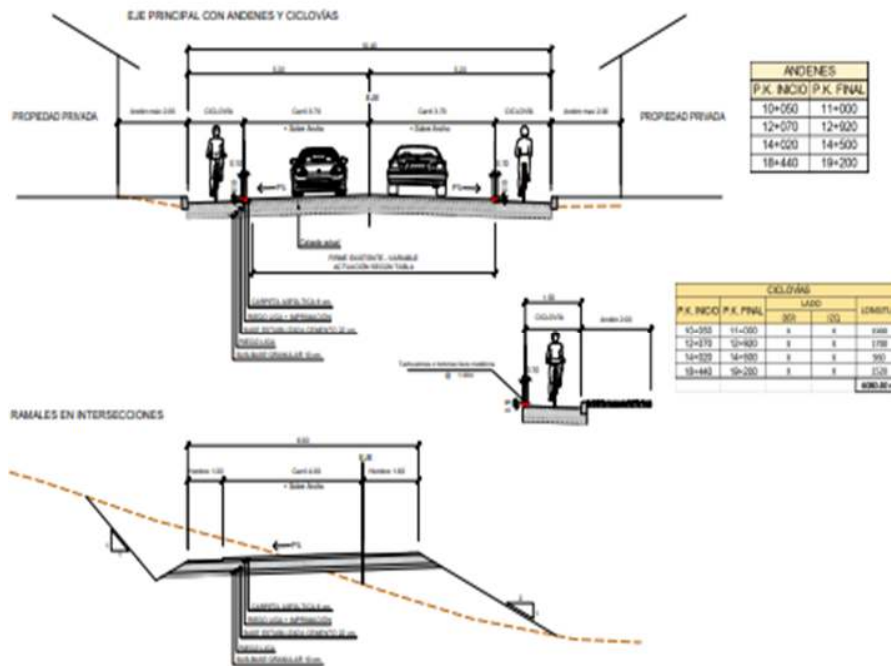
Ambos subtramos serán ejecutados bajo la modalidad Fast Track (Diseño y construcción sobre la marcha), para lo que se realizarán los estudios pertinentes que permitirán la elaboración del diseño vial, diseño de pavimento, diseño de drenaje (menor y mayor), diseño estructural para cajas y puente de Villa Sol.

Fig. N° 6. Esquema de diseño frontal de carretera a construir



Fuente propia

Fig. N° 7. Esquema de andenes de la carretera a construir



Fuente propia

Actualmente, en la ruta La Garita – Rotonda El Coyotepe, está conformada por tramos que tienen carpeta asfáltica, adoquinado y macadán, dichas estructuras tienen un alto grado de deterioro pues la carpeta asfáltica presenta baches y piel de lagarto, en el adoquinado se pueden apreciar deformaciones y hundimientos y en el macadán se encuentra bien desgastada debido a la falta de drenaje y falta de mantenimiento. Estas condiciones han ocasionado el incremento del tiempo de viaje y por lo tanto, el costo de operación vehicular y esto afecta la calidad de vida de los pobladores de la zona, tanto así que el transporte de la zona es esporádico, siendo el principal medio de transporte las motos taxis y camionetas, en esta zona no circula el transporte colectivo de forma permanente por lo cual se dificulta la movilización interna de la zona. Sin embargo, en ciertas zonas se hace presente el tráfico de camiones de carga, proveniente de las empresas de producción industrial (agregados).

La geometría de la carretera existente es de forma irregular, compuesta por curvas horizontales con radios de curvatura menores a las establecidas para las velocidades de diseño que requieren las carreteras de todo tiempo. Son estas características de curvaturas más la topografía de planicie las que generan una complejidad para el escurrimiento de las aguas a lo largo de esta carretera.

Es importante tener presente que las características mecánicas del suelo presentan piso inestable, siendo predominante los materiales limosos y arcillosos aptos para la producción de granos. Sin embargo, por debajo de la capa vegetal se pueden encontrar suelos canterosos de color gris, para lo cual se requeriría una excavación de aproximadamente 0.80 y 1.20 metros.

Para la buena ejecución del proyecto la empresa cuenta con el personal y equipos necesarios, que permitirá cumplir con el tiempo establecido por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI). (Ver anexos de diseño de la carretera)

CAPITULO III. METODOLOGÍA

CAPITULO III. METODOLOGÍA

3.1 tipo de Investigación

De acuerdo a este trabajo, la investigación utilizada es tipificada como explorativa debido a que se realizó un diagnóstico sobre Higiene y Seguridad Ocupacional en los diferentes proyectos constructivos en el municipio de Managua en el período comprendido junio - noviembre 2011.

Según el nivel de profundidad de conocimiento, esta investigación es descriptiva donde, luego de tener, el primer acercamiento del problema, sin tener mucho conocimiento sobre éste, fue en los diferentes proyectos constructivos donde se conoció como laboran los operarios, la documentación que se tiene de las empresas de cómo han ocurrido los accidentes o como están expuestos los trabajadores en el puesto de trabajo.

Es cuantitativa puesto que se cuantifica de manera porcentual el grado de cumplimiento de los proyectos constructivos en materia de seguridad e higiene. Es cualitativa ya que se mide de manera categórica el grado de satisfacción de los parámetros establecidos en el sistema de higiene ocupacional.

3.2 Universo

El universo está conformado por proyectos constructivos que se ejecutan dentro del municipio de Managua, según informe del Ministerio del Trabajo (MITRAB).

3.3 Muestra

El tipo de muestra que se aplicó es del tipo probabilístico, ya que todos los componentes de la población fueron sometidos a una selección aleatoria

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

n: tamaño de la muestra

Z: inferencia estadística de la distribución normal

P: probabilidad de ocurrencia del evento que se observa.

q: probabilidad de ausencia de la ocurrencia

d: error máximo admisible en términos de proporción.

3.4 Para el análisis del ambiente externo

En base a los datos obtenidos por la empresa presenta un promedio de 160 obreros e ingenieros y profesionales de diversas especialidades (ver anexos).

3.4.1 Tamaño de muestra para ingenieros trabajadores y residentes en el proyecto.

La utilización de una muestra piloto determinó las fracciones p y q. Los valores son: p = 0.9 y q = 0.10 obteniendo p y q, correspondientes.

Con el fin de evitar datos perdidos y garantizar mayor recopilación de datos se realizó la siguiente encuesta:

Tabla N° 3. Tamaño de muestra para encuesta dirigida a ingeniero y profesionales de otras áreas del proyecto

N	Z	P	q	d	n
	1.96	0.9	0.1	0.05	

3.5 Fuentes de Información

Para la realización de la presente investigación se hizo uso de las siguientes fuentes de investigación:

Fuente primaria: La observación, utilización de lista de chequeos, encuestas, entrevistas, recopilación de los datos históricos de la empresa, número de accidentes, tipos de accidentes, equipos de protección, medidas y planes de seguridad e higiene ocupacional, revisión de manuales, documentación.

Fuentes secundarias: Libros, documentos de referencias, entrevistas, conferencias, sitio Web del MITRAB y de otras instituciones gubernamentales.

En la siguiente tabla se muestra, en resumen, la descripción de las fuentes de información:

Tabla N° 4. Fuente de información

Fuente de información			
Objetivo General	Objetivos Específicos	Fuentes de información	
		Primaria	Secundaria
<p>Realizar diagnóstico de higiene y seguridad ocupacional para la mitigación de enfermedades y riesgos laborales relacionados a las actividades de la construcción que desempeñan los obreros en el proyecto “mejoramiento de la carretera La Garita – rotonda El Coyotepe (28.61 km) de la empresa constructora Consorcio Nindiri.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar la situación actual en materia de higiene y seguridad ocupacional en el proceso de construcción del proyecto. 2. Determinar los principales factores de riesgo existentes. 3. Evaluar los niveles de riesgo al que están expuestos en las diferentes áreas de trabajo. 4. Diseñar una propuesta técnica para la prevención de riesgos y enfermedades laborales con lo que está incluido en la ley 618 “Ley de higiene y seguridad del trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta a obreros • Entrevista al Ingeniero residente • Observación • Lista de chequeo • Encuesta a obreros • Encuesta a ingeniero residente, personal gerencial • Recopilación de los datos históricos de la empresa • Número de accidentes • Tipos de accidentes • Revisión de manuales • Encuestas a ingeniero residente y obreros 	<ul style="list-style-type: none"> • Documentos de referencias • Fuentes Bibliográficas • Datos estadísticos del MITRAB • Datos estadísticos del INSS • Bases de datos de las empresas • Normativa de Higiene y Seguridad de la Industria de la Construcción y medio ambiente • Normativa de higiene y seguridad en la industria de la construcción • Datos estadísticos del MITRAB • Base de Datos de las empresas

3.6 Forma de obtención de la información

Para recolectar la información se utilizaron los siguientes instrumentos:

1. Guías de entrevistas (Libre y dirigida): Se elaboraron preguntas específicas, por área de trabajo y preguntas generales a todos los que laboran en el proyecto constructivo.
2. Guía de inspección visual: Esta se realizó al momento de la visita al proyecto constructivo, donde se inspeccionó la higiene, señalización de prohibición, espacio de trabajo, equipos de protección personal, etc.
3. Consultas bibliográficas: Biblioteca del Ministerio del Trabajo (MITRAB), documentación de referencias, etc.

3.7 Variables

Tabla N° 5. Variables

Variables		
Variables	Subvariables	Indicadores
Riesgos que ponen en peligro la seguridad de los obreros	Mayores Menores	Mecánicos Manuales Estructurales
Tipos de accidentes más frecuentes sufridos por el personal	Graves Leves	Caídas Golpes Cortaduras
Equipos de protección utilizados	Adecuados	Facilidad de manejo Facilidad de limpieza Equipos adecuados a la
Propuesta de un plan de acción para Mitigar los accidentes a través de un sistema de Higiene y	Reglamento Capacitación Compra de Equipos de Protección Nuevas Contrataciones	Existencias de riesgos

CAPITULO IV. CÁLCULO Y RESULTADOS

Capítulo IV. Cálculo y resultados

4.1 Identificar la situación actual en materia de higiene y seguridad ocupacional en el proceso de construcción del proyecto.

4.2 Análisis de encuesta a obreros de la construcción

Este estudio es una fuente valiosa de información que permite relacionar mediante encuesta las necesidades de los trabajadores de la construcción en relación a las áreas de trabajo de los mismos, el análisis presenta una visión del nivel de riesgo al que a diario están expuestos.

4.2.1 Datos generales

4.2.2 Universo

El universo está conformado por el número de profesionales, ingenieros y obreros de la construcción según informe de la administración del proyecto.

4.2.3 Muestra

El tipo de muestra que se aplicó es del tipo probabilístico, ya que todos los componentes de la población fueron sometidos a una selección aleatoria.

Se estableció un nivel de confianza del 95%, con un error del 5%, el valor de la inferencia estadística Z, para los criterios anteriores $Z=1.96$.

$$n = \frac{NZ^2pq}{d^2(N-1) + (p)(q)Z^2}$$

(1)

Donde:

n: tamaño de la muestra

Z: inferencia estadística de la distribución normal

P: probabilidad de ocurrencia del evento que se observa.

q: probabilidad de ausencia de la ocurrencia

d: error máximo admisible en términos de proporción.

La utilización de una muestra piloto determinó las fracciones p y q. Los valores son: $p = 0.9$ y $q = 0.10$ obteniendo p y q, correspondientes

Se presenta el cálculo de la muestra que se analizara en el proyecto:

Remplazando datos en la ecuación (1) obtenemos el número de encuestas para realizar el análisis de 70 (ver tabla N° 6).

4.2.4 Tamaño de muestra para ingenieros y obreros del proyecto

Tabla N° 6. Tamaño de muestra para encuesta dirigida a obreros de diferentes áreas

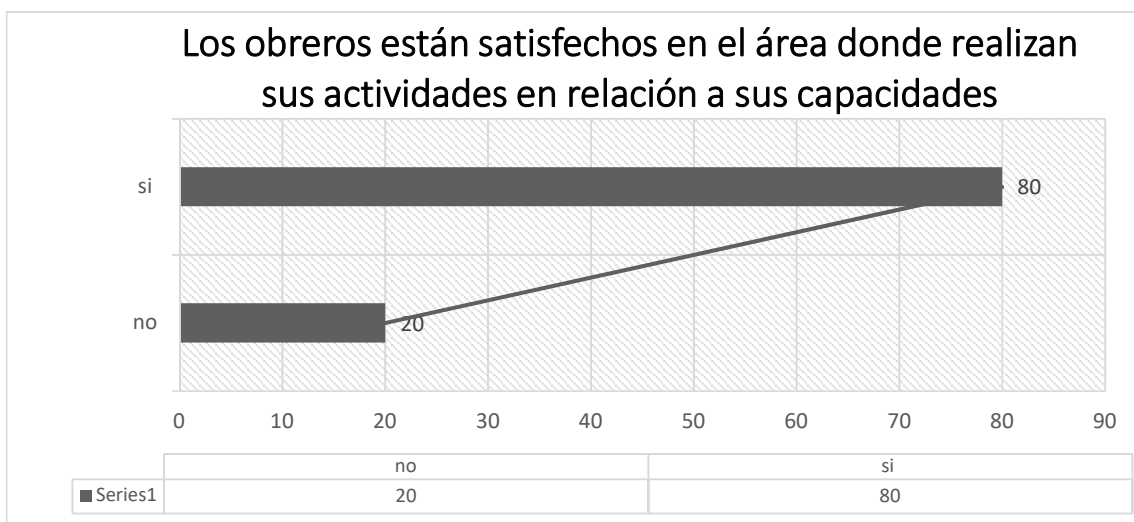
N	Z	P	q	d	n
143	1.96	0.9	0.1	0.05	70

4.2.5 Análisis de la encuesta dirigida a obreros Se presentan gráficas:

Datos generales

Del total de trabajadores del proyecto entre las diferentes áreas encuestados se puede observar que el 93.70% son del sexo masculino y solamente un 6.29% son del sexo femenino (ver hojas de personal).

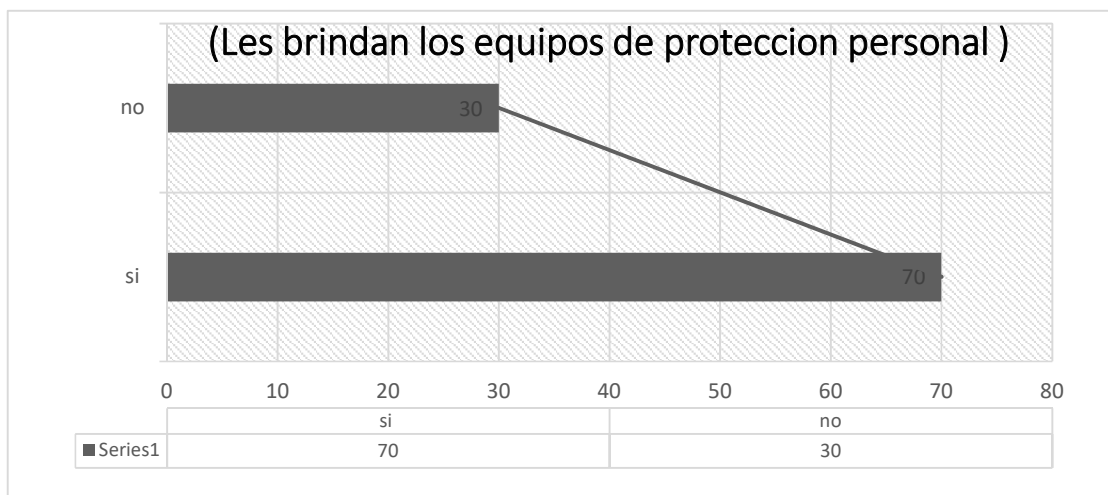
Fig. N° 8. Importancia de la seguridad en la industria de la construcción



Fuente: Elaboración propia

80% consideran que la seguridad es muy importante, ya que en este trabajo a diario se encuentran expuestos al peligro de sufrir algún accidente o padecer de alguna enfermedad.

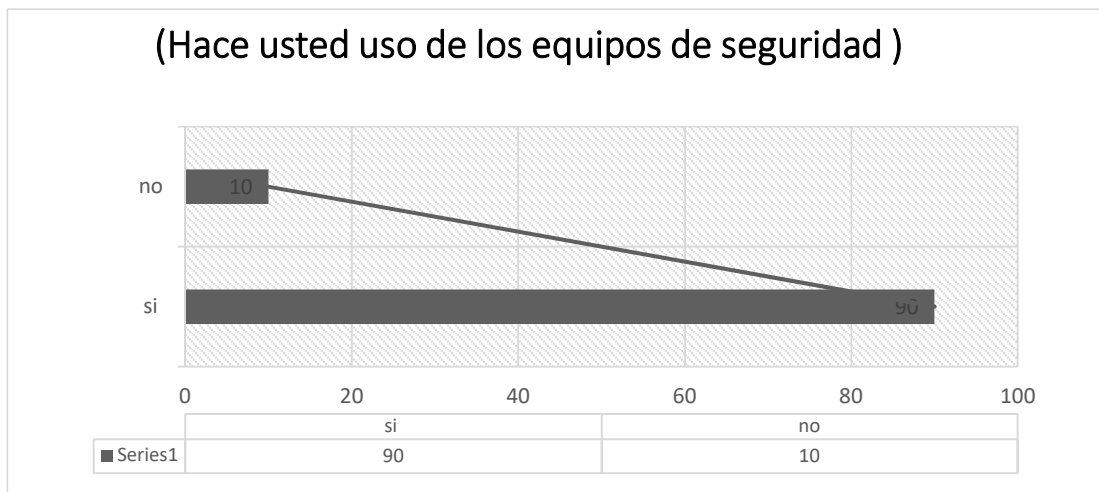
Fig. N° 9. Les brindan los equipos de protección personal



Fuente: Elaboración propia

El total de los obreros que se les pregunto que, si les brindaban los equipos de protección personal, solamente el 70.0% respondieron que si les brindan los equipos y el 30.0% ellos dijeron que no se los brinda.

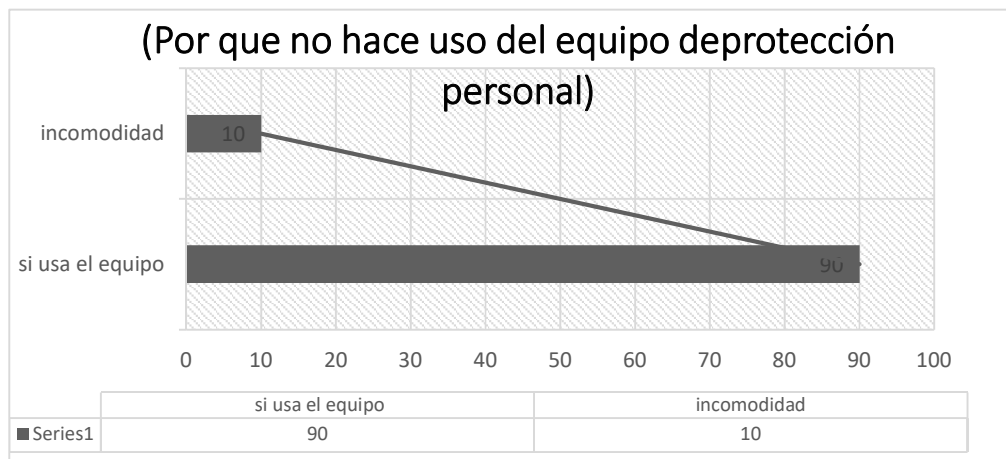
Fig. N° 10. Hace uso de los equipos de protección personal



Fuente: Elaboración propia

Un 90% del total de encuestados respondieron que si hacen uso de los equipos de protección personal que se les asignan y el 10% no hace uso de dichos equipos, en los cuales estos se encuentran en mayor riesgo de sufrir un accidente o padecer una enfermedad.

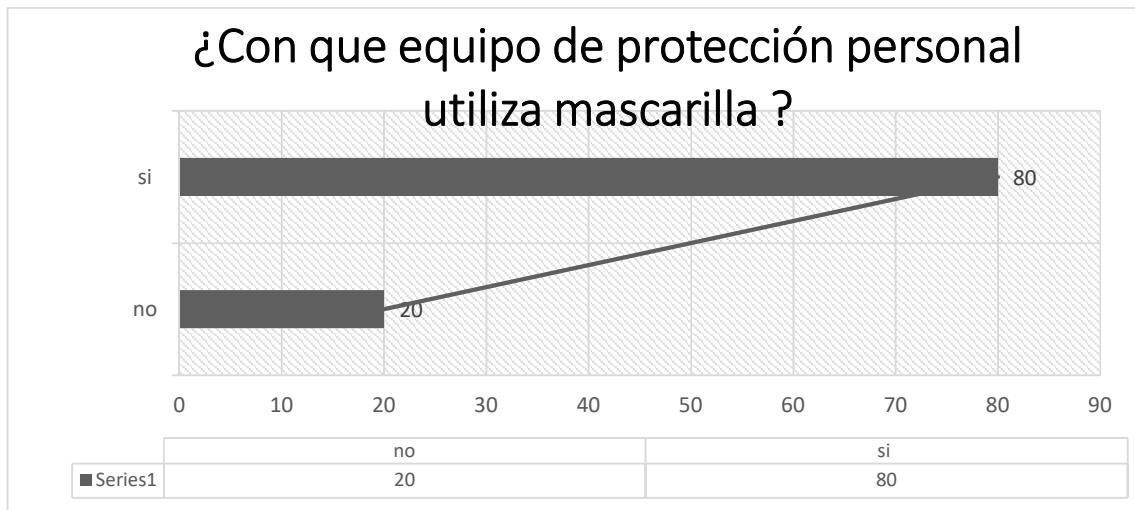
Fig. N° 11. Porque no hace uso del equipo de protección personal



Fuente: Elaboración propia

Cuando se les pregunto cuál era la razón por la que no hacían uso de los equipos de protección personal, ellos respondieron como se muestra en la figura, porque les fatiga y por molestias o por incomodidad equivalente a un 10%.

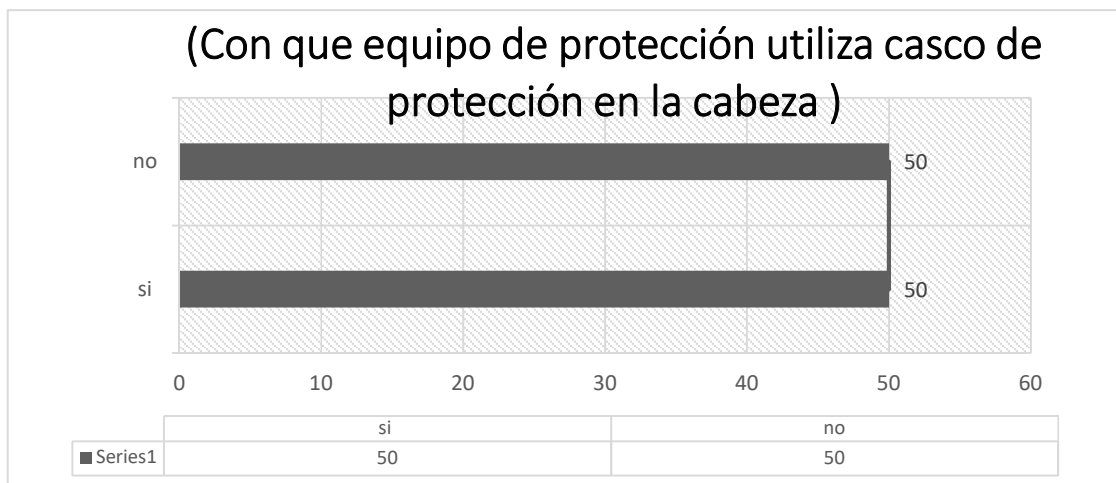
Fig. N° 12. Con que equipo de protección personal utiliza mascarilla



Fuente: Elaboración propia

El 80% de los obreros encuestado respondieron que usan mascarillas a la hora de realizar su trabajo, siendo 20% aducen la incomodidad no les permite desarrollar su trabajo de forma efectiva.

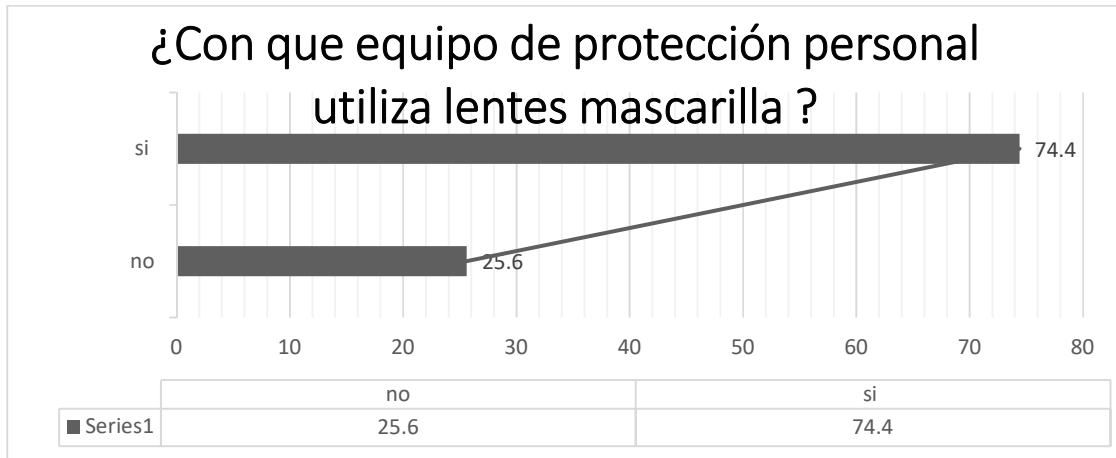
Fig. N° 13. Con que equipo de protección personal utiliza casco



Fuente: Elaboración propia

Un 50% del total de encuestados respondieron que si usan su casco para realizar su trabajo de manera segura para no sufrir algún accidente que lamentar y 50% no usa casco.

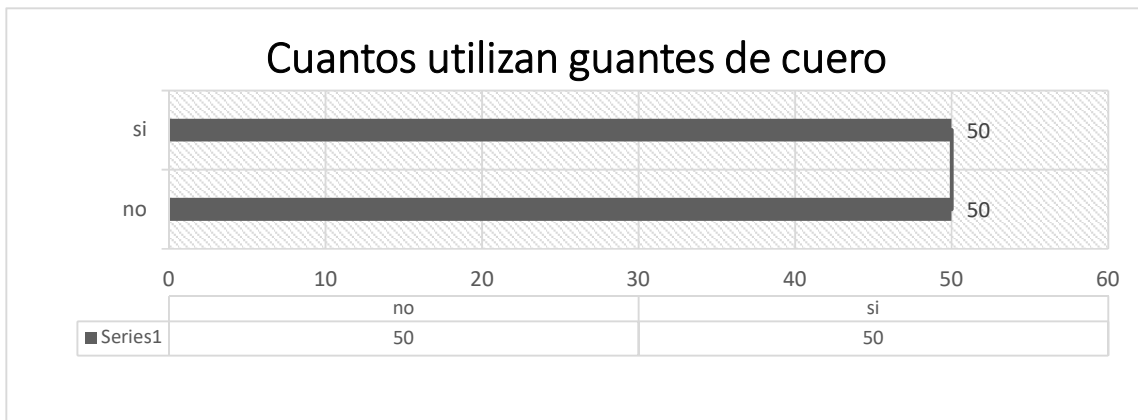
Fig. N° 14. Con que equipo de protección personal utiliza lentes protectores



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura el 74.40% utiliza lentes de protección al realizar su tarea y solamente un 25.6% no las utiliza aducen que les incomoda en el momento de sus actividades.

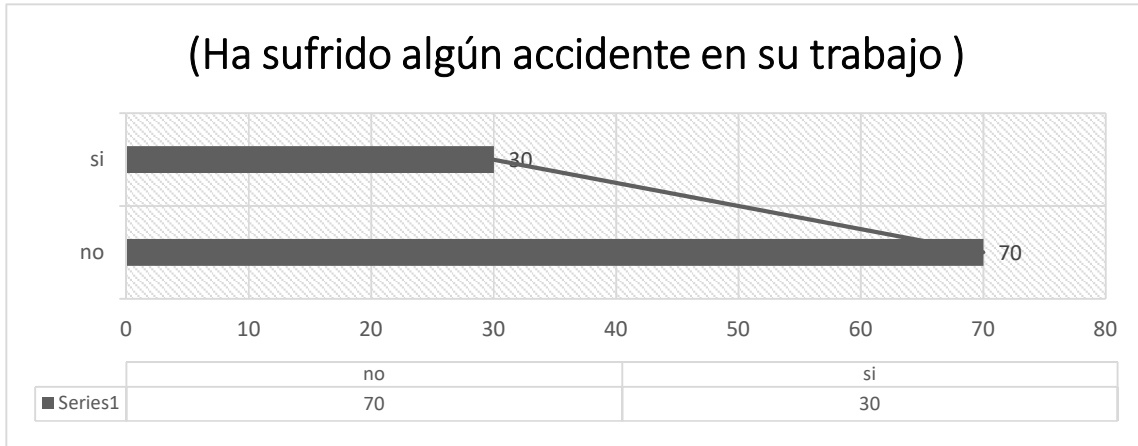
Fig. N° 15. Con que equipo de protección personal utiliza guantes de cuero



Fuente: Elaboración propia

Solamente un 50% utiliza guantes a la hora de realizar su trabajo como se muestra en la figura y el resto no utiliza, esto pone en evidencia el mayor riesgo de sufrir un accidente se hace referencia de esta situación en las charlas, pero a veces es difícil que los obreros acaten en un 100% esta orden de seguridad.

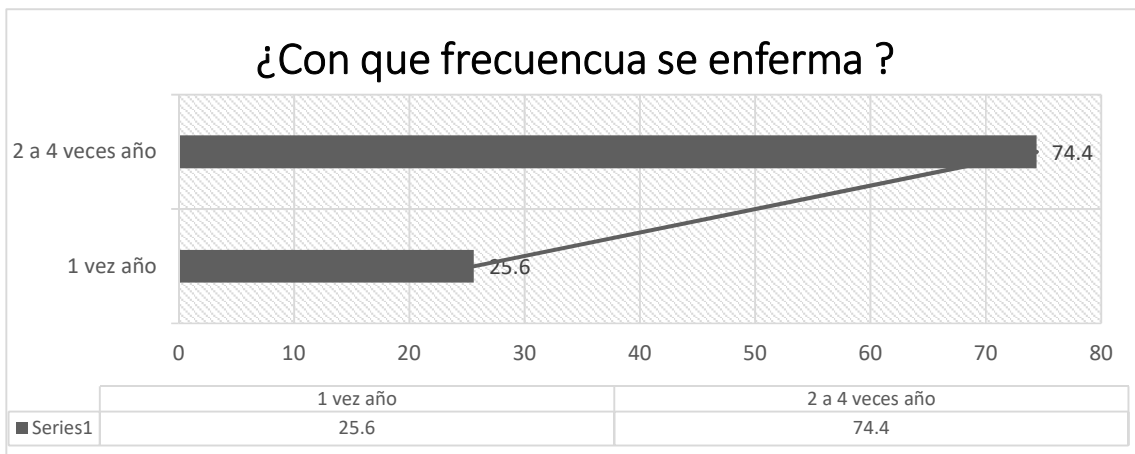
Fig. N° 16. Ha sufrido accidente en su trabajo



Fuente: Elaboración propia

Los obreros encuestados, durante su trabajado realizado en el proyecto de la construcción de la carretera, han sufrido un accidente de trabajo como se muestra en la figura, un 30% y un 70% respondió que no ha sufrido ningún tipo de accidente.

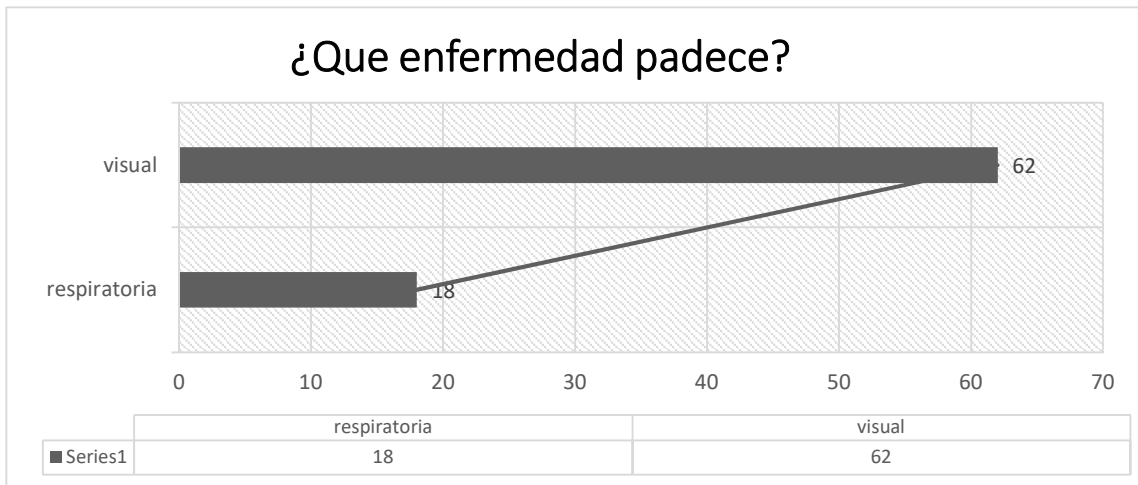
Fig. N° 17. Frecuencia con que se enferma



Fuente: Elaboración propia

El 74.4 % de los obreros encuestados respondieron que se enferma una vez al año y el 25.6 % de 2 a 4 veces al año.

Fig. N° 18. Que enfermedad padece



Fuente: Elaboración propia

El 62% tiene problemas con enfermedades visuales y el 18% con enfermedades respiratoria

4.2.6 Análisis de encuesta a ingeniero residente y cargos gerenciales

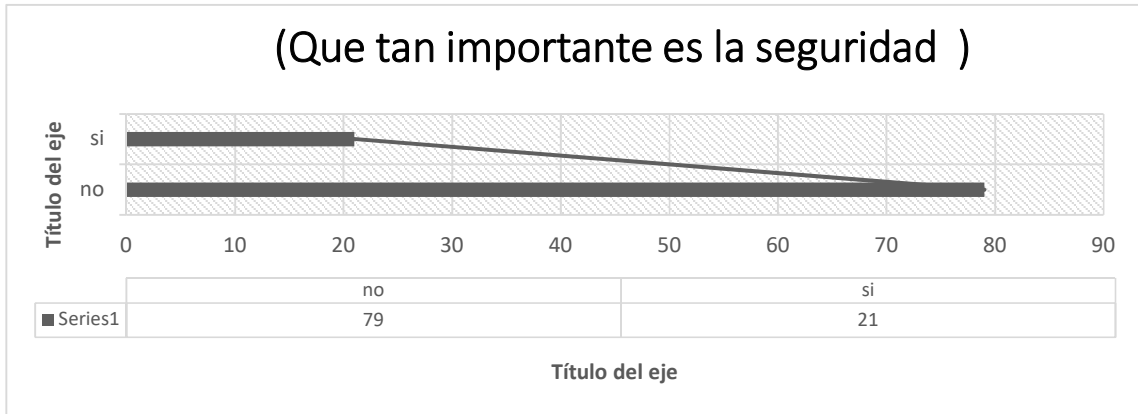
- Datos generales

De los ingenieros profesionales de las diferentes áreas encuestados se puede observar que el 75% son del sexo masculino y solamente un 25 % son del sexo femenino (ver hojas de personal anexos).

Para este caso no se calculó el número de encuestas ya que si las muestras son menores de 30 en este caso 16 encuestas en este caso no es necesario según la teoría de conjuntos y estadísticas.

Análisis de los resultados a ingenieros residentes y gerenciales del proyecto
preguntas de opinión:

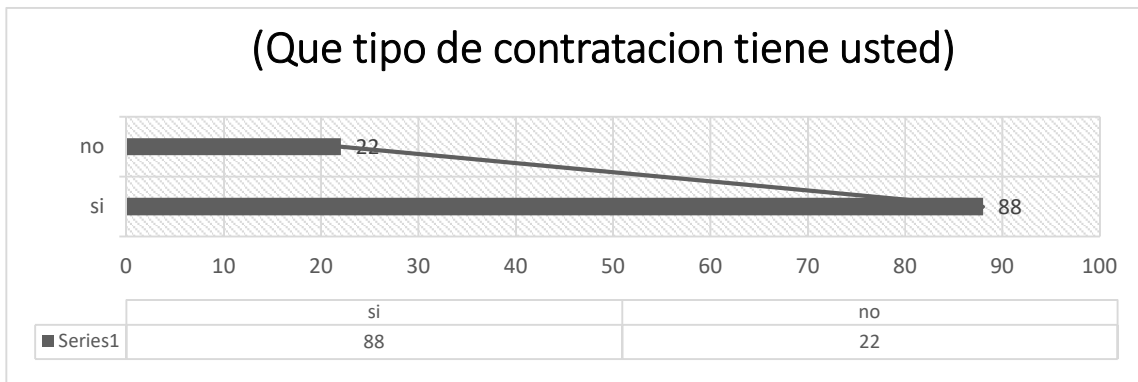
Fig. N° 19. Que tan importante es la seguridad ocupacional



Fuente: Elaboración propia

El 79% de los ingenieros residentes respondieron que consideran que la seguridad es muy importante y un 21% respondió que es importante en cuanto a este trabajo se refiere.

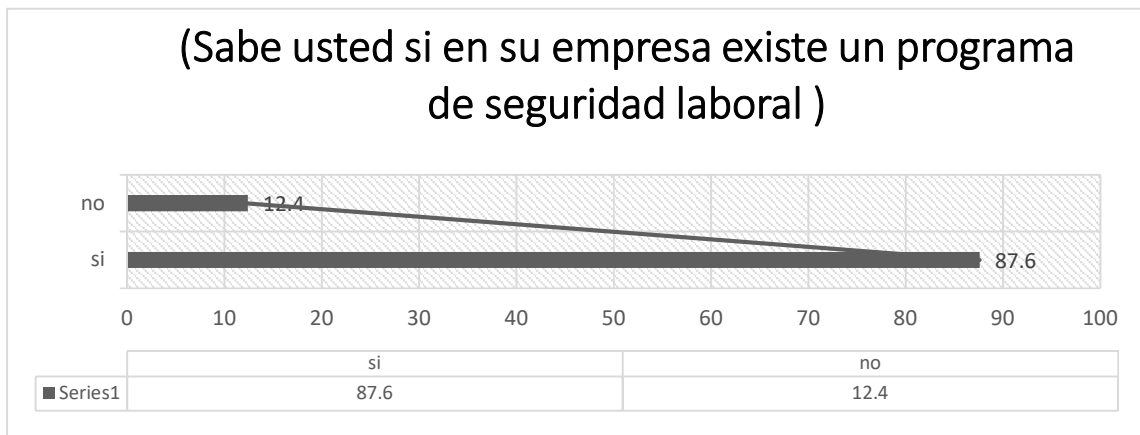
Fig. N° 20. Tipo de contrato que tiene usted



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la figura el 88% del total de encuestados respondieron que el contrato que tienen con la empresa constructora es temporal, mientras tanto un 22% son permanentes.

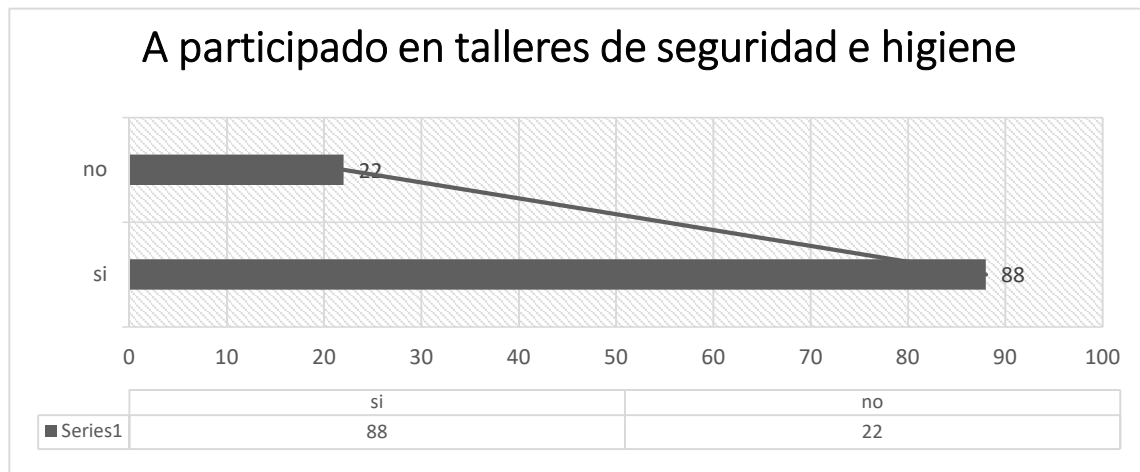
Fig. N° 21. Sabe si existe un programa sobre salud y seguridad laboral



Fuente: Elaboración propia

A los ingenieros residentes que se les preguntó si conocían que en la empresa con la cual están trabajando, tienen un programa de salud y seguridad laboral solamente un 87.6% respondió que sí y el resto 12.4 % no conoce no está claro.

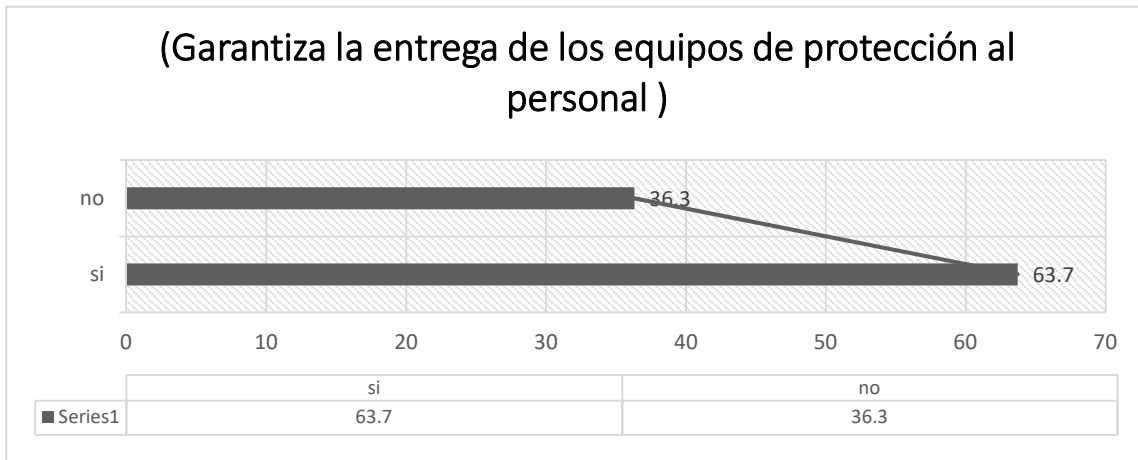
Fig. N° 22. Ha participado en capacitaciones sobre seguridad e higiene



Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los ingenieros residentes respondieron cuando se les preguntó que si han participado en capacitaciones sobre seguridad e higiene en un 88.0% y el resto respondió que no han participado por aspectos de sus actividades.

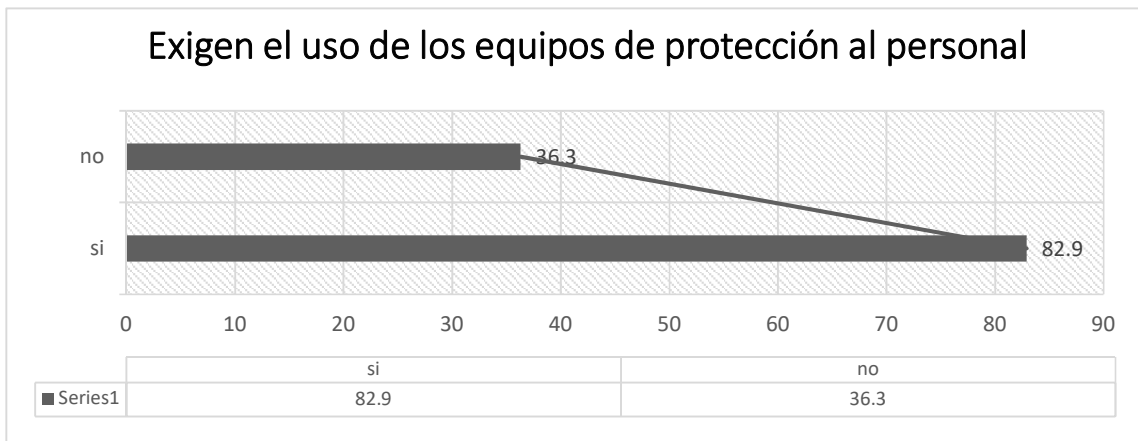
Fig. N° 23. Garantizan entrega al personal los equipos de protección personal



Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la figura el 63.7% de los ingenieros residentes del proyecto garantizan la adquisición y entrega de los equipos de protección personal y colectiva.

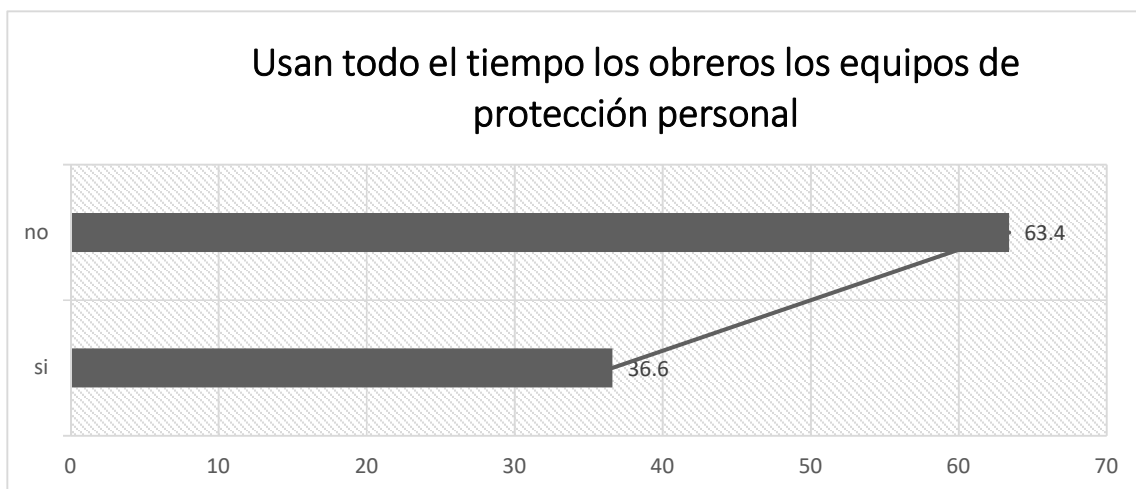
Fig. N° 24. Exigen uso, cuidado y conservación de los equipos de protección



Fuente: Elaboración Propia

Solamente un 36.3% de los ingenieros residentes no exigen el uso, cuidado y conservación de los equipos de protección personal a los obreros y el resto si les exigen el uso, cuidado y conservación de los equipos de protección personal con un 82.9%.

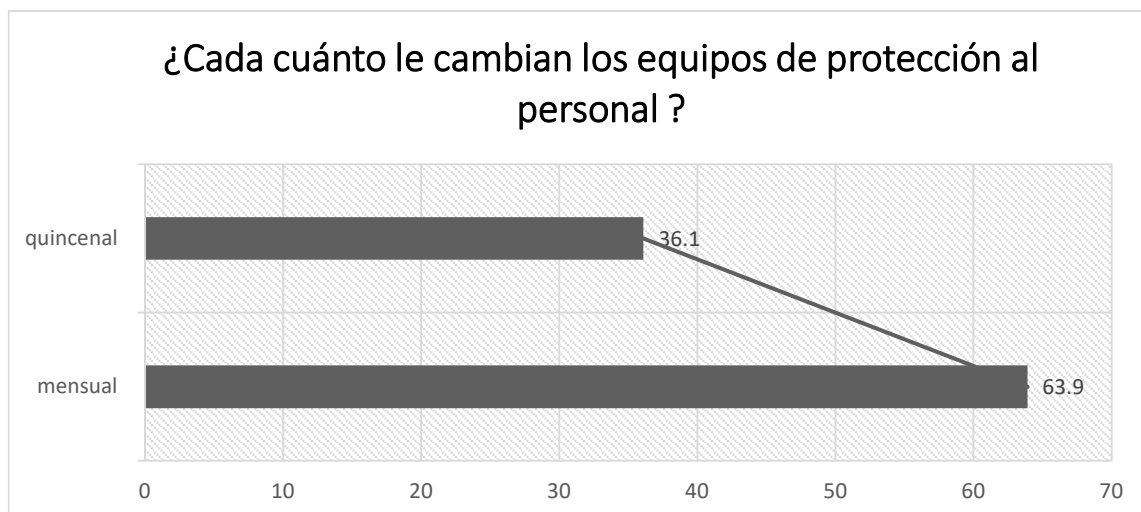
Fig. N° 25. Los obreros usan todo el tiempo los equipos de protección



Fuente: Elaboración Propia

El 63.4% respondieron que los obreros no usan todo el tiempo los equipos de protección brindados por la empresa y solamente un 36.6% los usa.

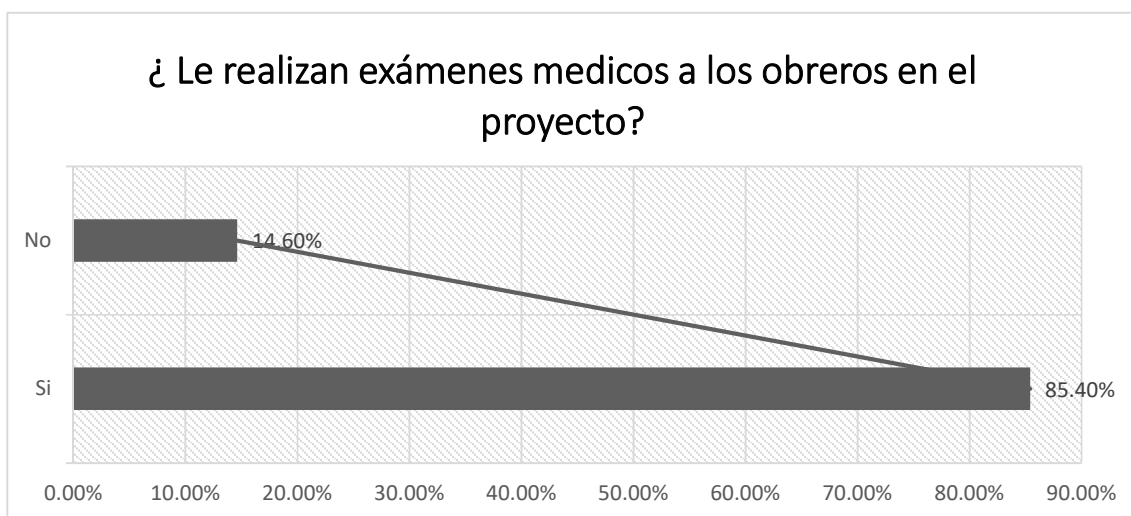
Fig. N° 26. Cada cuanto les cambian los equipos de protección personal y colectivo



Fuente: Elaboración Propia

Las empresas les cambian los equipos de protección personal a los obreros mensualmente en un 63.9% siendo el más alto y siendo el porcentaje más bajo 36.1% de manera quincenal.

Fig. N° 27. Realizan examen de pre empleo a los obreros



Fuente: Elaboración Propia

Un 85.4% respondieron que les realizan exámenes médicos de pre empleo a los nuevos obreros y solamente un 14.6% respondieron que no les realizan exámenes de pre empleo.

4.2.7 Determinar los principales factores de riesgo existentes en el proyecto.

4.2.7.1 Desecho sólido.

Los desechos sólidos en el proyecto no son del tipo peligrosos, por lo que deben ser clasificados en orgánicos e inorgánicos. Los de origen orgánico serán colocados en recipientes con tapa (tipo barriles) que estarán suspendidos del suelo construyéndose un soporte que permita su fácil vaciado, el fondo de estos recipientes estará debidamente perforados con el objetivo de que permita drenar los lixiviados los cuales se infiltrarán en el suelo, sin ocasionar malos olores.

Foto N° 1. Área del plantel



Fuente propia

Foto N° 2. Programa desecho sólido



Fuente propia

Se puede visualizar el área del proyecto donde está el ambiente libre de desecho sólidos y donde están localizados los barriles para depositar los desechos en el plantel.

4.2.7.2 Material desechos de construcción.

La acumulación de desechos de construcción que estaban ubicados frente a las viviendas, establecimientos públicos y/o comerciales de los préstamo de los bancos de materiales, restos de pavimentos, veredas, desmontes, restos de tubería y excedente, y que estaban expuestos a la acción del viento se trató en lo posible de evacuarlos al momento de los cortes en el terreno, para evitar así situaciones de peligro para los obreros y la población aledaña.

Foto N.º 3 Excavaciones del proyecto



Foto N.º 4 Excavación material selecto



Fuente propia

4.2.7.3 Generación de polvo.

Por ser un proyecto de obra horizontal de carretera y de un orden longitudinal considerable se tiene que evitar molestias por la generación de polvos, debido a obras de instalación de redes, en zonas cercanas a viviendas, centros comerciales, parques, centros educativos, entre otros, y así evitar emanaciones de polvo. Según Ley 618: Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo

Se trató en la medida de lo posible evitar el polvo en el plantel y a lo largo de la línea de la construcción de la carretera, esto con el objetivo de evitar enfermedades del personal del proyecto y personas aledañas, esto en cumplimiento de las normativas de higiene y seguridad en el proyecto.

Se muestran evidencias de esta actividad:

Foto N° 5. Mitigación de polvo



Foto N° 6. Cisterna en proceso de Mitigación del polvo



Fuente propia

4.2.7.4 Ruido

Generación de riesgos de los trabajadores por la exposición a grandes niveles de presión sonora, esto es un factor de riesgo en este tipo de proyectos ya que el movimiento constante de la maquinaria pesada, camiones de carga y la operación de trituradoras genera niveles de ruidos altos y variables.

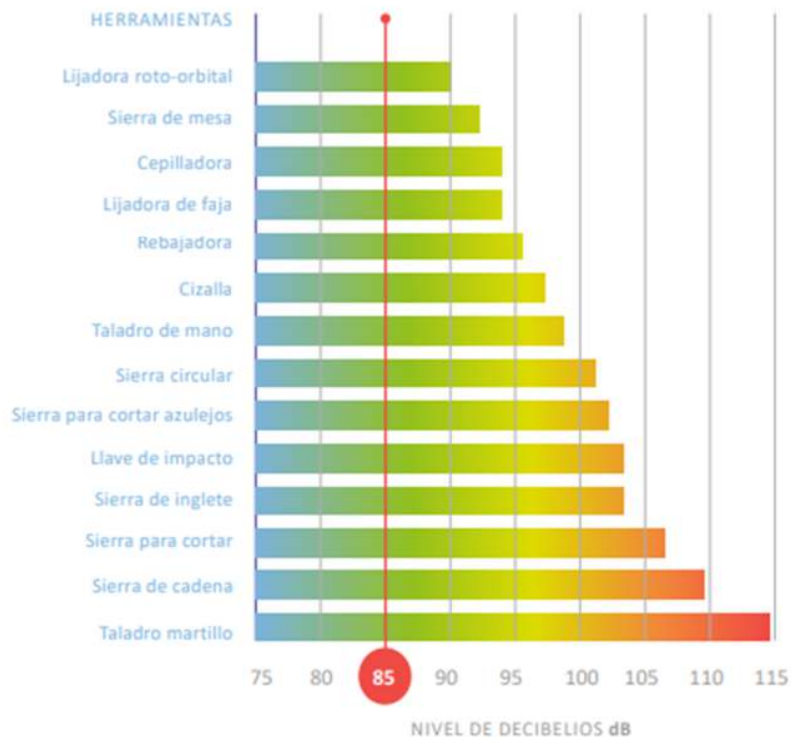
El ruido en algunos casos ocasiona problemas de salud como sordera temporal, así como, estrés u altas alteraciones sicosomáticas; es un impacto poco significativo porque es un impacto temporal e intermitente. Se evaluará lo siguiente:

1. A los trabajadores se les facilito tapones para los oídos (SNR 30).
2. Se realizarán mediciones de ruido con medidores de niveles de sonido o sonómetro (Sound Level Meter model TENMARS TM – 102 con rango de lectura

30 – 130 dB, nivel de precisión ± 1.5 dB) en las diversas áreas de trabajo todos los días.

3. Los obreros cuentan con las medidas de seguridad según normas del Ministerio del trabajo.
4. Operarios de los equipos cuentan con las medidas de seguridad, según las normas del Ministerio del trabajo.

Gráfico del sonido



110 dB

La exposición regular superior a un minuto puede implicar la pérdida de audición permanente.

100 dB

No es recomendable exponerse más de 15 minutos sin protección.

90 dB

La exposición prolongada a cualquier ruido por encima de 90 dB puede causar una pérdida gradual de la audición.

Foto N° 7. Equipo del proyecto



Fuente propia

Foto N° 8. Excavaciones de la carretera



4.2.7.5 Drenaje del área de proyecto.

Se solicitó al área correspondiente el drenado de acuerdo al drenaje natural y con esto se pretende no permitir las aguas estancadas por ningún motivo. En la toma siguiente se puede observar en dos puntos que no existen ninguna acumulación del agua que pueda ser perjudicial o factor de algún accidente.

Foto N° 9. No hay agua estancada



Foto N.º 10. Área de buen drenaje



4.2.7.6 Manejo de combustible

Se establecieron en el área de proyecto la distancia según las normativas establecidas de separación entre la estación de despacho de combustible de escuelas, colegios guarderías infantiles, centros de salud, la cual no puede ser menor de 100 metros. El punto de referencia para las mediciones de estas distancias, se realizó a partir de los surtidores o de los respiraderos de tanques, seleccionándose el que esté más próximo al lindero correspondiente

4.2.7.7 Área almacén sustancias peligrosas

El área de almacenamiento de combustibles y lubricantes se construyó con un foso perimetral que encauce cualquier derrame accidental hacia un depósito de emergencia cuya capacidad sea del 110% del volumen almacenado.

4.2.7.8 Supervisión continua en puntos de excavación potenciales focos de peligro de derrumbes.

Foto N° 11. Zona de taludes



Fuente propia

Foto N° 12. Otra toma de ambiente



4.2.7.9 Señales de prevención de accidentes

Colocación de algunas señales de prevención, información y obligación dentro del plantel, de tal forma que indique a todos en el área del proyecto lo que se debe y no se debe hacer en el área de trabajo, según Ley 618: Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, Artos. 139, 140 141.

La señalización que se utilizó en el proyecto de construcción de los puentes presenta el código PP -13 -11 del catálogo de señales verticales del SIECA, 2000.

La evaluación de la colocación de las señales preventivas se hizo de carácter permanente, para lo cual debe cumplir los aspectos siguientes, en los sitios de estacionamiento o de pernoctación de la maquinaria se evaluará que los equipos deben estar en el derecho de vía, no sobre la línea de trabajo y con la señalización respectiva.

Foto N° 13. Señal prevención de Accidentes



Fuente propia

Foto N° 14. Otro sector del proyecto



4.2.7.10 Simbolización para el proyecto de seguridad de accidentes.

Todos los símbolos serán iguales a los que se presentan en el anexo del manual Centroamericano de dispositivos uniformes para el control del tráfico catálogo de señales verticales y el anexo C del SIECA. La capacitación al personal de control de tráfico, debe ser realizada por un policía de tránsito.

Foto N° 15. Tipos de señales



Foto N° 16. Otra toma de ambiente



Fuente propia

4.2.7.11 Seguridad médica para los miembros del plantel

Revisión de la higiene en el plantel que garantice la salud de los trabajadores. De acuerdo a la Ley 618: Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, Arto. 79.

En el plantel se cuenta con un botiquín de primeros auxilios para garantizar la salud ocupacional de los trabajadores, el que incluye medicamentos e implementos para atender síntomas de malestares comunes, heridas y golpes leves. Según Ley 618: Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo; Arto 254.

Además de eso la empresa contratista puso a disposición de un servicio de atención a la salud para los trabajadores y se establecieron medidas a partir de charlas con el personal para evitar también que los trabajadores pudieran contagiarse con la Covid-19.

Foto N° 17. Campaña anti COVID 19



Foto N.º 18. Botiquín médico



Fuente propia

4.2.7.12 Instalaciones de higiene y bienestar

Instalación de sistema sanitario para uso de los miembros del plantel asegurando con esto la higiene y eliminación de los desechos orgánicos generados por el personal durante el desarrollo del proyecto; la batería sanitaria cuenta con dos servicios higiénicos. Según Ley 618: Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo; Artos. 109, 110 y 111

La obra disponía de las instalaciones necesarias de higiene. No se permitió por ningún medio, fecalismo al aire libre, su ubicación será conforme el avance de las obras, en cumplimiento con la NTON de referencia ya mencionadas.

Para esto la empresa alquilo una casa de habitación específicamente con una batería de servicios suficientes y acordes con la cantidad de obreros y de paso estaba acondicionada con letrina con una ubicación de la letrina de 15 metros de distancia como mínimo de cualquier fuente de abastecimiento de agua. Ubicada en dirección contraria al viento, de los sitios donde haya permanencia de personal.

A esta instalación se le realizaban limpieza y fumigación para proteger la salud de los obreros:

Foto N° 19 Albergue de obreros



Fuente propia

Foto N° 20. Limpieza de albergue



4.3. Mecanismo de atención a la población

Se estableció en el proyecto un mecanismo de atención a la población la que estará vinculada entre la supervisión del proyecto, el administrador del proyecto, la Alcaldía municipal, la Unidad de Gestión Ambiental del MTI y la Asesoría Legal del MTI si el caso lo amerita, de tal manera, que la atención sea funcional y rápida.

4.4 Equipo de evaluación de riesgo.

El proyecto cuenta con un equipo de evaluación de riesgo formado por el supervisor y/o coordinador correspondiente, el coordinador de seguridad en el trabajo, el médico especialista y un representante experto que realiza el trabajo, deben determinar el nivel de riesgo correspondiente al peligro identificado, para lo cual deben estimar la severidad del daño potencial que puede generar el accidente, y su probabilidad relativa de ocurrencia.

En las fotos siguientes se aprecia las charlas diarias antes de iniciar la jornada, donde se les daba las orientaciones de los peligros que hay en los diferentes puntos de trabajo.

Foto N° 21. Reuniones con obreros



Foto N° 22. Charlas técnicas de seguridad



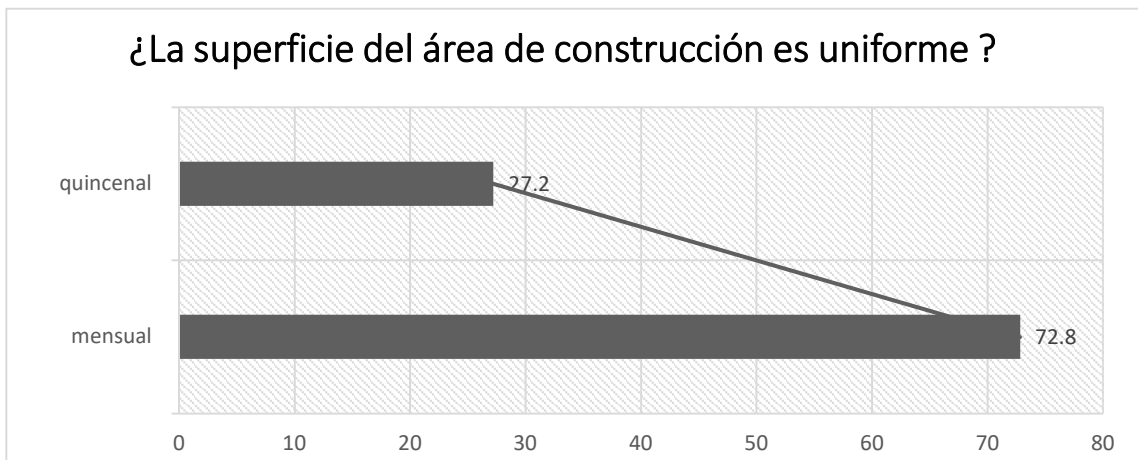
Fuente propia

Se realizaron charlas sobre uso y manejo de EPP, importancia de los equipos, revisión de herramientas al inicio de la jornada laboral de forma tal que garanticen las condiciones físicas de las mismas para evitar incidentes. Según Ley 618: Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo, Arto 19.

4.5 Evaluar los niveles de riesgo al que están expuestos en las diferentes áreas de trabajo.

Para evaluar los niveles de riesgos fue necesario realizar visitas in situ y levantar una lista de las áreas de riesgos más sensibles para los obreros y así hacer un análisis de la misma, esto se hizo mediante la entrevista al personal, la cual se muestra a continuación:

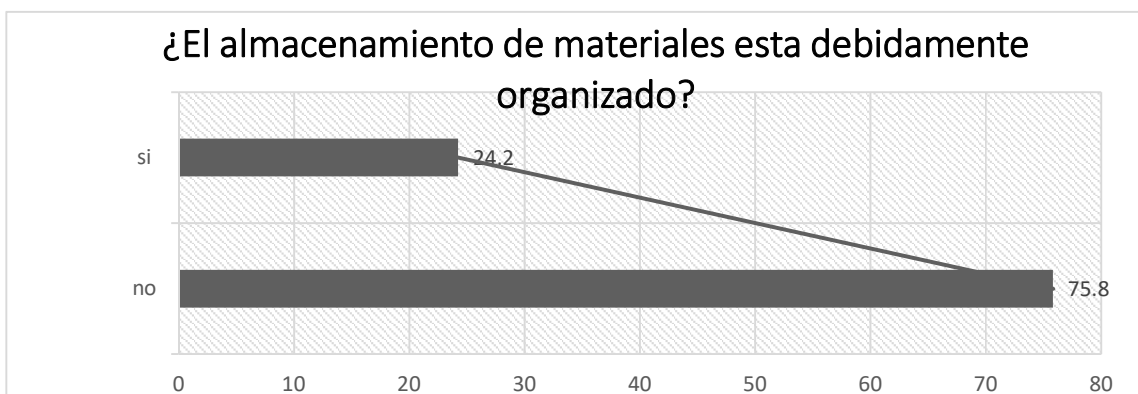
Fig. N° 28. Uniformidad en la superficie de construcción



Fuente: Elaboración propia

En caso de este proyecto de obra horizontal el área es uniforme, solo en las áreas de obtención de materiales se toman muchas precauciones.

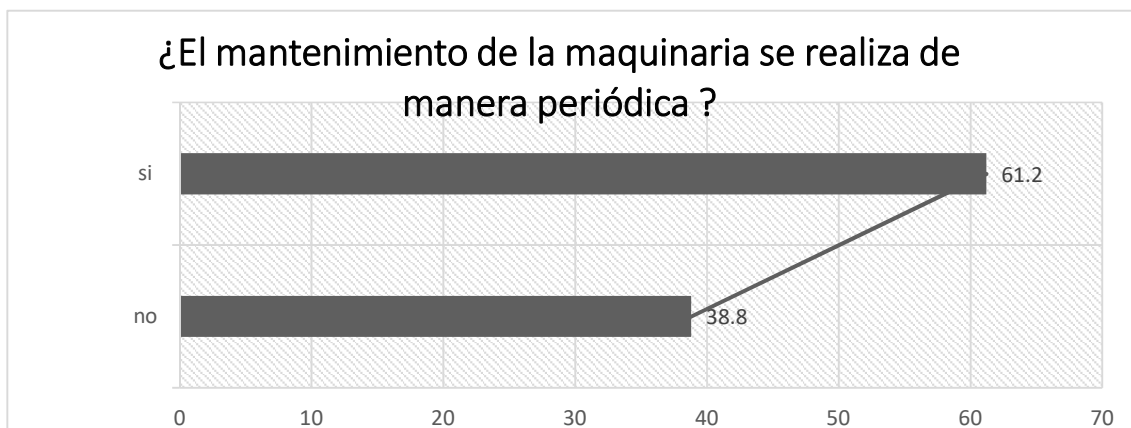
Fig. N° 29. Almacenamiento de materiales debidamente organizado



Fuente: Elaboración propia

Al interrogar y verificar en algunos casos sobre el ordenamiento de materiales se pudo apreciar que en el 75.8 % de los casos las bodegas no tienen un orden adecuado de materiales y equipos.

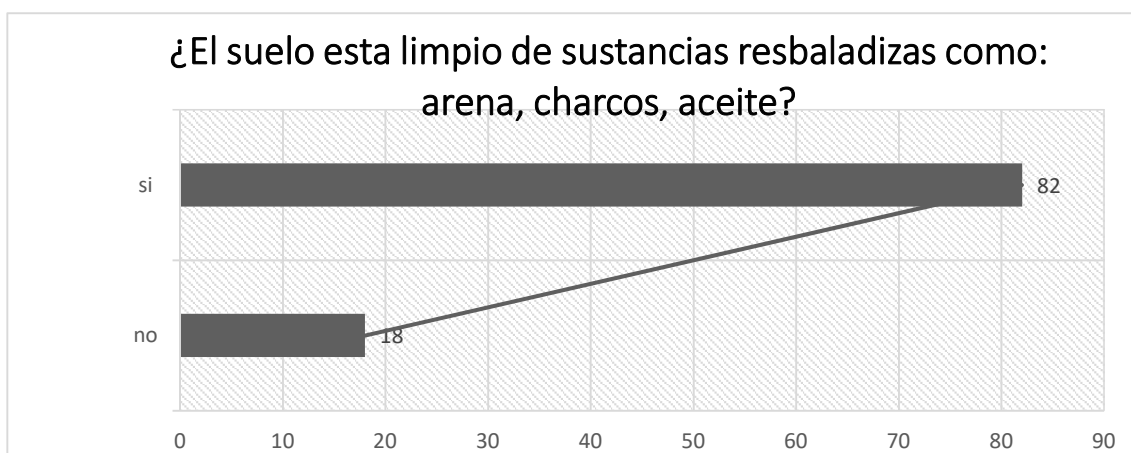
Fig. N° 30. Reparación y mantenimiento



Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la figura N° 30 un 61.2 %, sí les dan mantenimiento y reparación oportuna a las maquinarias, ya que éstas representan un punto crítico para la productividad del proyecto por el alto índice de utilización de equipo pesado que se utiliza en el proyecto de construcción de una carretera.

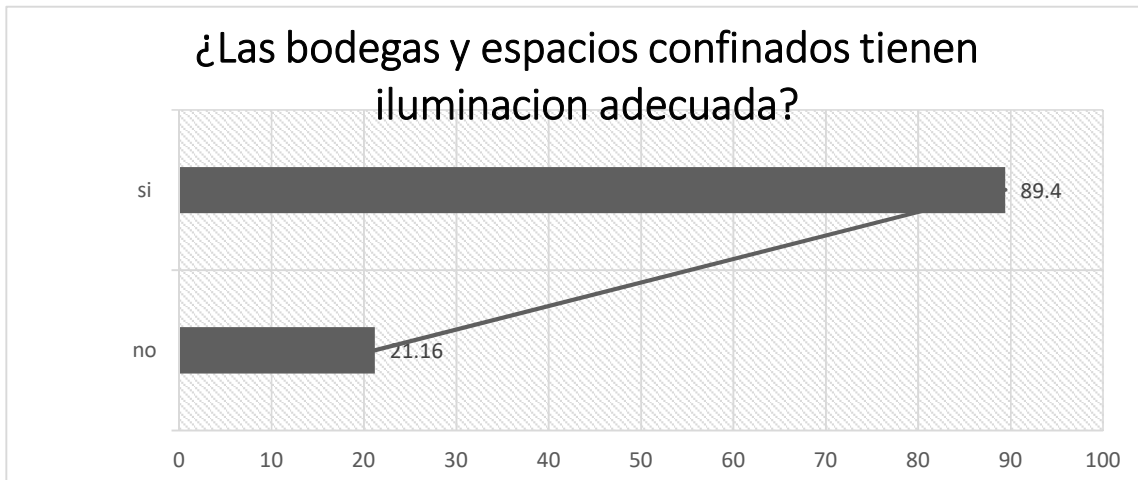
Fig. N° 31. Suelo limpio de sustancias resbaladizas



Fuente: Elaboración propia

En el 82% no se encontraron sustancias resbaladizas en los pasillos de tránsito de materiales, máquinas y equipos, la sustancia más común es arena la cual se encontró en pocos lugares dispersa en las áreas del proyecto.

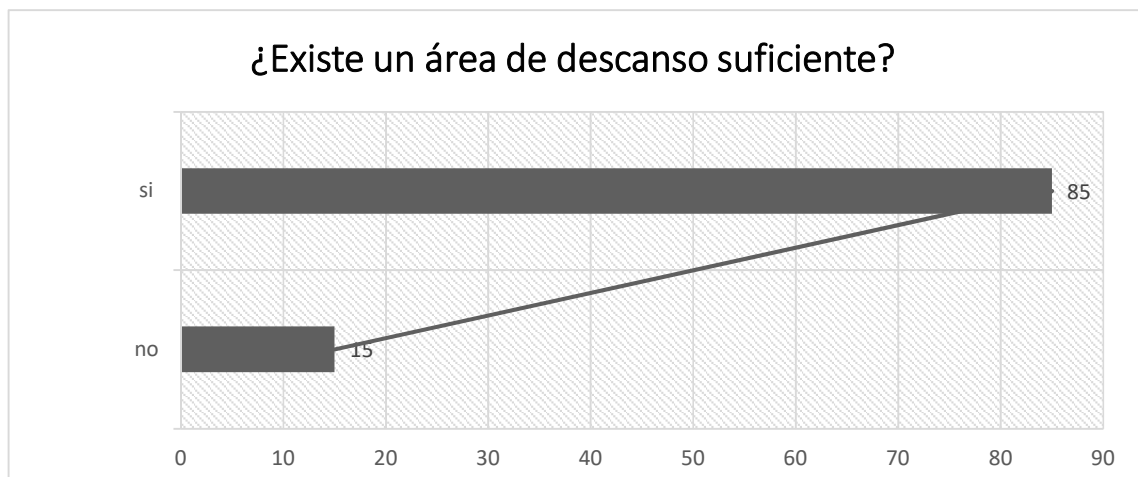
Fig. N° 32. Iluminación de bodegas y espacios confinados



Fuente: Elaboración propia

La bodega es de buena estructura y presenta en los espacios confinados la iluminación adecuada con un porcentaje alto del 89.4% de aceptación.

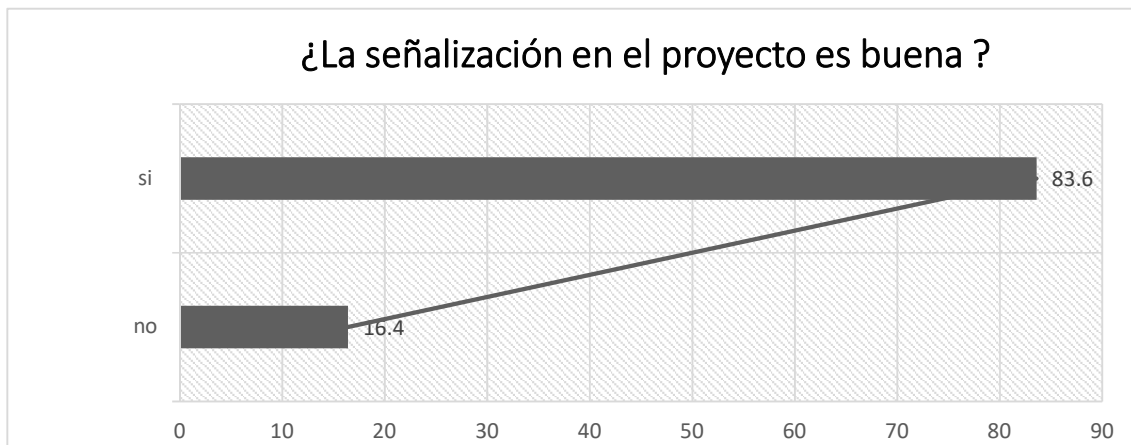
Fig. N° 33. Ventilación en áreas de descanso



Fuente: Elaboración propia

El área de descanso de los obreros en el proyecto presenta suficiente ventilación con un 85 % para el caso se alquilaron viviendas a lo largo de la carretera en construcción que tenían condiciones aceptables para la estadía de los obreros y personal de ingeniería.

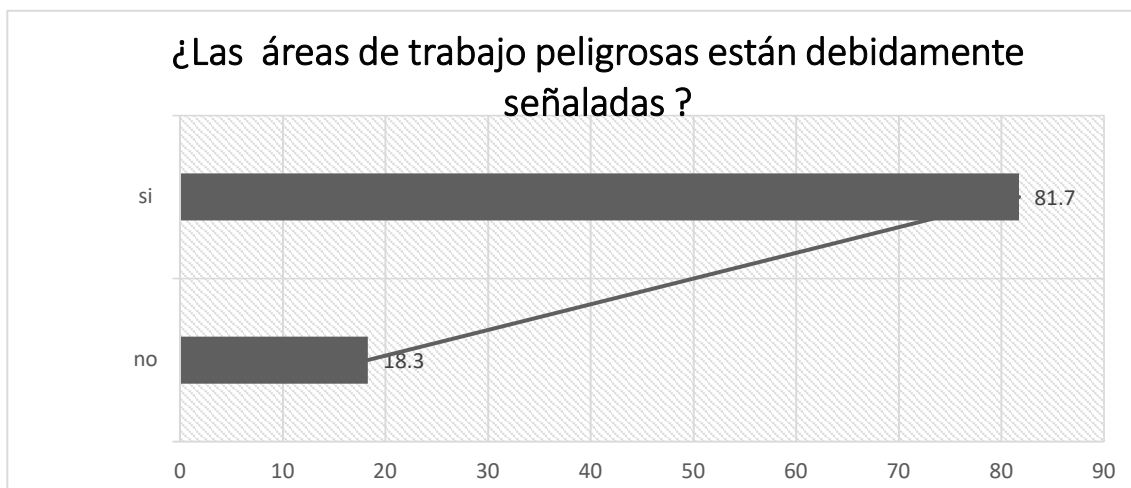
Fig. N° 34. Señalización



Fuente: Elaboración propia

El proyecto cuenta con una señalización adecuada y puede verse en los primeros capítulos la cantidad de recursos que se destinó para esa acción preventiva

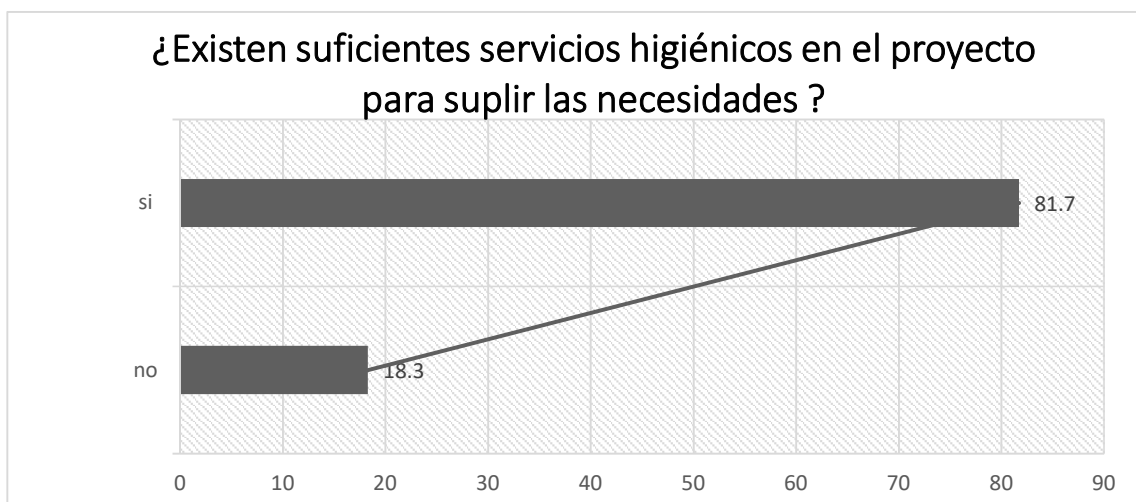
Fig. N° 35. Señalización en áreas de trabajo peligrosa



Fuente: Elaboración propia

Un 81.7% de las áreas de peligro presenta señalización y solamente un 18.3% no presenta las debidas señalizaciones.

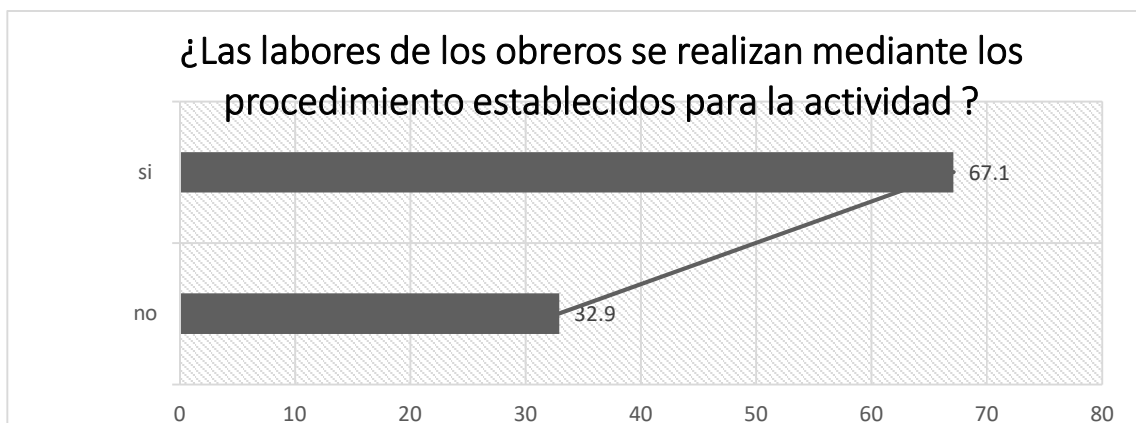
Fig. N° 36. Servicios higiénicos



Fuente: Elaboración propia

Existen suficientes capacidades de servicios higiénicos en los proyectos ya que como se mencionó anteriormente se realizó alquiler de viviendas de muchos espacios con un 81.7 % de capacidad según los consultados.

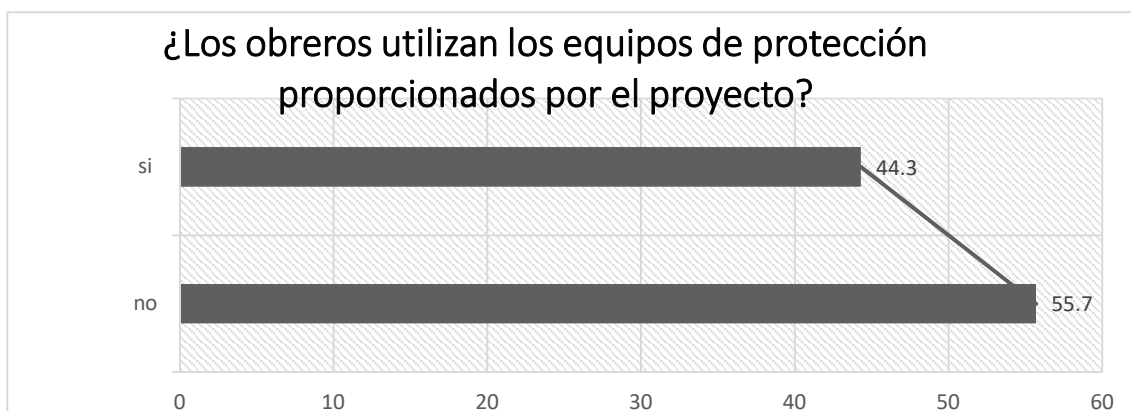
Fig. N° 37. Procedimientos de actividades



Fuente: Elaboración propia

En un 67.1% del proyecto se constató que la labor de los obreros se realiza de acuerdo a los procedimientos establecidos para la actividad y un 32.9% opino que no se cumplen estos procedimientos.

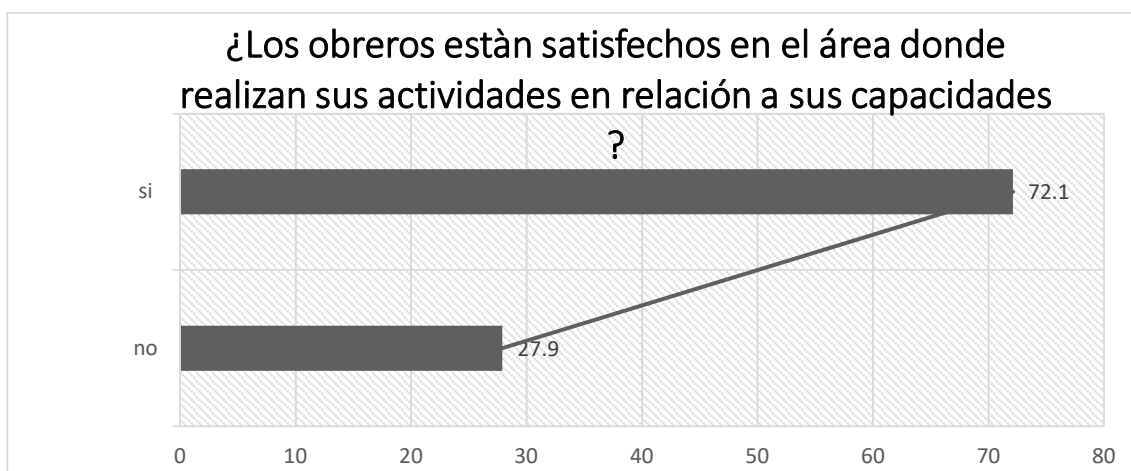
Fig. N° 38. Utilización de equipos de protección



Fuente: Elaboración propia

Solo un 44.3% de los obreros utilizan los equipos de protección provistos por el proyecto y el 55.7% no los utiliza eso se debe a veces al grado de escolaridad y también a la concientización sobre el uso de estos equipos que a veces no se toma muy en serio por ellos en relación a la importancia que tiene que saber para su seguridad.

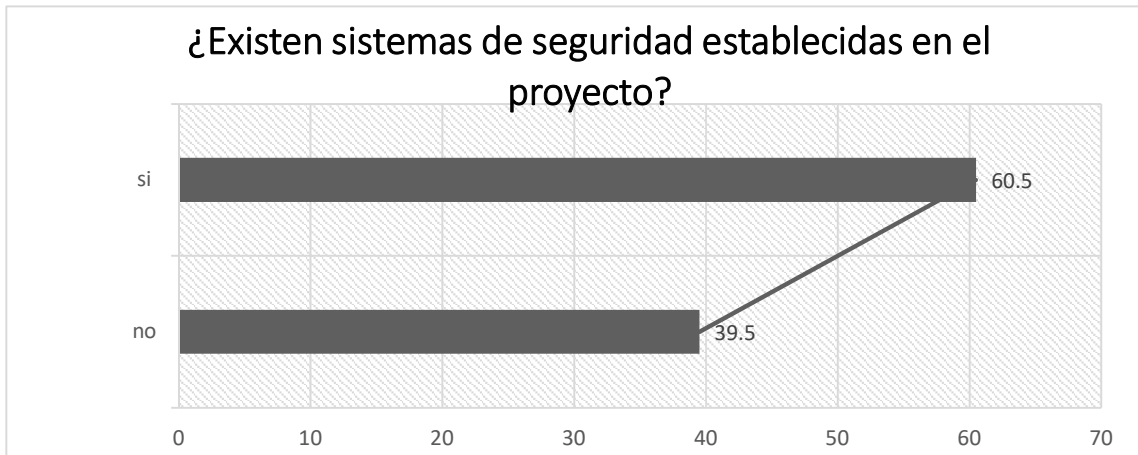
Fig. N° 39. Satisfacción de los obreros



Fuente: Elaboración propia

La mayoría de los puntos de trabajo los obreros están satisfechos con las actividades que realizan, de acuerdo a sus capacidades en un 72.1%.

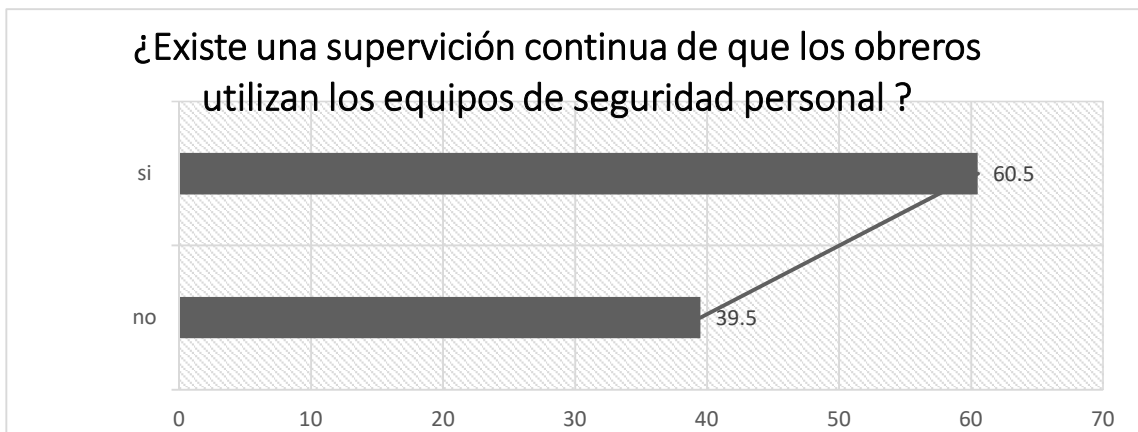
Fig. N° 40. Sistema de gestión de seguridad



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a que si existe un sistema de seguridad establecido en el proyecto, este existe y cuenta con un 60.5% por los obreros y personal administrativo y solamente un 39.5% no está al día de lo que es este instrumento de seguridad del proyecto.

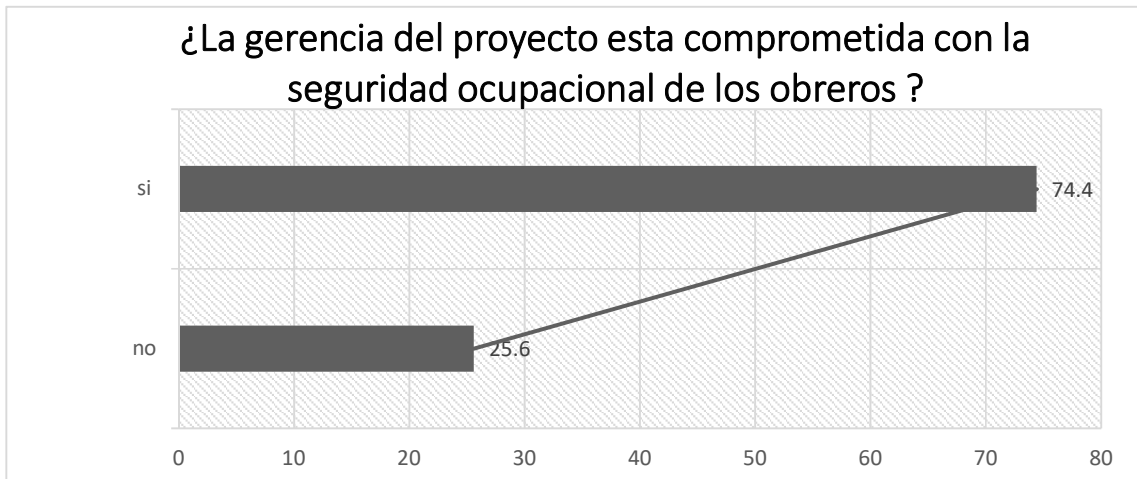
Fig. N° 41. Supervisión continúa



Fuente: Elaboración propia

Al momento de realizar las visitas en los diferentes puntos del proyecto se pudo apreciar que en un 60.5% si existe una supervisión continua que garantice que los obreros utilicen los equipos de protección personal adecuada.

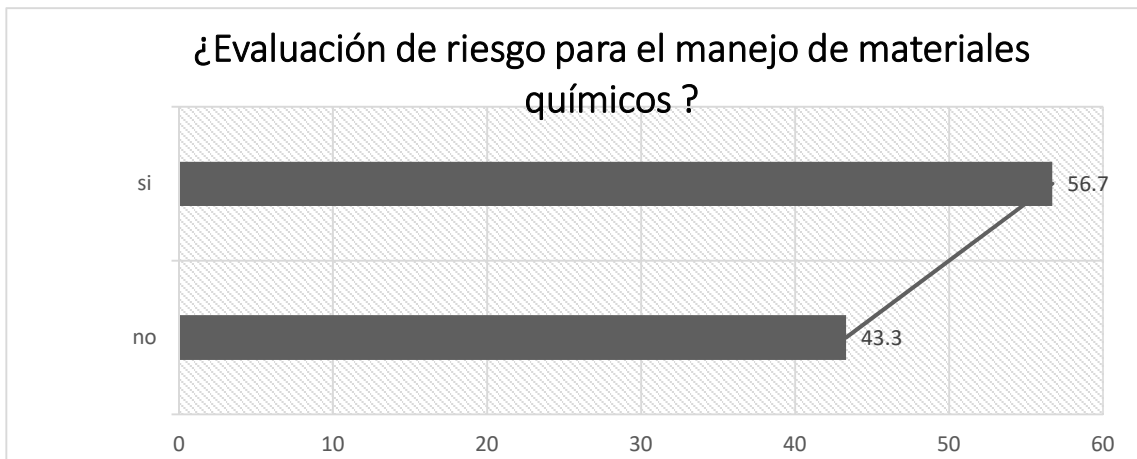
Fig. N° 42. Compromiso de la Gerencia



Fuente: Elaboración Propia

Al momento de realizar la inspección en el proyecto se pudo detectar que el 74.4% del proyecto cuenta con el compromiso de la gerencia en el tema de higiene y seguridad ocupacional.

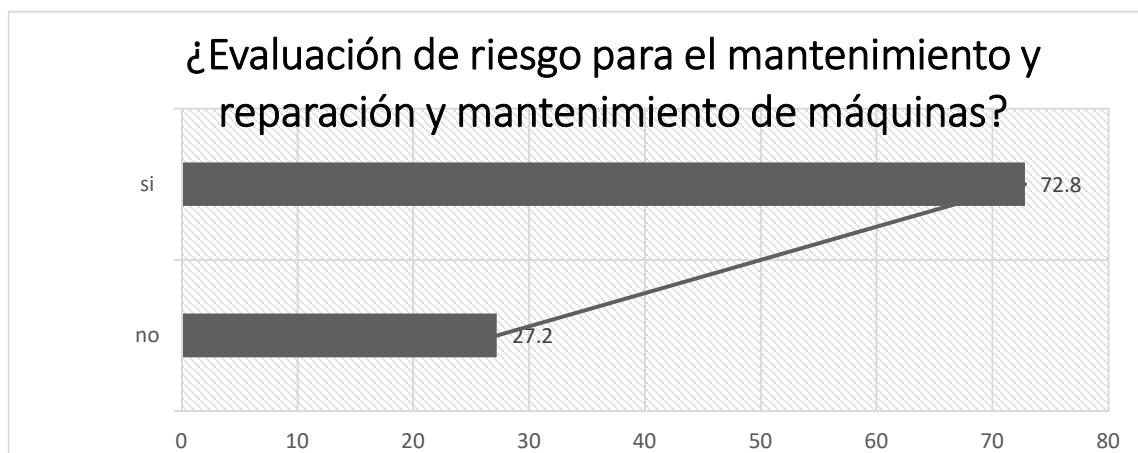
Fig. N° 43. Materiales químicos



Fuente: Elaboración propia

Al realizar la evaluación de riesgos en el uso y manejo de materiales químicos se puede apreciar que en el 56.7% de los casos el riesgo se considera importante mientras que en un 43.3% el riesgo es considerado no muy importante.

Fig. N° 44. Área de excavación



Fuente: Elaboración propia

Se observó que, al evaluar la actividad de reparación y mantenimiento de maquinarias, el 72.8% tienen una evaluación y es considerada de mucha importancia.

De manera general, al realizar la evaluación de riesgos en el proyecto se puede apreciar que en la industria de la construcción el riesgo de sufrir un accidente laboral es alto e importante, por tanto, en correspondencia a las listas de chequeo realizadas anteriormente se requiere diseñar un sistema de gestión ocupacional acorde a las necesidades que genera el proyecto ya que cada proyecto tiene una caracterización de riesgos diferentes

Después del análisis de los potenciales peligros del área del proyecto mediante la encuesta realizada la identificación de estas áreas debe ser responsabilidad compartida de todo el personal, y que se extienda a los proveedores, contratistas y visitantes.

Aunque se entiende como peligro únicamente a la fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de lesión o enfermedad, conviene identificar y registrar el peligro ligándolo con la consecuencia dañina que puede generar.

Según resultados de las encuestas a obreros e ingenieros residentes en el proyecto se trató de cumplir con los requisitos mínimos para la protección de la salud de cada uno de los obreros, pero claro esta no hay nada perfecto y que a veces se encuentra con trabajadores de la construcción que no acatan los órdenes para su buen desarrollo laboral y por ende defender su salud en las actividades diarias

CAPÍTULO V.

ELABORAR PROPUESTA DE UN PLAN DE ACCIÓN PARA MITIGAR LOS ACCIDENTES LABORALES

CAPÍTULO V. Diseñar una propuesta técnica para la prevención de riesgos y enfermedades laborales con lo que está incluido en la ley 618 “ley de higiene y seguridad del trabajo

5.1 Introducción

Toda obra de construcción debe contar con un Plan de Salud y Seguridad (**PSS**) que contenga los mecanismos técnicos y administrativos necesarios para garantizar la integridad física y salud de los trabajadores y de terceras personas durante la ejecución de las actividades previstas en el contrato de obra y trabajos adicionales que se deriven del contrato principal. El Plan de Salud y Seguridad debe integrarse al proceso de construcción de la obra, desde la concepción del proyecto. El jefe de obra o residente de obra, es responsable de que se implemente el PSS, antes del inicio de los trabajos contratados, así como garantizar su cumplimiento en todas las etapas de la ejecución de la obra.

5.2 Objetivos del plan:

- El Plan de Salud y Seguridad tiene el objetivo de integrar la prevención de riesgos laborales a los procedimientos de construcción que se aplicarán durante la ejecución de la obra “en cada uno de los proyectos constructivos dentro del municipio de Managua”, con el fin de brindar salud y bienestar a los trabajadores y cumplir con la normativa nacional vigente.
- Ofrecer información para apoyar o fomentar la prevención de riesgos en el sector de la construcción y promover la difusión de información para solucionar problemas comunes.
- Demostrar que existen muchas formas de evitar los riesgos en el sector de la construcción y con esta finalidad, se ofrece esta monografía aplicada a obras de edificación real para reducir los riesgos que se presentan durante su ejecución.
- Cada proyecto de construcción es diferente. Por lo tanto, las prácticas laborales y las soluciones a los problemas deben adecuarse a las

circunstancias específicas mediante una evaluación de los riesgos presentes en cada proyecto de construcción. En este trabajo se propone una forma de realizar estas evaluaciones. No obstante, puesto que los correspondientes riesgos dependen del proyecto que se realice, las soluciones podrán ser aplicados al proyecto típico de edificación.

5.3 Descripción del sistema de gestión de higiene y seguridad ocupacional de las empresas

El Plan de Salud y Seguridad se ha diseñado de acuerdo a las especificaciones de las Normas OHSAS 18001 e ISO 14001 bajo un concepto integrado de ambas normas.

5.3.1 Responsabilidades de implementación/Ejecución del Plan de Salud y Seguridad:

La estructura organizacional está definida en el organigrama de la empresa. Según el Sistema de Gestión OHSAS 18001 se define para una obra tipo de edificación las siguientes responsabilidades: El ingeniero residente de la obra es el encargado de implementar y mantener el Plan de Salud y Seguridad.

5.3.1.1 La alta dirección:

Es responsable de proveer los recursos económicos necesarios, disponer de tiempo para la implementación, capacitación, etc. con el fin de implementar y mantener el Plan de Salud y Seguridad que se desarrolla en este trabajo.

- ❖ Tiene responsabilidad general del programa de seguridad de la empresa y reafirma su apoyo a las actividades dirigidas a la prevención de accidentes.

- ❖ Establecer el Plan de Salud y Seguridad de la empresa y proveer de supervisión al apoyo y entrenamiento para implementar los programas.

5.3.1.2 El ingeniero residente:

Preside el comité de salud y seguridad de la obra y se debe convocar a reunión de acuerdo a un cronograma establecido.

- ❖ Será el responsable del cumplimiento del Plan de Salud y Seguridad, él es quién delegará al ingeniero de campo, maestro de obra y obreros, la implementación del mismo.
- ❖ Difundir oportunamente los procedimientos de trabajo de salud y seguridad, así como su aplicación, con el fin de garantizar su estricto cumplimiento en la obra.
- ❖ Participar como instructor e inspector en el programa de capacitación y el programa de inspecciones.
- ❖ Auditar periódicamente la obra (como mínimo una vez al mes) conjuntamente con el prevencionista para verificar la implementación de acciones correctivas necesarias y cumplir con los estándares establecidos en la empresa.

5.3.1.3 Ingeniero de campo

- ❖ Planificar oportunamente el desarrollo de los trabajos, en coordinación con el prevencionista, a fin de garantizar que se implementen las medidas preventivas y de control establecidos en los procedimientos de trabajo de prevención de riesgos antes del inicio de las actividades.
- ❖ Desarrollar el análisis de riesgos de todos los trabajos que se realicen en la obra conjuntamente con el prevencionista.
- ❖ Coordinar con el administrador de obra, el ingreso de trabajadores nuevos tanto de contratación directa como de subcontratación, a fin de garantizar el conocimiento del Plan de Salud y Seguridad de la Obra.

- ❖ Verificar la disponibilidad de los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva necesarios, antes del inicio de los trabajos.
- ❖ Participar como instructor e inspector en los programas de capacitación y de inspecciones.

5.3.1.4 Maestro de obra:

- ❖ Lleva un seguimiento de las operaciones del proyecto según el programa de ejecución de obra y el cumplimiento de la implementación y desarrollo del Plan de Salud y Seguridad de la obra.
- ❖ También trabaja como instructor e inspector en los programas de capacitación y de inspecciones.

5.3.1.5 Jefe de cuadrilla

- ❖ Verifica que los trabajadores a su cargo hayan recibido la "Inducción como personal nuevo" y que firmen el "Compromiso de cumplimiento", requisitos indispensables para iniciar sus labores en obra.
- ❖ Todos los días y antes del inicio de la jornada, inicia la "Capacitación de cinco minutos", a todo su personal.
- ❖ Desarrolla el ATS (Análisis de Trabajo Seguro), antes del inicio de cada actividad y cuando surjan variaciones en las condiciones iniciales de la misma. Con el fin de informar a los trabajadores sobre los peligros asociados al trabajo que realizan y tienen que tener conocimiento de las medidas preventivas y de control adecuadas para evitar accidentes que generen lesiones personales, materiales y ambientales.
- ❖ Instruir a su personal respecto a los procedimientos de trabajo de prevención de riesgos y verificar el cumplimiento de los mismos durante el desarrollo de los trabajos.
- ❖ Solicitar oportunamente al almacén de obra, los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva requeridos para el desarrollo de los trabajos que le han sido asignados.

- ❖ Instruir a su personal sobre el correcto uso y conservación de los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva requeridos para el desarrollo de los trabajos asignados y solicitar oportunamente la reposición de los que se encuentren deteriorados.
- ❖ Utilizar permanentemente los equipos de protección personal requeridos para el desarrollo de los trabajos y exigir a su personal el uso correcto y obligatorio de los mismos.
- ❖ Velar por el orden, la limpieza y la preservación del ambiente en su área de trabajo.
- ❖ Si ocurriese algún incidente o accidente en su frente de trabajo deberá reportarlo de inmediato al ingeniero residente, maestro de obra y al prevencionista asimismo brindará información detallada de lo ocurrido durante el proceso de investigación de incidentes/accidentes.
- ❖ Participar en los programas de capacitación y de inspecciones.

5.3.1.6 Administrador

- ❖ Garantizar el proceso formal de contratación del personal de obra (incluido subcontratistas y proveedores) en estricto cumplimiento de las disposiciones legales vigentes, en especial en lo referente al Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo.
- ❖ Comunicar de manera oportuna al prevencionista el ingreso de personal nuevo, para efectos de que reciban la capacitación de inducción y firmen su compromiso de cumplimiento, antes del inicio de sus labores en la obra.
- ❖ Verificar mensualmente que los subcontratistas realicen el pago oportuno del SCTR de todo el personal que labore en la obra.
- ❖ Garantizar el abastecimiento oportuno de los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva requeridos para el desarrollo de las actividades de la obra.

5.3.1.7 Responsable de bodega

- ❖ Verificar que las herramientas, materiales y equipos de protección personal, estén en buen estado, antes de entregarlos al trabajador que lo solicite.
- ❖ Conocer el correcto almacenamiento de los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva, con el fin de mantener en buen estado estos implementos al momento de entregarlos al trabajador.
- ❖ Mantener un registro de los equipos de protección personal entregados al personal de obra en el cual se indiquen: Nombres y apellidos, DNI del trabajador, EPP entregado y firma en señal de conformidad. Así como también registrar la fecha en el cual se entregan los equipos de protección personal con el fin de estimar el tiempo de vida promedio de cada EPP para llevar un mejor control de los implementos de seguridad requeridos en obra.
- ❖ Tramitar de forma oportuna los requerimientos de compra de equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva, y mantener un stock mínimo que asegure el abastecimiento permanente y reemplazo inmediato en caso de deterioro, durante el transcurso de la obra.

5.3.1.8 Prevencionista

- ❖ Conoce los alcances y características de la obra, así como también las obligaciones legales y contractuales de la empresa.
- ❖ Desarrolla el Plan de Salud y Seguridad de la obra y lo administra.
- ❖ Asistir a la línea de mando en el cumplimiento de las funciones que les compete en la implementación y ejecución del Plan de Salud y Seguridad. Capacitar al personal.
- ❖ Es responsable de elaborar los siguientes documentos o registros:
 - Matriz de Identificación de Peligros (MIP).
 - Programa de capacitaciones.
 - Matriz de Control Operacional de Seguridad (MCOS).
 - Reporte de investigación de incidentes / accidentes.

- Reporte de investigación de no conformidades.
- Resumen mensual de accidentes.
- Programa de auditorías internas en obra.
- Informe de auditoría.

5.3.1.9 Proyectista

- ❖ Conoce los alcances y características de la obra, así como también las obligaciones legales y contractuales de la empresa.
- ❖ Facilita la información sobre riesgos, al objeto de facilitar el proceso de evaluación de riesgos para la fase de construcción o durante las fases de construcción.
- ❖ Facilita información ya sea especificando materiales menos peligrosos o situando determinadas instalaciones, medios auxiliares en zonas a las que se pueda acceder con seguridad. Cuando no es posible eliminar los riesgos, éstos pueden reducirse.

5.3.1.10 Elementos del plan

5.3.1.10.1 Identificación de requisitos legales y contractuales relacionados con la salud y seguridad en el trabajo

Las normas nacionales de cumplimiento obligatorio y las cuales se tomarán en cuenta para el desarrollo de este plan y durante la ejecución de la obra son:

- Norma Técnica de Edificación G.050 “Seguridad durante la construcción”, Resolución Ministerial N° 427 – 2001 – MTC / 15.04.
- Normas Básicas de Seguridad e Higiene en Obras de Edificación R.S. N° 021 –83 – TR.
- Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo, Decreto Supremo N° 003 – 98 – SA. Así mismo para el desarrollo del plan de seguridad, salud y medio ambiente se tomará como referencia los

requisitos de la norma internacional OHSAS 18001 “Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Laboral”.

5.3.1.11 Análisis de riesgos: Identificación de peligros, evaluación de riesgos y acciones preventivas

La identificación de peligros y evaluación de riesgos constituye uno de los elementos de la planificación de la obra. Para ello antes del inicio de los trabajos se evalúan todas las actividades que se ejecutarán durante el desarrollo de la obra, identificando los peligros asociados a cada una de ellas y valorarlos, la cual se define como “Matriz de Riesgos” donde las variables son probabilidad y consecuencia. Se ha establecido un procedimiento de identificación de peligros y evaluación de riesgos para este proyecto, el cual se describe a continuación:

5.3.1.12 Matriz de control operacional

Para desarrollar la matriz de control operacional se identificaron las actividades críticas asociadas con los riesgos detectados a partir de la matriz de Identificación de peligros y en la cual se requiere aplicar medidas preventivas o de control.

Dentro de las operaciones y actividades de la obra lo que es la planificación se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones para poder llevar un control de las actividades críticas detectadas:

- Establecer y mantener procedimientos documentados ya que en caso de ausencia puede afectar con el cumplimiento de la política y de los objetivos del Plan de Salud y Seguridad.
- Estos procedimientos relacionados con los riesgos de salud y seguridad identificados deben ser aplicados en la obra y deben ser comunicados a todos los participantes del proyecto, así como a los proveedores y subcontratistas.

- Las actividades críticas o peligrosas identificadas en la matriz de peligros definen las áreas que requieren control operacional en la cual se deberá tomar acción inmediata a través de los procedimientos de trabajo elaborados, estándares de seguridad y salud ocupacional y la calificación de competencias del personal.

El control de riesgos nos permitirá eliminar los riesgos o minimizarlos hasta hacerlos tolerables, teniendo en cuenta la intervención en la fuente que origina el peligro en el medio, utilizando protecciones colectivas que muchas veces son más eficaces y eficientes que la protección individual según el análisis y la situación en que se desarrollen las actividades. También se tomará como medida preventiva la capacitación que necesita la persona que participa en el proyecto, esta capacitación se realizará según el programa diseñado en base al requerimiento y nivel de avance de la implementación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la obra.

5.3.1.13 Capacitación y sensibilización del personal programas de capacitación

Muchas veces escuchamos decir que "para cambiar el desempeño de las personas en seguridad, primero debemos cambiar sus actitudes". Otro término bastante usado es "cultura de seguridad". Pero muchas veces vemos que las personas realizan frecuentes conductas inseguras en el trabajo, sin que nadie parezca querer hacerlo de otro modo o nadie les dice cómo hacerlo de una manera segura entonces es importante cambiar la cultura a nivel de la organización o empresa. Esto se conseguirá a través de la aplicación de un programa de capacitación y se verá reflejado en el comportamiento de sus miembros o participantes del proyecto.

Para ello el primer paso a dar es que la alta dirección, tal como se ha definido en la descripción de las responsabilidades (Elemento fundamental de este plan), tenga el firme liderazgo y compromiso en seguridad y todas las iniciativas que se definan, señalen y guíen las normas de comportamiento deseables a los trabajadores.

Finalmente, este proceso de cambio de cultura toma tiempo, lo que significa que para lograr los efectos deseados sobre el mejoramiento del desempeño hay que planificarlo y para conseguir los resultados deseados se deberá cumplir de manera estricta el mismo y para ello se plantea un programa de capacitación que se describe a continuación:

✓ **Objetivos:**

Los objetivos del programa de capacitación son:

- Explicar y dar a conocer las responsabilidades del personal en relación al cumplimiento de los elementos del Plan de Salud y Seguridad.
- Proporcionar conocimientos que permita enriquecer la formación requerida para asegurar la competencia del personal al ejecutar las actividades y tareas que puedan tener impacto en relación a la salud y seguridad ocupacional en el lugar de trabajo.
- Capacitar a la línea de mando (gerentes, jefes, supervisores, ingeniero residente maestro de obra, etc.) en el uso y aplicación adecuados de las herramientas del Plan de Salud y Seguridad para su implementación y su cumplimiento.
- Crear conciencia en el personal (sensibilizarlo) de la importancia que tiene el cumplir con el Plan de Salud y Seguridad, los procedimientos, estándares y todo requisito que se ha establecido en este plan para obtener como resultado la seguridad y salud ocupacional, así como de las consecuencias de su incumplimiento.

▪

✓ **Elementos de capacitación y sensibilización:**

- 1) Reunión mensual del análisis de seguridad
- 2) Capacitaciones diarias de cinco minutos
- 3) Capacitación semanal
- 4) Inducción al personal nuevo
- 5) Capacitaciones específicas.

✓ **Actividades básicas del programa de capacitación:**

El programa consta de las siguientes actividades, las cuales están registradas según calendario:

1. Reunión mensual de análisis de seguridad: Esta reunión pretende analizar mes a mes el desarrollo y el avance del programa para poder corregir y controlar el cumplimiento de las medidas preventivas y/o correctivas, así como recordar las necesidades de la capacitación.
 - El responsable de la reunión es el gerente general o quien lo reemplace.
 - Participantes:
 - Ingeniero residente
 - Coordinador de la obra
 - Ingeniero de control de calidad
 - Ingeniero de costos, ingeniero de campo, personal de almacén, logística.
 - Maestro de obra.
 - Duración: 2 horas.
2. Capacitaciones diarias de cinco minutos: Reunión de seguridad de inicio de jornada.
 - Metodología: Todos los días antes de iniciar las labores los trabajadores de la obra se reunirán una vez escuchado el pito de llamado de la mañana. En esta reunión el ingeniero residente, el maestro de obra o el jefe de cuadrilla reúne al personal para analizar rápidamente las tareas del día, sus riesgos y determinar las medidas preventivas, los implementos de seguridad que se usarán y cualquier aspecto importante del día.
 - Participantes: Trabajadores según las cuadrillas conformadas para la ejecución de la obra.
 - Duración: De cinco a diez minutos

3. Capacitación semanal: Una vez a la semana todos los trabajadores recibirán una capacitación en la cual se tratarán temas como las políticas de prevención de riesgos laborales de la empresa, normas, leyes o de preferencia analizar un procedimiento de trabajo, referirse a los estándares de PDR, felicitar, realizar seguimiento a las acciones correctivas, etc.
 - El responsable de la charla es el ingeniero residente, maestro de obra.
 - Participantes: Cuadrillas de diferentes especialidades.
 - Duración: Media hora.

4. Inducción al personal nuevo: Está dirigida a los trabajadores que ingresan a la obra por primera vez, en la cual se les informa la importancia que tiene la seguridad en la empresa y se da a conocer el estándar básico el cual está establecido en un documento que compromete al trabajador a realizar sus labores de manera segura, este documento se denomina “Compromiso de cumplimiento”.
 - El responsable de la charla es el ingeniero residente.
 - Participantes:
 - Prevencioncita de la obra.
 - Los trabajadores que ingresan
 - Duración: 1 hora

5. Capacitaciones específicas: Está dirigida a los trabajadores que realizan los procedimientos de trabajo seguro para un trabajo de alto riesgo o en casos especiales.

6. Metodología: Se realizará una descripción breve del trabajo, analizando el procedimiento de trabajo que se aplicará así mismo el personal a cargo de la operación elaborará el ATS en el lugar donde se realizará el trabajo.

- El responsable de la charla es el especialista en el tema específico.
- Participantes
 - Ingeniero residente
 - Maestro de obra
 - Trabajadores que realizarán la operación.
- Duración: De dos a tres horas, según el grado de complejidad de la operación.

✓ **Consideraciones:**

- ❖ Se debe tener en cuenta la frecuencia con que se repite un mensaje, ya que las posibilidades de recordarlo son mayores y habrá un mejor entendimiento y aplicación de parte de los trabajadores a la hora que realicen sus labores.
- ❖ Cuanto más entusiasta y positivo sea el mensaje, será más fácil recordarlo.
- ❖ Cuanto más corto sea el mensaje, mayores son las posibilidades de lograr atención, y sobre todo que se entienda y se retenga el contenido de la capacitación.
- ❖ En las capacitaciones de seguridad se deben considerar fundamentalmente temas relacionados con el trabajo del día, los riesgos y sus formas de control.
- ❖ Realizar una campaña motivacional relacionada a la salud y seguridad ocupacional empleando carteles y afiches alusivos a este tema.

Se deben mantener registros individuales apropiados de la formación (capacitación y sensibilización) recibida por el personal. Las capacitaciones se realizarán dentro o fuera del horario de trabajo, previo acuerdo entre el empleador y los trabajadores.

✓ Programa de inspecciones:

Después de realizar el diagnóstico de salud y seguridad de la obra y teniendo en cuenta la situación en que se encuentra, se consideró necesario implementar un programa de inspecciones, el cual nos ayudará a tener un mejor control de la implementación del plan que se desarrolla en este trabajo.

Las inspecciones constituyen la principal herramienta de seguimiento, medición y control para el desarrollo eficaz y eficiente de la prevención de riesgos laborales ya que nos permite:

- Identificar las desviaciones (actos y condiciones) respecto a lo establecido en los estándares y procedimientos de salud y seguridad ocupacional, documentos que forman parte de este plan.
- Asegurar que los equipos, maquinarias, herramientas, instalaciones, implementos y estructuras provisionales utilizados en esta obra se mantengan en condiciones operacionales y seguras.
- Identificar los peligros y riesgos que no fueron considerados al momento de aplicar el procedimiento IPER (en el análisis de riesgos) y las medidas preventivas correspondientes.
- Verificar la correcta y oportuna implementación de medidas preventivas y correctivas, así como también la eficacia de las mismas.
- Verificar el orden y limpieza, considerado uno de los estándares básicos de este plan.
- Verificar las condiciones de almacenamiento y manipulación de objetos y sustancias.
- Evidenciar el compromiso de la línea de mando con la salud y seguridad ocupacional.
- Programar auditorías internas con el objetivo de determinar si el plan ha sido adecuadamente implementado y mantenido según los objetivos y metas propuestos.

Teniendo en cuenta la situación en que se encuentra la obra, así como los objetivos y metas trazadas considero necesario realizar tres tipos de inspecciones los cuales se describen a continuación:

- **Inspecciones diarias:**

Se realizarán inspecciones diarias con el fin de evaluar de manera continua las condiciones de salud y seguridad en la obra y tomar acciones inmediatas para corregirlas deficiencias detectadas.

- **Inspecciones específicas**

Estas inspecciones se realizarán a las actividades de alto riesgo.

- **Inspecciones para el control de EPP:**

Se realizará un control a los equipos de protección personal considerando su uso, duración y adaptabilidad de tal manera que éstos sean entregados de manera adecuada y oportuna.

- ✓ **Auditorías internas**

El ingeniero residente y el maestro de obra son los responsables de realizar la auditoria mensual con el fin de evaluar el cumplimiento de todos los elementos que constituye el plan de prevención de riesgos descritos en este trabajo.

- ✓ **Estadística de inspecciones:**

Se realizará mensualmente la estadística, comparando las inspecciones programadas con las que se han realizado de manera efectiva en el mes, para

poder evaluar la efectividad del programa de inspecciones en comparación con los demás meses. A demás permitirá observar las acciones y las áreas de trabajo que requieren mayor atención y sobre todo cuáles presentan mayor riesgo o seguridad.

✓ **Objetivos y metas de mejora en salud y seguridad:**

Este elemento del Plan de Salud y Seguridad permitirá establecer y mantener procedimientos a través de las inspecciones, revisiones y auditorias con el objetivo de medir o monitorear el desempeño del PSS CLM en forma regular. Para cumplir con este propósito se establecen objetivos y metas para tener una referencia y proceder dicha evaluación a través de indicadores que nos permitirán comparar y medir cumplimientos.

✓ **Determinación de la severidad de los daños de una lesión:**

La severidad del daño se establece en base en la siguiente tabla, cuya elaboración se ha utilizado como base de referencia a la normativa legal aplicable en Nicaragua.

Se ha considerado como el factor principal de severidad el número de días de subsidio que la persona accidentada, es más probable que obtenga del INSS.

Tabla N° 7. De severidad de daños

Efecto de la lesion	Severidad del daño potencial	Índice de severidad
Muerte, invalidez permanente o incapacidad para trabajar en puesto similar	Extrema	6
Más de 29 días de subsidio	Muy Grave	5
De 15 a 29 días de subsidio	Grave	4
De 8 a 14 días de subsidio	Media	3
De 1 a 7 días de subsidio	Leve	2
Primeros auxilios sin necesidad de subsidio	Muy Leve	1

✓ **Estimación de la probabilidad de ocurrencia:**

El equipo de expertos responsables de la evaluación del riesgo de la empresa uso la tabla que se presenta a continuación y es a la estimación de la probabilidad relativa de ocurrencia del accidente que genere la lesión, esto es en base a la siguiente tabla de criterios:

Tabla N° 8. De probabilidad relativa de ocurrencia

Probabilidad relativa estimada de ocurrencia	
Muy alta	5
Alta	4
Media	3
Baja	2
Muy Baja	1

Para determinar la probabilidad relativa de ocurrencia bastará una estimación aproximada por consenso, para la cual se deberán considerar los siguientes factores:

a) Número de trabajadores expuestos.

Entre mayor es el número de personas expuestas es mayor la probabilidad de que ocurra un accidente.

b) Grado de exposición / Frecuencia de exposición.

La persona puede estar expuesta continuamente, cada hora, cada día, cada semana, cada mes, cada año. Entre mayor es la frecuencia, mayor la probabilidad de que ocurra.

c) Existencia de controles para la mitigación del riesgo.

Se deben considerar los controles existentes, tales como: Controles de ingeniería, señalización, controles administrativos. Entre más controles se tengan efectivamente implantados será menor la probabilidad de ocurrencia.

Nota:

En algunas ocasiones el equipo de protección personal puede aumentar la probabilidad de ocurrencia de un incidente (ej.: Equipo que cambia la sensación de los límites del cuerpo, como los cascos, lentes de protección que disminuyen la visibilidad al empañarse, etc.).

d) Nivel de competencia de la persona para la realización del trabajo

Entre mayores conocimientos y habilidades tiene la persona para la realización de su trabajo, menor es la probabilidad de ocurrencia de un accidente.

e) Existencia y grado de cumplimiento de procedimientos seguros

Cuando se tienen procedimientos estándares que consideran la forma de controlar el riesgo, y cuando se asegura su cumplimiento por el personal, se reduce la probabilidad de ocurrencia de un accidente.

f) Duración de la jornada laboral

Entre más larga es la jornada laboral aumenta la probabilidad de ocurrencia por efecto de cansancio. El aumento de la probabilidad es exponencial, por lo que aumentar turno en condiciones de alto riesgo, cuadruplica la probabilidad de ocurrencia de un accidente.

g) Monotonía de la actividad

Entre más monótona es la actividad es más fácil que se pierda la atención y que se genere un accidente.

h) Nivel demostrado de sensibilización o conciencia del trabajador sobre los peligros y nivel de riesgo a los cuales está expuesto

La motivación generada por la sensibilización del personal es un factor que determina que tanto quiere cumplir con los procedimientos seguros, el uso de EPP, etc.

i) Nivel académico-cultural del trabajador

Existe una correlación entre el nivel académico-cultural del personal y la probabilidad de ocurrencia de accidentes. Entre más alta es la primera, menor es la segunda.

j) Uso de equipo de protección personal especificado

El uso de equipo de protección personal adecuado disminuye la probabilidad de que se tenga una lesión.

k) Presencia de elementos ambientales tensionantes/*estresantes*

Existen condiciones que generan un alto nivel de estrés en la persona que realiza la tarea, y el estrés es un factor que aumenta la probabilidad de ocurrencia. Ejemplos de condiciones ambientales estresantes son: alta temperatura o humedad, bajo nivel de iluminación, nivel alto de ruido, polvo

excesivo, trabajo en espacios confinados, a gran altura o a gran profundidad.

✓ **Medición del nivel de riesgo:**

Este nivel de riesgo se obtiene de multiplicar el **grado** de severidad de daño potencial por el **grado** de la probabilidad relativa de ocurrencia del accidente.

Para la determinación del nivel de riesgo se utiliza la siguiente tabla de criterios:

Tabla N° 9. Severidad del daño potencial

		Severidad del daño potencial					
		1	2	3	4	5	6
Probabilidad de Ocurrencia	1	1	2	3	4	5	6
	2	2	4	6	8	10	12
	3	3	6	9	12	15	18
	4	4	8	12	16	20	24
	5	5	10	15	20	25	30

✓ **Determinación de la tolerancia del riesgo:**

Se considera que el nivel de riesgo es tolerable para la realización de la tarea si se determina que tiene un valor de 20 o menos, de acuerdo con la tabla anterior.

Si el nivel de riesgo determinado para la tarea, puesto o proceso se encuentra en valores de 24 a 30, la tarea no debe realizarse hasta que se hayan determinado e implantado controles para disminuir el nivel de riesgo a 20 o menos, y se debe contar con un plan de acción correctiva, según el Procedimiento para Acciones Correctivas y Preventivas (1GC-I008).

✓ **Determinación e implantación de controles:**

La función principal que tiene la tabla mostrada en la sección anterior es la identificación de niveles intolerables de riesgo, así como la determinación de la importancia y urgencia relativas que tiene la implantación de controles adicionales para la reducción del nivel de riesgo. Los jefes de proceso son responsables de lo siguiente:

- a) Las tareas que tienen un nivel de riesgo de 12 a 20 (zona naranja) deben ser llevados a un nivel amarillo (5 a 10) y se debe contar con un plan de acción correctiva, según el Procedimiento para Acciones Correctivas y Preventivas (1GC-I008).
- b) Las tareas que tienen un nivel de riesgo de 5 a 10 (zona amarilla) deben ser llevados a un nivel verde (1 a 4) **siempre que sea posible**, a estas se les dará seguimiento por medio de los reportes de cumplimiento de medidas de control **adicionales**.
- c) En el caso de las zonas rojas (24 a 30), la operación debe detenerse hasta disminuir el nivel de riesgo al menos a la zona naranja.

Para lo anterior se deberán implementar controles de riesgo adicionales conforme a los criterios que se explican a continuación:

✓ **Jerarquía para la determinación e implantación de controles adicionales:**

Para la determinación de los controles para la reducción de los riesgos, los responsables del área o proceso deberán seleccionar los que sean viables considerando las opciones económicas, técnicas, culturales y de tiempo disponible para la implantación, conforme a la siguiente jerarquía:

- 1) Eliminación
- 2) Sustitución

- 3) Controles de ingeniería
- 4) Señalizaciones, advertencias y controles administrativos
- 5) Equipo de protección personal

1) **Eliminación**

La eliminación del peligro debe ser siempre la primera opción. Esta eliminación del peligro cancela toda posibilidad de tener un accidente con lesiones o una enfermedad laboral. Ejemplos de eliminación: Son los cambios de proceso para eliminar la interacción humana, la eliminación de puntos de cercanía con el peligro.

2) **Sustitución**

La sustitución consiste en el cambio de proceso, equipo, herramienta o materiales para disminuir el nivel de riesgo.

3) **Control de ingeniería**

Los controles de ingeniería tienen como finalidad rediseñar y cambiar el equipo, las instalaciones o el proceso utilizados con la finalidad de reducir el riesgo.

Ejemplos de controles de ingeniería son:

- a) Guardar en las transmisiones mecánicas.
- b) Aislamiento de un material tóxico utilizado en el proceso para evitar cualquier contacto con el personal.
- c) Sistemas de ventilación.
- d) Barreras para el aislamiento del personal y el peligro.
- e) Dispositivos de detección de presencia.
- f) Controles que requieren de la activación mediante dos manos.

4) Señalizaciones, advertencias y controles administrativos

Los mecanismos de aviso están ligados a los sentidos. Son dispositivos de advertencia que pueden ser vistos u oídos. Actúan como una alerta para el personal, pero no crean ningún tipo de barrera física. Tienen un grado medio de eficacia. Ejemplos de dispositivos de señalización y advertencia son:

- a) Alarmas sonoras y/o luminosas.
- b) Letreros o señales visuales de advertencia.
- c) Marcas pintadas en pisos o paredes para señalar áreas restringidas.
- d) Sistemas de sonido para avisos en el lugar de trabajo
- e) Etiquetas
- f) Rombos de seguridad

Los controles administrativos ponen en evidencia el punto de vista de la empresa respecto de los peligros y riesgos. Ejemplos de controles administrativos son:

- a) Requerimientos específicos de entrenamiento, educación y capacitación.
- b) Rotación del personal en puestos y turnos.
- c) Establecimiento de procedimientos seguros de trabajo
- d) Sistemas de bloqueo y etiquetad

5) Equipo de protección personal

El Equipo de Protección Personal (EPP) incluye una gran variedad de dispositivos y prendas para proteger a las personas de las lesiones. Hay EPP para la cara, la cabeza, los oídos, los pies, las manos y brazos, etc.

- a) Cascos
- b) Protecciones oculares (ej.: caretas, lentes, etc.)
- c) Protecciones auditivas (ej.: conchas, protectores de goma, etc.)
- d) Ropa a prueba de flama
- e) Guantes
- f) Zapatos de seguridad
- g) Mascarillas y equipos de respiración autónoma
- h) Trajes para protección de cuerpo completo

Es muy importante hacer notar que, aunque el primer elemento en que se piensa cuando se habla de seguridad e higiene en el trabajo es el EPP, éste debe ser siempre la última opción cuando no se pueden aplicar inmediatamente controles de un nivel superior en la jerarquía para la eliminación o disminución del riesgo, o bien como la última medida para disminuir la severidad de una lesión potencial o la probabilidad de tener una enfermedad laboral. El equipo de protección personal tiene serias desventajas comparado con los otros tipos de controles, como por ejemplo los siguientes:

- a) No modifican el peligro
- b) Puede aumentar la probabilidad de sufrir un accidente (ej.: lentes de protección, cascos, zapatos de seguridad, etc.)
- c) La protección depende de que el trabajador utilice correctamente el EPP.
- d) El EPP puede interferir con la productividad al hacer menos eficiente a la persona, volviéndola más torpe para la realización del trabajo
- e) Requiere generalmente supervisión para asegurar su uso correcto
- f) Es un costo significativo continuo

- Enfermedades laborales

Para el caso de la identificación de peligros, evaluación de riesgos y establecimiento de controles para el caso de enfermedades laborales, se deberá seguir el siguiente método:

- 1) Se formará un equipo de trabajo encabezado por el **Coordinador de Salud**, e integrado por los jefes de proceso y coordinadores de seguridad en el trabajo, quienes realizarán las tareas.
- 2) Considerando la definición legal de enfermedad laboral dada por las instituciones gubernamentales de Nicaragua, se identificarán todas las enfermedades laborales que tienen alguna probabilidad de ocurrir en el personal de las empresas.
- 3) Se determinará la probabilidad relativa de ocurrencia de la enfermedad, con base en la legislación nacional, el historial estadístico de casos confirmados en puestos o circunstancias similares en nuestra organización o en otras similares, y el tiempo esperado de trabajo en el mismo puesto para que se presente la enfermedad, considerando las circunstancias personales típicas del ocupante y del tipo de puesto.
- 4) Se determinará la severidad del daño si esta enfermedad llegara a ocurrir, conforme a los siguientes criterios:

Tabla N° 10. Enfermedades laborales

Efecto de la enfermedad	Severidad del daño potencial	Índice de severidad
Enfermedades ocupacionales como causa directa de muerte	Extrema	6
Incapacidad total permanente: perdida de por vida de las facultades y aptitudes para el trabajo	Muy grave	5
Incapacidad parcial permanente: Aquel incapacitado que pierde cierta habilidad para trabajar.	Grave	4
Incapacidad total temporal: Aquellos que se recuperan con un tratamiento o procedimiento, pero no pueden trabajar por un tiempo.	Media	3
Incapacidad parcial temporal: Aquel incapacitado que no puede trabajar en su labor habitual, pero puede desempeñar un trabajo durante la convalecencia.	Leve	2
No hay incapacidad de ningún tipo	Muy leve	1

Con la severidad del daño y la probabilidad relativa estimada de ocurrencia, se deberá determinar el nivel de riesgo, utilizando la misma tabla N° 9, para determinar la urgencia e importancia relativa de las acciones de prevención, pero no para detener ninguna tarea y operación.

- 5) Identificar las acciones de prevención que el personal deberá realizar para evitar contraer la enfermedad, tomando en consideración el nivel de riesgo correspondiente, las opciones tecnológicas, financieras, de tiempo disponible, culturales, etc.
- 6) Registrar toda la información obtenida, así como el resultado del análisis de nivel de riesgo y las acciones de prevención correspondientes.
- 7) Elaborarán un plan detallado de sensibilización, documentación, información, capacitación, implantación, supervisión y aseguramiento de su cumplimiento, para todo el personal en riesgo de contraer la enfermedad, dando prioridad a las enfermedades más graves y con mayor probabilidad estimada de ocurrencia.
- 8) Llevarán a cabo el plan de prevención elaborado, asegurándose en todas las áreas de su cumplimiento

✓ **Programa de manejo ambiental**

▪ **Introducción**

La normativa ambiental vigente de la Republica de Nicaragua, y las ordenanzas del Dictamen Ambiental de la Alcaldía de Masaya; señalan que los desechos generados por actividades constructivas requieren de la aplicación de varias alternativas de manejo, y permiten el adecuado almacenamiento de desechos, con la consecuente minimización de impactos.

▪ **Objetivos**

- Cumplir las leyes y regulaciones ambientales aplicables.
- Prevenir, eliminar o minimizar los impactos ambientales provocados por la generación de desechos.
- Reducir la generación de desechos, mediante un adecuado manejo.
- Aplicar el respectivo seguimiento y monitoreo de la aplicación del Plan de Manejo de Desechos y sustancias peligrosas.

- **Medidas planteadas**
- **Desechos sólidos no peligrosos**
- Deben asignarse sitios de almacenamiento temporal de desechos sólidos no peligrosos, señalizados, cubiertos e impermeabilizados, que cuente con recipientes claramente identificados de acuerdo al tipo de desecho, en los frentes de construcción,
- Según lo establecido en el Dictamen Ambiental ALMA de gestión de residuos sólidos, los desechos deberán ser separados de acuerdo a la siguiente clasificación:
 - Desechos Degradables (Restos de alimentos y material orgánico): residuos de alimentos, papel, cartón, madera, etc.
 - Desechos No Degradables (Vidrio, plásticos y metales que no sirven para reciclaje)
 - Reciclables (envases de vidrio y plásticos, metales, chatarra, papel y cartón)
- Los recipientes, especialmente el de Desechos Degradables, deberán permanecer siempre cerrados para evitar la proliferación de insectos.
- El producto del almacenamiento temporal de desechos será evacuado de acuerdo a la frecuencia de servicio de recolección municipal en la comunidad.
- El contratista deberá capacitar a su personal sobre los principios de buen manejo de desechos:
 - *Disminución en la Fuente* - El personal de la obra debe optimizar el uso de recursos de materiales de la construcción.
 - *Separación de Desechos* - De acuerdo a lo establecido por este plan.
 - *Reusar* - Todo el material que pueda ser aprovechado nuevamente
 - *Reciclar* - Los materiales reciclables (si es que los hubiera) serán depositados según disposición del gobierno municipal de la alcaldía de Managua.
- Mantener las áreas de trabajo limpias y libres de escombros.

- Los escombros de construcción y material de desecho de las excavaciones serán transportados según ALMA al relleno sanitario de la ciudad de Masaya. El contratista será responsable del manejo, transporte y disposición final de los escombros generados.
- Se prohíbe la quema de material de desecho al aire libre, todos los desechos serán dispuestos para su evacuación por el servicio de recolección municipal.

✓ **Desechos sólidos peligrosos**

- El material contaminado con aceites o hidrocarburos deberá ser almacenado en un recipiente impermeable, tapado y con la rotulación respectiva.
- Los desechos sólidos peligrosos serán dispuestos de acuerdo a la disposición del Dictamen Ambiental de la Alcaldía de Masaya.

✓ **Descargas líquidas**

- El contratista debe proporcionar a los trabajadores una batería sanitaria móvil por cada 10 personas en el área de construcción, siguiendo indicaciones de lo establecido en la Ley 618 Ley General de Higiene y Seguridad Ocupacional.
- La empresa contratada para la disposición de las baterías químicas deberá encargarse de la extracción y disposición final de las descargas generadas, mismas que por ningún motivo serán evacuadas a los cuerpos hídricos cercanos al área.

✓ **Programa de contingencias**

▪ **Introducción**

Una contingencia se define como un evento no deseado ni esperado que tiene la potencialidad de afectar de manera negativa al ambiente, que también puede poner en riesgo la vida de las personas involucradas en las actividades de construcción y el patrimonio de terceros.

El presente plan de contingencias contiene la estructura básica para una respuesta oportuna y efectiva, que permita minimizar los efectos de una emergencia en la construcción.

- **Objetivos**

- Definir la secuencia de notificación ante una emergencia ocurrida en el área de construcción.
- Guiar las acciones a seguir en caso de una emergencia, accidente o incidente que pueda producirse en el área de construcción o de influencia directa.
- Establecer la organización, roles y responsabilidades, para atender una emergencia, accidente o incidente.

- **Identificación de emergencias**

Se considera como emergencia a cualquier situación o combinación de ellas que se encuentren fuera del proceso de actividades rutinarias normales y que impliquen impactos negativos sobre el ambiente personal del contratista y que además, demanden una intervención inmediata para controlar y minimizar dichos impactos.

Los niveles de emergencia pueden clasificarse de acuerdo a las siguientes características:

Tabla N° 11. Niveles de emergencia

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
<ul style="list-style-type: none"> • La emergencia se maneja normalmente con recursos locales y propios de la empresa. • No requiere notificación a autoridades de control público. 	<ul style="list-style-type: none"> • La emergencia puede requerir recursos externos. • Requiere notificación a autoridades de control público 	<ul style="list-style-type: none"> • La emergencia demanda apoyo y recursos externos. • Requiere obligatoriamente notificación a autoridades de control público.

El contratista deberá planificar y ejecutar simulacros de emergencia con todo el personal presente en la obra y llevar un registro de los mismos. Los simulacros se harán en función de las emergencias identificadas y de los riesgos potenciales del proyecto.

- **Respuesta a emergencias**
- **Activación del sistema de respuesta a emergencias**

El sistema de respuesta a emergencia se activará cuando la emergencia sea detectada por un testigo. Esta persona será responsable de notificar de manera inmediata al residente de obra; dicha comunicación se efectuará ya sea por teléfono o de la manera más rápida posible de acuerdo a la circunstancia.

El residente de obra será responsable de poner en marcha las actividades de emergencia y de notificar sobre la emergencia a las instancias pertinentes. De acuerdo al nivel de la emergencia, se deberá comunicar a los organismos de control y de socorro y al administrador/ingeniero residente de la obra.

Para que el plan de contingencias se lleve a cabo de la manera más eficaz posible se deberá contar con un listado de números telefónicos de emergencia tanto de entidades de socorro como de autoridades y empresas de servicio público en lugares estratégicos y de fácil acceso.

- **Teléfonos de emergencia**

A continuación, se lista los números telefónicos de emergencia:

- CRUZ ROJA:
- CUERPO DE BOMBEROS:
- POLICÍA NACIONAL:

- **Procedimientos de emergencia**

- **Incendio**

Para poder controlar este tipo de emergencias es necesario que se cuente con al menos un extintor de 18 lbs., de polvo químico seco (ABC) en un lugar estratégico con su respectiva señalización. Los equipos deberán ser revisados para verificar su funcionamiento y se deberá llevar un registro de dichas provisiones.

Una vez dada la alarma de una emergencia por incendio se deben ejecutar las siguientes acciones:

- El personal de construcción podrá combatir el flagelo antes de que alcance proporciones mayores usando los extintores de ABC que se mantienen en el área, como primera medida.
- En caso de ser necesario, se deberá evacuar al personal de forma ordenada y siguiendo las rutas de evacuación hasta el punto de encuentro definido.
- No regresar al área hasta que no haya la autorización respectiva.

➤ **Sismo**

- Dar la alarma correspondiente.
- Todo el personal deberá mantener la calma y no causar ni entrar en pánico.
- Se suspenderán las actividades.
- En caso de ser necesario se deberá evacuar al personal de forma ordenada y siguiendo rutas de evacuación predefinidas hasta el punto de encuentro establecido.

➤ **Accidente**

El contratista deberá contar con un botiquín de primeros auxilios equipado con los elementos básicos para atender heridos en caso de accidente. Se debe ubicar un botiquín en el sitio de construcción / campamento o frente de trabajo, localizado en un sitio debidamente señalizado y de fácil acceso al personal.

Las acciones a seguir son:

- Interrumpir las actividades.
- Se deberá tener bien identificada el área donde se encuentra ubicado el botiquín.
- Notificar a las autoridades competentes en caso de ser necesario.
- En caso de accidente leve, al personal accidentado será evacuado hacia un espacio seguro, o hasta el centro de asistencia médica más cercano.
- El contratista deberá identificar la principal ruta para el traslado del herido a la casa asistencial más cercana al área del proyecto
- En caso de accidente grave no se debe movilizar al personal herido hasta que las autoridades competentes lleguen al sitio.

- **Programa de capacitación y educación ambiental**

El Plan de Capacitación y Educación Ambiental está dirigido a todo el personal (operativo, supervisión y jefes) del contratista involucrado en la construcción, con el fin de que se cumplan todos los procedimientos establecidos en el presente PMA.

El contratista debe asegurar la capacitación de su personal, tomando acciones necesarias para garantizar que los empleados comprendan la importancia del cumplimiento de las medidas de manejo ambiental planteadas en el PMA, así como también requisitos y normas legales vigentes y por tanto, las consecuencias de su incumplimiento.

- **Objetivo**

El objetivo principal del Plan de Capacitación y Educación Ambiental es, entrenar y capacitar al personal sobre la obligatoriedad de su participación en el cumplimiento de las medidas establecidas para un mejor manejo ambiental, con la finalidad de que dichas medidas sean aplicadas y minimizar los impactos generados por la actividad.

- **Medidas planteadas**

- Se capacitará al personal responsable sobre el contenido de los planes y programas que conforman el presente Plan de Manejo Ambiental.
- Los técnicos en Seguridad e Higiene y Medio Ambiente deberán organizar pequeñas charlas diarias (de cinco a diez minutos) en las que se exponga el contenido del PMA y temas de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.
- Las capacitaciones deberán ser registradas mediante un formato de asistencia en el cual debe constar la firma del personal que asistió y el moderador de la misma, la fecha de la capacitación, el lugar, tiempo de duración y el tema explícito tratado.
- Todo el personal que ingrese al área del proyecto deberá recibir la correspondiente inducción de medio ambiente y seguridad industrial antes de empezar sus actividades. Esta inducción estará a cargo de los técnicos

en Higiene, Seguridad Industrial y Medio Ambiente, quien además deberán llevar un registro de las mismas.

Las empresas contratistas están sujetas a ser auditadas en cualquier momento sobre su desempeño en seguridad industrial, salud ocupacional, protección ambiental y relaciones con la comunidad.

**CAPÍTULO VI.
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

1. Los resultados de este estudio motivan a la reflexión del papel de los encargados de la higiene y seguridad de los trabajadores en la industria de la construcción a nivel nacional. Siendo una tarea primordial el contribuir el fortalecimiento y cumplimiento de la norma de higiene y seguridad referida a los obreros en la construcción.
2. La productividad nacional se ve afectada por los diferentes tipos de accidentes que sufren los obreros de la construcción por no tomar con la debida importancia y seriedad la prevención de los riesgos laborales desde la concepción del proyecto, en la etapa de planificación, puesto que los procedimientos de trabajo seguro forman parte de los procedimientos constructivos.
3. Las operaciones que se realizan en todo proyecto de construcción siempre tienen un impacto sobre la salud de sus trabajadores y del ambiente, es por ello que, al analizar los riesgos para cualquier actividad de la obra, implícitamente se está realizando un análisis de los aspectos ambientales que fluyen en dicha actividad.
4. Los trabajadores no siempre reconocen la importancia en el uso de los equipos de protección personal y colectivo, así como de la capacitación de la seguridad, o piensan que es innecesario porque han “estado haciendo sus labores durante años y no les ha ocurrido ningún accidente”. Pero un beneficio importante de un entrenamiento continuo y de uso correcto de equipos de seguridad es el recordarles que pueden existir peligros y que nadie es inmune a los accidentes.

5. En las encuestas se presentan indicios de que existe un gran desconocimiento de las normas de salud y seguridad a nivel de todos los involucrados residentes, contratistas, inspectores del ministerio, trabajadores y obreros por lo que no se ponen en práctica.

6.2. Recomendaciones

1. Establecer mecanismos de control adecuados para minimizar el efecto producido por agentes contaminantes como son: El ruido, polvo, humo, vapores, desmonte, etc. durante la construcción, para ello es necesario que la empresa constructora tome medidas al respecto dado que uno de los aspectos importantes de la prevención de riesgos es también proteger nuestro entorno.
2. Establecer un plan sólo a través de las inspecciones, auditorias, no conformidades, investigaciones de accidentes se podrá encontrar cuáles son las deficiencias y carencias de la gestión para hacer los correctivos y mejorarlos.
3. El comportamiento humano, es la base fundamental para el éxito de la seguridad en toda organización y es ahí donde se tiene que incidir a través de programas de capacitación, y la empresa debe aprovechar este acercamiento del supervisor o encargado de la seguridad con los trabajadores para inculcarles una cultura de seguridad.
4. Tener un buen manejo de la normativa nacional e internacional en seguridad y salud en el trabajo, así como las leyes ambientales, asimismo estándares aplicables para las operaciones en construcción.
5. Proporcionarles información de higiene y seguridad o difundir mediante charlas, cursos, seminarios, etc. estos conocimientos.
6. Evitar tala de árboles para hacer estacas de topografías: en este caso queremos proponer que se use algún material hecho de materiales reciclados de algún tipo, debido a que durante todo el proyecto se utilizaron aproximadamente 15 mil estacas lo que genera un gran impacto ambiental.

7. Establecer con el mayor rigor posible los planes de protección del medio ambiente ya que durante la construcción y explotación de los bancos de material se intervino con los hogares de muchos animales, los cuales fueron afectados muchas de sus crías murieron en este proceso de extracción de material selecto para las bases de la carretera.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

- a) Código del Trabajo de la República de Nicaragua, (2008) 1ra. Edición, Editorial Jurídica.
- b) Eduardo Aguirre Martínez, Seguridad Integral en las organizaciones, Editorial Trillas S.A. 1989, México D. F.
- c) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2006). *Higiene Industrial*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- d) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2006). *Seguridad en el Trabajo*. Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- e) Ledezma, A. S.-T. (2008). Guía para la Auditoria de los Sistemas de gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Madrid: Asociación Española de normalización y certificación.
- f) Ley 185, Código del Trabajo, Ministerio del Trabajo, Managua, Nicaragua
- g) Ministerio del Trabajo, Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo. (2008). *Compilación de Ley y Normativas en Materia de Higiene y Seguridad del Trabajo*. (M. d. Trabajo, Ed.) Managua, Nicaragua.
- h) MITRAB, (2010) compendio de resoluciones y normativas en materia de higiene y seguridad del trabajo, 2da. Edición, Managua, Nicaragua.
- i) Sampieri, R. H. (2004). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill
- j) Trabajo, Ed, Managua, Nicaragua, Ministerio del Trabajo
- k) http://www.belt.es/articulos/fichas_prof/seg_ind/colores.htm
- l) http://www.belt.es/articulos/fichas_prof/seg_ind/placa2.htm
- m) <http://interletras.com/segurida.htm>

ANEXO. I
LISTA DE PERSONAL DEL PROYECTO Y EQUIPO DE
CONSTRUCCION

No.	Categoría	Cargos	Cantidad de Personal		
			Hombres	Mujeres	Total
1	Profesionales	Ing. Gerente de Proyecto	1.00		1.00
		Ingeniero Superintendente	2.00		2.00
		Ingeniero Control y Seguimiento		1.00	1.00
		Ingeniero Control de Costos		1.00	1.00
		Ingeniero Residente	1.00		1.00
		Administrador De Proyecto	2.00		2.00
		Auxiliar Administración	1.00		1.00
		Especialista en Control y Calidad	1.00		1.00
		Coordinador de Diseño	1.00		1.00
		Ingeniero Hidrotecnico		1.00	1.00
		Ingeniero de Suelos y Pavimentos	1.00		1.00
		Inspector Ambiental		1.00	1.00
		Higiene y Seguridad	1.00		1.00
		Dibujante-Calculista	2.00		2.00
2	Técnico Medio	Maestro de Obra	1.00		1.00
		Fiscal	5.00		5.00
		Auxiliar Higiene y Seguridad	1.00		1.00
		Técnico de Laboratorio	2.00		2.00
3	Técnico Básico	Bodeguero	4.00		4.00
		Digitador		1.00	1.00
		Chequeador de Combustible	2.00		2.00
		Chequeador de Corona	1.00		1.00
4	Mano de Obra Calificada	Ayudante de Laboratorio	1.00		1.00
		Albañil y/o Fontanero	3.00		3.00
		Mecánica	14.00		14.00
		Operadores y/o Conductores	62.00	1.00	63.00
5	Mano de Obra No Calificada	Regulador de Tráfico		6.00	6.00
		Ayudante (Varios)	38.00		38.00
		Conserjes		1.00	1.00
TOTAL, DE PERSONAS CONTRATADAS			147.00	13.00	160.00
PORCENTAJE DE CONTRATACIONES POR GENERO			91.88%	8.13%	100.00%

Listado de Equipo de construcción

N/O	Descripción del Equipo	Código	Poliza
1	Camión Cisterna para Agua + Bomba de Succion	26-44	AU-030925-0
2	Camión Cisterna para Agua IHC + Bomba de Succion	27-49	Poliza No. 02B 13328
3	Camión Plataforma	0-113	AU-030925-0
4	Camión Cisterna para Agua IHC + Bomba de Succion	27-59	Poliza No. 02B 13328
5	Camión Cisterna para Agua IHC + Bomba de Succion	27-61	Poliza No. 02B 13328
6	Camión Cisterna Asf	27-62	Poliza No. 02B 13328
7	Camión Concretero	27-47	AU-030925-0
8	Camioneta de Tina Isuzu	0-73	AU-026409-0
9	Camión Volquete IHC	26-74	02B13328
10	Camión Volquete IHC	26-67	02B13328
11	Camión Volquete IHC	26-75	02B13328
12	Camión Volquete IHC	26-76	02B13328
13	Camión Volquete IHC	26-77	02B13328
14	Camión Volquete IHC	26-78	02B13328
15	Camión Volquete Freihgliner	12-15.	AU-064216-0
16	Camión Lubrico	27-52	02B13328
17	Camión Plataforma	0-81	AU-030925-0
18	Vibrocompactadora	22-29	Póliza 10B79

Listado de Equipo de construcción

41	Planta Eléctrica Cat	PEP-020	N/A
42	Compresor de Aire	CAP 025	N/A
43	Camión Liviano	90-438	AU-093983-0
44	Camión mack granite	30-376	AU-093983-0
45	Retroexcavadora	1185	Poliza:EC-1401-1640-0
46	Retroexcavadora	11-139	Poliza EC-1401-1635-0
47	Camion Mack CV 713	30-95	AU-093983-0
48	Camion Mack CV 713	30-353	AU-093983-0
49	Camión Cisterna de Agua	30-189	AU-093983-0
50	Compactor DobleRodo	20-83	EQC-2601002000012
51	Compactor Llanta de Hule	21-13	EQC-2601002000012
52	Distribuidor de Asfalto	31--01	AU-270702-53175-0
53	Retroexcavadora	CAT 420F	RENTADO

ANEXO. II
ENCUESTA A INGENIEROS Y PERSONAL GERENCIAL
DEL PROYECTO

Higiene y Seguridad Ocupacional en la Construcción

Encuesta Realizada para Medir el Conocimiento de Ingenieros Residentes personal gerencial en el Tema de Higiene y Seguridad en el Trabajo

Datos Generales

Ficha N° _____

1. DATOS GENERALES

I.1. Edad: _____ años

I.2. Sexo: 1. M 2. F

I.3. ¿Cuántos años tiene usted de laborar en la Empresa? : _____ Años

I.4. Escolaridad:

1) Técnico ()

2) Universidad ()

I.5. Estado civil:

1) Casado ()

2) Soltero ()

3) Acompañado ()

I.6. Procedencia:

1) Urbana ()

2) Rural ()

2. DATOS DE TRABAJO

II.1. ¿Qué tan importante considera usted la Seguridad?

1) Muy importante ()

2) Importante ()

3) Nada importante ()

II.2. ¿Conoce el reglamento interno que rige a la empresa?

1) Si ()

2) No ()

II.3. ¿Qué tipo de contrato tiene usted?

2) Temporal ()

b) Permanente ()

II.4. ¿Sabe usted si en su empresa existe un programa sobre salud y seguridad laboral?

1) Si ()

Higiene y Seguridad Ocupacional en la Construcción

Encuesta Realizada para Medir el Conocimiento de Ingenieros Residentes personal gerencial en el Tema de Higiene y Seguridad en el Trabajo

2) No ()

II.5. ¿Ha participado usted en capacitaciones sobre seguridad e higiene?

1) Si ()

2) No ()

II.6. Si su respuesta es Si ¿En cuántas capacitaciones ha participado?

1) 1 - 2 ()

2) 3 - 4 ()

3) Más de 4 ()

II.7. ¿Considera usted que estos temas le han sido de utilidad?

1) Si ()

2) No ()

3) No aplica ()

II.8. ¿Garantizan la adquisición y entrega de los equipos de protección personal y colectiva a los obreros?

1) Si ()

2) No ()

II.9. ¿Exigen el uso, cuidado y conservación de los equipos de protección personal y colectiva a los obreros?

1) Si ()

2) No ()

II.10. ¿Usan todo el tiempo los equipos de protección los obreros brindados por la empresa?

1) Si ()

2) No ()

3) A veces ()

II.11. Si la respuesta es NO o a veces ¿Por qué? _____

II.12. ¿Cada cuánto le cambian los equipos de protección?

1) Semanal ()

2) Quincenal ()

3) Mensual ()

4) No los cambian ()

5) Al deterioro ()

II.13. ¿Le realizan exámenes médicos de pre empleo a los obreros?

a) Si ()

b) No ()

II.14. ¿Les brindan a los obreros un adiestramiento e instrucción en materia de Higiene y Seguridad en el trabajo?

a) Si ()

b) No ()

Higiene y Seguridad Ocupacional en la Construcción

Encuesta sobre salud y seguridad laboral a trabajadores de las empresas constructoras

Datos Generales

Ficha N° _____

3. DATOS GENERALES

I.1. Edad: _____ años

I.2. Sexo: M

I.3. ¿Cuántos años tiene usted de laborar en la Empresa? : _____ Años

I.4. Escolaridad:

1) Alfabetizado ()

4) Técnico ()

2) Primaria ()

5) Universidad ()

3) Secundaria ()

6) Analfabeta ()

I.5. Estado civil:

1) Casado ()

3) Acompañado ()

2) Soltero ()

I.6. Procedencia:

1) Urbana ()

2) Rural ()

4. DATOS DE TRABAJO

II.1. ¿Qué tan importante considera usted la Seguridad?

1) Muy importante ()

2) Importante ()

3) Nada importante ()

II.2. ¿Les brindan los equipos de protección personal?

1) Si ()

2) No ()

II.3. ¿Hace uso usted de los equipos de protección?

1) Si () Pase a la II.5.

2) No ()

II.4. En el caso de contestar no. Porque no hace uso del equipo de protección personal

1) Molestias ()

2) Falta de equipo ()

Higiene y Seguridad Ocupacional en la Construcción

Encuesta sobre salud y seguridad laboral a trabajadores de las empresas constructoras

3) Falta de costumbre ()

4) Poca orientación ()

II.5. Que equipos de protección personal utiliza

A. Mascarillas

1) Si () 2) No ()

B. Cascos de protección para la cabeza:

1) Si () 2) No ()

C. Arnés

1) Si () 2) No ()

D. Guantes de cuero

1) Si () 2) No ()

E. Botas de cuero

1) Si () 2) No ()

F. Ropa de protección

1) Si () 2) No ()

II.6. Ha sufrido algún accidente en su trabajo

1) Si () 2) No ()

II.7. Con qué frecuencia se enferma

1) Una vez al año ()

2) De 2-4 veces al año ()

3) Más de 5 veces al año ()

4) No me he Enfermado () Pasa a la II.9.

II.8. Cuáles son las enfermedades que usted padece con más frecuencia

1) Problemas auditivos () 4) Estrés ()

2) Problemas visuales () 5) Dolor de cabeza ()

3) Problemas Respiratorios () 6) Deshidratación ()

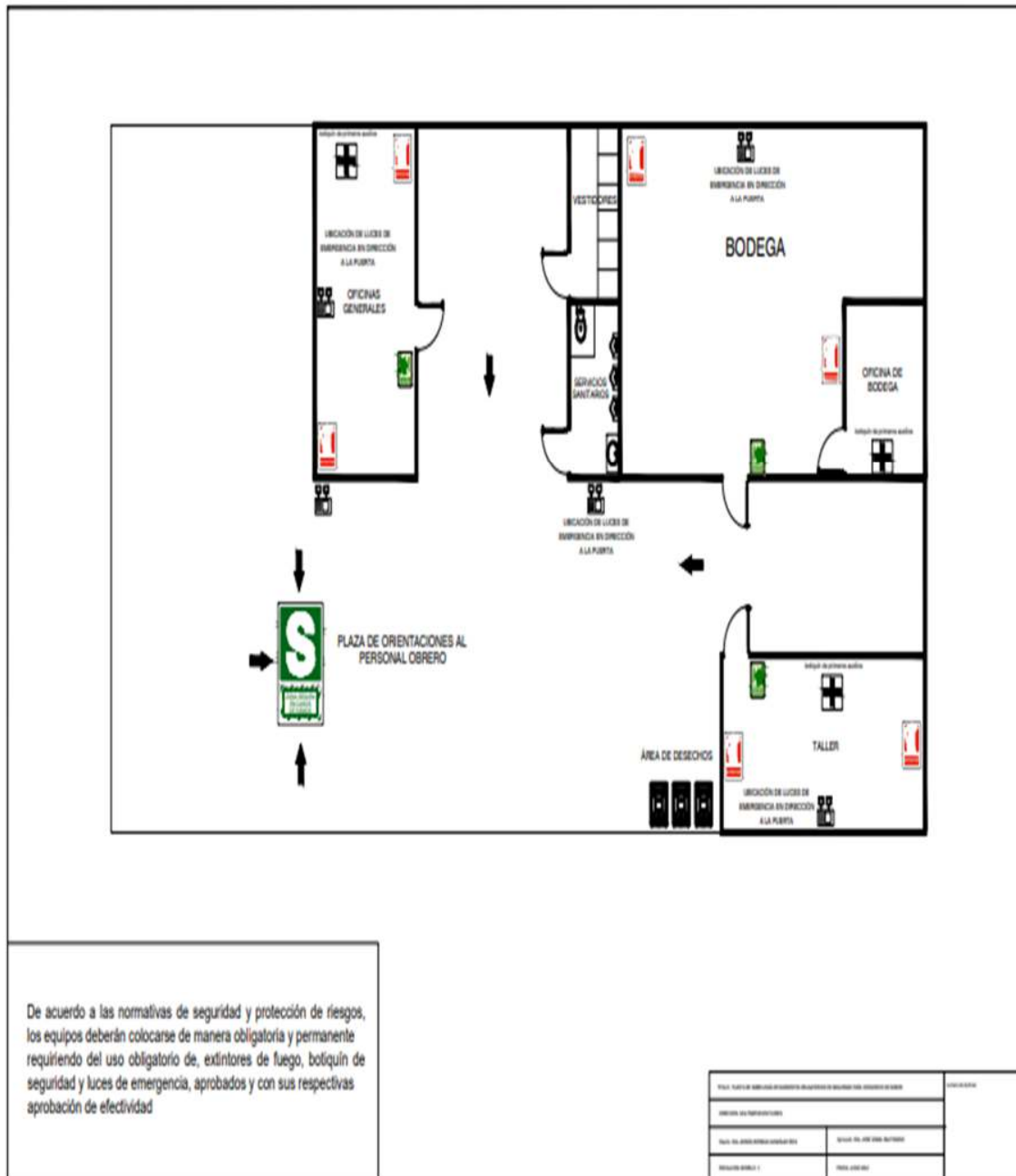
7) No he padecido de ninguna enfermedad ()

II.9. ¿Conoce el reglamento interno que rige a la empresa?

1) Si () 2) No ()

ANEXO. III
PLANO DE SEÑALIZACION PLANTEL Y SEÑALIZACION
DEL PROYECTO

Plano de señalización del plantel



ANEXO.IV
MARCO LEGAL DEL PRESENTE ESTUDIO

El presente informe se encuentra fundamentado en la legislación nicaragüense vigente, que se describe a continuación según corresponda:

LEY 618: LEY GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD DEL TRABAJO:

Esta ley establece:

Capítulo I:

Artículo 1: Objeto de la ley: Esta ley es de orden público, tiene por objeto establecer el conjunto de disposiciones mínimas que, en materia de higiene y seguridad del trabajo, el Estado, los empleadores y los trabajadores deberán desarrollar en los centros de trabajo, mediante la promoción, intervención, vigilancia y establecimiento de acciones para proteger a los trabajadores en el desempeño de sus labores.

Artículo 2.- Ámbito de aplicación: Esta Ley, su Reglamento y las Normativas son de aplicación obligatoria a todas las personas naturales o jurídicas, nacionales y extranjeras que se encuentran establecidas o se establezcan en Nicaragua, en las que se realicen labores industriales, agrícolas, comerciales, de construcción, de servicio público y privado o de cualquier otra naturaleza. Sin perjuicio de las facultades y obligaciones que otras Leyes otorguen a otras instituciones públicas dentro de sus respectivas competencias.

Capítulo II

Conceptos

Artículo 3.- A efectos de la presente Ley se entenderá por:

Higiene Industrial: Es una técnica no médica dedicada a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores ambientales o tensiones emanadas (ruido, iluminación, temperatura, contaminantes químicos y contaminantes biológicos) o provocadas por el lugar de trabajo que pueden ocasionar enfermedades o alteración de la salud de los trabajadores.

Seguridad del Trabajo: Es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen como objetivo principal la prevención y protección contra los factores de riesgo que pueden ocasionar accidentes de trabajo.

Condición Insegura o Peligrosa: Es todo factor de riesgo que depende única y exclusivamente de las condiciones existentes en el ambiente de trabajo. Son las causas técnicas; mecánicas; físicas y organizativas del lugar de trabajo (máquinas, resguardos, órdenes de trabajo, procedimientos entre otros).

Condiciones de Trabajo: Conjunto de factores del ambiente de trabajo que influyen sobre el estado funcional del trabajador, sobre su capacidad de trabajo, salud o actitud durante la actividad laboral.

Actos Inseguros: Es la violación de un procedimiento comúnmente aceptado como seguro, motivado por prácticas incorrectas que ocasionan el accidente en cuestión. Los actos inseguros pueden derivarse a la violación de normas, reglamentos, disposiciones técnicas de seguridad establecidas en el puesto de trabajo o actividad que se realiza, es la causa humana o lo referido al comportamiento del trabajador.

Salud Ocupacional: Tiene como finalidad promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las actividades; evitar el desmejoramiento de la salud causado por las condiciones de trabajo; protegerlos en sus ocupaciones de los riesgos resultantes de los agentes nocivos; ubicar y mantener a los trabajadores de manera adecuada a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas.

Ambiente de Trabajo: Cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa sobre la generación de riesgos para la salud del trabajador, tales como locales, instalaciones, equipos, productos, energía, procedimientos, métodos de organización y ordenación del trabajo, entre otros.

Título II

Obligaciones del empleador y de los trabajadores

Capítulo I

Obligaciones del Empleador

1. Observar y cumplir con las disposiciones de la presente Ley, su reglamento, normativas y el Código del Trabajo. El incumplimiento de estas obligaciones conlleva a sanciones que van desde las multas hasta el cierre del centro de trabajo, de acuerdo al procedimiento establecido al efecto.

2. Adoptar las medidas preventivas necesarias y adecuadas para garantizar eficazmente la higiene y seguridad de sus trabajadores en todos los aspectos relacionados con el trabajo.

Capítulo VI

Obligaciones de los Contratistas y Sub-Contratistas

Artículo 33.- Los contratistas y sub-contratistas están en la obligatoriedad de darle cumplimiento a las disposiciones contenidas en materia de higiene y seguridad en relación con sus trabajadores.

Artículo 34.- El empleador que usare el servicio de contratista y permitiese a estos la subcontratación, exigirá a ambos que estén inscritos en el registro correspondiente al Instituto Nicaragüense de Seguridad Social y que cumplan con sus obligaciones ante dicha institución.

En caso de incumplimiento, el empleador será solidariamente responsable de las obligaciones que dicho contratista o subcontratista tienen con sus trabajadores de conformidad con el Código del trabajo y la Ley de Seguridad Social.

Artículo 35.- El empleador, dueño o el representante legal del establecimiento principal exigirá a los contratistas y sub-contratistas el cumplimiento de las obligaciones legales en materia de prevención de riesgos laborales, en caso contrario responderá solidariamente por los daños, perjuicios ocasionados a los trabajadores.

Título V

De las condiciones de Higiene Industrial en los lugares de trabajo

Capítulo I

Evaluación de los Riesgos Higiénicos Industriales

Artículo 114.- La evaluación de los riesgos para la salud de los trabajadores en los centros de trabajo deberá partir de:

1. Una Evaluación Inicial de los Riesgos que se deberá realizar con carácter general para identificarlos, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, la cual se deberá realizar con una periodicidad mínima de una vez al año.

2. La evaluación será actualizada cuando se produzcan modificaciones del proceso, para la elección de los Equipos de Protección Personal, en la elección de sustancias o preparados químicos que afecten el grado de exposición de los trabajadores a dichos agentes, en la modificación del acondicionamiento de los lugares de trabajo o cuando se detecte en algún trabajador una intoxicación o enfermedad atribuible a una exposición a estos agentes.

3. Si los resultados de la evaluación muestran la existencia de un riesgo para la seguridad o salud de los trabajadores por exposición a agentes nocivos, el empleador deberá adoptar las medidas necesarias para evitar esa exposición.

Título VI

De la seguridad de los equipos de trabajo

Artículo 131.- Los Equipos y dispositivos de Trabajo empleados en los procesos productivos deben de reunir los requisitos técnicos de instalación, operación, protección y mantenimiento del mismo.

Artículo 132.- Para la iniciación de operaciones en los centros de trabajo que cuentan con

instalaciones de equipos de trabajo o maquinaria, se requerirá inspección previa de la Dirección General de Higiene y Seguridad del Trabajo a fin de comprobar que se garantizan las condiciones mínimas de higiene y seguridad del trabajo.

Título VII

De los equipos de protección personal

Artículo 133.- A los efectos de la presente Ley se entenderá por "equipos de protección personal": cualquier equipo destinado a ser utilizado por el trabajador para que lo proteja de uno o varios riesgos en el desempeño de sus labores, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. Se excluyen de la definición anterior:

Los equipos de los servicios de socorro y de salvamento;

Los equipos de protección de los policías y militares;

Los equipos de protección personal de los medios de transporte; y

El material de deportes.

Artículo 134.- Los equipos de protección personal deberán utilizarse en forma obligatoria y

permanente cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse. Los equipos de protección personal, deberán cumplir los requisitos siguientes:

a. Proporcionar protección personal adecuada y eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias.

b. En caso de riesgos múltiples, que requieran la utilización simultánea de varios equipos de protección personal, éstos deberán ser compatibles, manteniendo su eficacia frente a los riesgos correspondientes.

Artículo 135.- La utilización y mantenimiento de los equipos de protección personal deberán efectuarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante o suministrador.

a) Salvo en casos particulares excepcionales, los equipos de protección personal sólo podrán utilizarse para los usos previstos.

b) Las condiciones de utilización de un equipo de protección personal y en particular, su tiempo de uso, deberán determinarse teniendo en cuenta:

La gravedad del riesgo;

El tiempo o frecuencia de la exposición al riesgo;

Las condiciones del puesto de trabajo; y

Las bondades del propio equipo, tomando en cuenta su vida útil y su fecha de vencimiento.

c) Los equipos de protección personal serán de uso exclusivo de los trabajadores asignados. Si las circunstancias exigen que un equipo sea de uso compartido, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar que ello suponga un problema higiénico o sanitario para los diferentes usuarios.

Artículo 136.- Se entiende como ropa de trabajo, aquellas prendas de origen natural o sintético cuya función específica sea la de proteger de los agentes físicos, químicos y biológicos o de la suciedad (overol, gabachas sin bolsas, delantal, entre otros.)

Artículo 137.- La ropa de trabajo deberá ser seleccionada atendiendo a las necesidades y condiciones del puesto de trabajo.

Artículo 138.- Los Equipos de Protección Personal serán suministrados por el Empleador de manera gratuita a todos los trabajadores, este debe ser adecuado y brindar una protección eficiente de conformidad a lo dispuesto en la presente Ley.

Título VIII

De la señalización

Artículo 139.- Deberán señalizarse adecuadamente, en la forma establecida por la presente ley sobre señalización de higiene y seguridad del trabajo, las siguientes partes o elementos de los lugares de trabajo.

Las zonas peligrosas donde exista peligro de caída de personas, caídas de objetos, contacto o exposición con agentes o elementos agresivos y peligrosos;

Las vías y salidas de evacuación;

Las vías de circulación en la que la señalización sea necesaria por motivos de seguridad;

Los equipos de extinción de incendios; y Los equipos y locales de primeros auxilios.

Artículo 140.- La señalización en el centro del trabajo debe considerarse como una medida complementaria de las medidas técnicas y organizativas de higiene y seguridad en los puestos de trabajo y no como sustitutiva de ellas.

Artículo 141.- En los centros de trabajo el empleador debe colocar en lugares visibles de los puestos de trabajo señalización indicando o advirtiendo las precauciones especiales a tomar; del uso del equipo de protección personal, de las zonas de circulación; evacuación; salidas de emergencia; así como la existencia de riesgo de forma permanente.

Artículo 142.- La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso, se realizará teniendo en cuenta las características de la señal, los riesgos, elementos o circunstancias que haya de señalizarse. La extensión de la zona a cubrir y el número de

trabajadores involucrados, de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible.

Artículo 143.- Los trabajadores deberán recibir capacitación, orientación e información adecuada sobre la señalización de higiene y seguridad del trabajo, que incidan sobre todo, en el significado de las señales, y en particular de los mensajes verbales, y en los comportamientos generales o específicos que deben adoptarse en función de dichas señales.

Artículo 144.- La señalización de higiene y seguridad del trabajo, se realizará mediante colores de seguridad, señales de forma de panel, señalización de obstáculos, lugares peligrosos y marcados de vías de circulación, señalizaciones especiales, señales luminosas o acústicas, comunicaciones verbales y señales gestuales.

a. Los colores de seguridad deberán llamar la atención e indicar la existencia de un peligro, así como facilitar su rápida identificación.

b. Podrán, igualmente, ser utilizados por si mismos para indicar la ubicación de dispositivos y equipos que sean importantes desde el punto de vista de la seguridad.

c. Los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso se especificarán de acuerdo a los requisitos establecidos en el reglamento de esta Ley.

Artículo 145.- La señalización de riesgos de choques contra obstáculos, de caídas de objetos o personas, se realizará en el interior de aquellas zonas construidas en la empresa a las cuales tenga acceso el trabajador en ocasión de su trabajo, mediante franjas alternas amarillas y negras o alternas rojas y blancas.

a) Las dimensiones de dicha señalización estarán en relación con las dimensiones del obstáculo, o lugar peligroso señalado.

b) Las franjas amarillas y negras o rojas y blancas deberán tener una inclinación de 45° y ser de dimensiones similares.

Artículo 146.- Cuando el uso y el equipo de los locales así lo exijan para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de vehículos estarán identificadas con claridad mediante franjas continuas de un color bien visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo.

Artículo 147.- Toda sustancia peligrosa llevará adherida a su embalaje, dibujos o textos de

rótulos y etiquetas, que podrán ir grabados o pegados al mismo, en idioma español y en caso concreto de las Regiones Autónoma del Atlántico, ser traducido al idioma local, cuando fuese necesario.

Artículo 148.- Los recipientes que contengan fluidos a presión llevarán grabada la marca de identificación de su contenido. Esta marca, que se situará en sitio bien visible, próximo a la válvula y preferentemente fuera de su parte cilíndrica, constará de las indicaciones siguientes:

- a. El nombre técnico completo del fluido;
- b. Su símbolo químico;
- c. Su nombre comercial; y
- d. Su color correspondiente

Artículo 149.- La luz emitida por la señal deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previstas. Su intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramientos.

Artículo 150.- La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel del ruido

ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser innecesariamente molesto. No deberá utilizarse una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.

Título IX

De los equipos e instalaciones eléctricas

Artículo 151.- En los centros de trabajo se debe garantizar que las instalaciones de equipos eléctricos, trabajos de reparación, en instalaciones de baja tensión, trabajos con redes subterráneas, instalaciones de alta tensión y trabajos en las proximidades de instalación de alta tensión en servicio, todas estas operaciones se efectuarán cumpliendo con las regulaciones de seguridad contenidas en la presente

Ley.

Capítulo I

Herramientas y Equipos de Trabajo

Artículo 152.- Al realizar trabajos en equipos o circuitos eléctricos, el empleador debe suministrar las siguientes herramientas y equipos de trabajo, entre otros:

- a) Verificadores (detectores) de ausencia de tensión;
- b) Pértigas de expoxiglas (fibra de vidrio);
- c) Alfombras aislantes, plataformas aislantes;
- d) Mangueras protectoras; y
- e) Escaleras portátiles de fibra de vidrio o madera.

Artículo 153.- En trabajos con las máquinas de elevación en líneas aéreas o en proximidad de las mismas, se admiten únicamente en los casos cuando la distancia por aire entre la parte funcional, cualquiera que fuese su posición y el hilo más próximo energizado es menor que:

Artículo 154.- Los equipos de elevación que se utilicen en líneas energizadas, deben de poseer Boon aislado y contar con conexión a tierra temporal, y deben ser operados por personal debidamente capacitado y autorizado para ello.

Artículo 155.- Queda prohibido realizar trabajos con máquinas elevadoras defectuosas o en mal estado. Antes de comenzar los trabajos deberán vigilarse la seguridad de las armaduras que sujetan los cabrestantes, los tensores y los demás mecanismos y en el transcurso del trabajo deberá de vigilarse la estabilidad de éstas, así como también de los acoplamientos.

Título XI

De la prevención y protección contra incendios

Capítulo X

Extintores Portátiles

Artículo 193.- Todo Centro de Trabajo deberá contar con extintores de incendio de tipo adecuado a los materiales usados y a la clase de fuego de que se trate.

Artículo 194.- Los extintores de incendio deberán mantenerse en perfecto estado

de conservación y funcionamiento, y serán revisados como mínimo cada año.

Artículo 195.- Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares de fácil acceso y estarán en disposición de uso inmediato en caso de incendio.

LEY 217: LEY GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES.

La que tiene por objeto establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales que lo integran, asegurando su uso racional y sostenible, de acuerdo a lo señalado en la constitución política.

Arto.4 El desarrollo económico y social del país se sujetará a los siguientes principios rectores:

- 1) El ambiente es patrimonio común de la nación y constituye una base para el desarrollo sostenible del país.
- 2) Es deber del Estado y de todos los habitantes proteger los recursos naturales y el ambiente, mejorarlos, restaurarlos y procurar eliminar los patrones de producción y consumo no sostenibles.
- 3) El criterio de prevención prevalecerá sobre cualquier otro en la gestión pública y privada del ambiente. No podrá alegarse la falta de una certeza científica absoluta como razón para no adoptar medidas preventivas en todas las actividades que impacten el ambiente.

Capítulo II

De los instrumentos para la gestión ambiental

Arto.11 Son Instrumentos para la Gestión Ambiental el conjunto de políticas, directrices, normas técnicas y legales, actividades, programas, proyectos e instituciones que permiten la aplicación de los Principios Generales Ambientales y la consecución de los objetivos ambientales del país, entre estos, los siguientes:

- 1) De la Planificación y Legislación.
- 2) Del Ordenamiento Ambiental del Territorio.

- 3) De las Áreas Protegidas.
- 4) De Permisos y Evaluaciones del Impacto Ambiental.
- 5) Del Sistema Nacional de Información Ambiental.
- 6) De la Educación, Divulgación y Desarrollo Científico y Tecnológico.
- 7) De los Incentivos.
- 8) De las Inversiones Públicas.
- 9) Del Fondo Nacional del Ambiente.
- 10) De la Declaración de Áreas contaminadas y de las Emergencias ambientales.

Sección IV

De permisos y evaluación de impacto ambiental

Arto. 25 los Proyectos, obras, industrias o cualquier otra actividad que por sus características puede producir deterioro al ambiente o a los recursos naturales, deberán obtener, previo a su ejecución, el Permiso ambiental otorgado por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales. El Reglamento establecerá la lista específica.

Los que no contemplare la lista específica, estarán obligados a presentar a la Municipalidad correspondiente el formulario ambiental que el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales establezca como requisito para el permiso respectivo.

Arto.26 Las actividades, obras o proyectos públicos o privados de inversión nacional o extranjera, durante su fase de preinversión, ejecución, ampliación, rehabilitación o reconversión, quedarán sujetos a la realización de estudios y evaluaciones de Impacto Ambiental, como requisito para el otorgamiento del Permiso Ambiental.

Aquellos que no cumplan con las exigencias, recomendaciones o controles que se fijan serán sancionados por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales.

El costo del estudio del impacto ambiental estará a cargo del interesado en desarrollar la obra o proyecto.

Arto.27 El sistema de permisos y Evaluación de Impacto Ambiental será administrado por el Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, en coordinación con las instituciones que corresponda, y estará obligada a consultar el estudio con los organismos sectoriales competentes, así como los Gobiernos Municipales. En el caso de las Regiones Autónomas de la Costa Atlántica el sistema será administrado por el Consejo Regional respectivo, y en su caso con la autoridad que administra o autoriza la actividad, obra o proyecto en base a las disposiciones reglamentarias, respetándose la participación ciudadana y garantizándose la difusión correspondiente.

Arto.28 En los Permisos Ambientales se incluirán todas las obligaciones del propietario del proyecto o institución responsable del mismo estableciendo la forma de seguimiento y cumplimiento del Permiso obtenido.

Arto.29 El permiso obliga a quien se le otorga:

- 1) Mantener los controles y recomendaciones establecidas para la ejecución o realización de la actividad.
- 2) Asumir las responsabilidades administrativas, civiles y penales de los daños que se causaren al ambiente.
- 3) Observar las disposiciones establecidas en las normas y reglamentos especiales vigentes.

Arto.30 El Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales en base a la clasificación de las obras de inversión y el dimensionamiento de las mismas, emitirá las normas técnicas, disposiciones y guías metodológicas necesarias para la elaboración de los Estudios de Impacto Ambiental.

Capítulo II

De la contaminación de la atmósfera, agua y suelo

Arto.121 Las actividades que afecten a la salud por su olor, ruido o falta de higiene serán normados y regulados por el Ministerio de Salud.

Arto. 122 El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, en coordinación con el Ministerio de Construcción y Transporte y la Policía Nacional, reglamentará el control de Emisiones de Gases Contaminantes provocados por vehículos automotores.

Arto. 123 Se prohíbe fumar en lugares públicos cerrados, entre estos: cines, teatros, medios de transporte, restaurantes, oficinas públicas y hospitales. Asimismo, la quema de tóxicos en las vías públicas, entre estos, las llantas y otros tóxicos que dañen las vías respiratorias de las personas.

Arto. 124 La fumigación área con agroquímicos, será regulada por la autoridad competente, estableciendo distancias y concentraciones de aplicación, considerando además la existencia de poblados, caseríos, centros turísticos y fuente de agua.

Arto. 125 El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales como autoridad competente determinará, en consulta con los sectores involucrados, el destino de las aguas residuales, las características de los cuerpos receptores y el tratamiento previo, así como las concentraciones y cantidades permisibles.

Arto. 126 será prohibido ubicar en zonas de abastecimiento de agua potable, instalaciones cuyos residuales aún tratados provoquen contaminación de orden físico, químico, orgánico, térmico, radioactivo o de cualquier otra naturaleza o presenten riesgos potenciales de contaminación.

Arto. 127 las aguas servidas podrán ser utilizadas solamente después de haber sido sometidas a procesos de depuración y previa autorización del Ministerio de Salud.

Arto. 128 se prohíbe cualquier actividad que produzca en la tierra salinización, laterización, desertización o aridificación.

Capítulo III

Desechos sólidos no peligrosos

Arto. 129 Las alcaldías operarán sistemas de recolección, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos del municipio, observando las normas oficiales emitidas por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales y el Ministerio de Salud, para la protección del ambiente y la salud.

Arto. 130 El Estado fomentará y estimulará el reciclaje de desechos domésticos y comerciales para su industrialización, mediante los procedimientos técnicos y sanitarios que aprueben las autoridades competentes.

Capítulo IV

Residuos peligrosos

Arto. 131 Toda persona que maneje residuos peligrosos está obligada a tener conocimiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas de estas sustancias.

Arto. 132 Se prohíbe importar residuos tóxicos de acuerdo a la clasificación de la autoridad competente, así como la utilización del territorio nacional como tránsito de los mismos.

Arto. 133 El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, podrá autorizar la exportación de residuos tóxicos cuando no existiese procedimiento adecuado en Nicaragua para la desactivación o eliminación de los mismos, para ello se requerirá de previo el consentimiento expreso del país receptor para eliminarlos en su territorio.

LÍMITES DE PRESIÓN SONORA EN MAQUINAS DE CONSTRUCCION

**Límites permisibles en el trabajo (Exposición al ruido en dB
(A)1100000000**

Nivel de ruido dB (A)	Exposición permisible (horas y minutos)
85	16 horas
87	12 horas 6 minutos
90	8 horas
93	5 horas 18 minutos
96	3 horas 30 minutos
99	2 horas 18 minutos
102	1 hora 30 minutos
105	1 hora
108	40 minutos
111	26 minutos
114	17 minutos
115	15 minutos
118	10 minutos
121	6.6 minutos
124	4 minutos
127	3 minutos
130	1 minuto

Fuente: EPA (Agencia de Protección Ambiental EEUU).
Unidad de medida referencial: decibeles (dB)

OSHA (Administración para la Salud y Seguridad en el Trabajo, E.E.U.U.)
Unidad de medida referencial: Decibeles Amperio dBA

Tabla de nivel de presión sonora continuo en equipos de construcción

Equipment	Typical Noise Level (dBA) 50 ft from Source	Equipment	Typical Noise Level (dBA) 50 ft from Source
Air Compressor	81	Pile Driver (Impact)	101
Backhoe	80	Pile Driver (Sonic)	96
Ballast Equalizer	82	Pneumatic Tool	85
Ballast Tamper	83	Pump	76
Compactor	82	Rail Saw	90
Concrete Mixer	85	Rock Drill	98
Concrete Pump	82	Roller	74
Concrete Vibrator	76	Saw	76
Crane, Derrick	88	Scarifier	83
Crane, Mobile	83	Scraper	89
Dozer	85	Shovel	82
Generator	81	Spike Driver	77
Grader	85	Tie Cutter	84
Impact Wrench	85	Tie Handler	80
Jack Hammer	88	Tie Inserter	85
Loader	85	Truck	88
Paver	89		

Tabla 3 Datos de Leq de equipos para la construcción. Manual "Transit Noise and Vibration Impact Assessment", Sr. Harris Miller & Hanson Inc Chapter 10: Noise and Vibration During