



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROYECTO DE GRADUACIÓN

**ANÁLISIS Y PLAN DE MITIGACIÓN DE RIESGOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA
UNIFAMILIAR EN SAN PEDRO SULA, 2021**

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR:

21711334 FERNANDO ANDRÉS MATA AGUILAR

21641233 KEVIN MOISES MORALES ORTIZ

ASESOR METODOLÓGICO: ING. MICHAEL JOB PINEDA

CAMPUS SAN PEDRO SULA, ABRIL, 2021

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

UNITEC

PRESIDENTE EJECUTIVA

ROSALPINA RODRÍGUEZ GUEVARA

VICERRECTOR ACADÉMICO

DESIREÉ TEJADA CALVO

RECTOR ACADÉMICO

MARLON ANTONIO REYES

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRANDA

VICEPRESIDENTA CAMPUS SAN PEDRO SULA

CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA

JEFE ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

HÉCTOR WILFREDO PADILLA

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS
EXIGIDOS PARA OPTAR AL TITULO
INGENIERO CIVIL**

ASESOR METODOLÓGICO FASE I

"ING. MICHAEL JOB PINEDA"

ASESOR METODOLÓGICO FASE II

"ING. MICHAEL JOB PINEDA"

ASESOR TEMÁTICO

"ING. Oscar Castro"

MIEMBROS DE LA TERNA:

"ING. ADA RODRÍGUEZ"

"ING. SERGIO PAREDES"

"ING. RAMON BUSTAMANTE"

DERECHOS DE AUTOR

© Copyright 2021

Fernando Andrés Mata Aguilar

Kevin Moisés Morales Ortiz

Todos los derechos están reservados

DEDICATORIA

Primeramente, quiero dedicar este logro universitario a Dios que me ha sustentado y ha brindado la oportunidad de terminar mis estudios. A mi madre, Martina Padilla quien durante la carrera universitaria me ha apoyado y enseñado a no conformarme y seguir buscando nuevas maneras de aprender. A mi padre por ser un apoyo incondicional y mostrarme la importancia de la disciplina en el estudio, así mismo a mis hermanos por brindarme la confianza en el transcurso de la universidad. A mis amigos que han estado junto a mi durante la carrera universitaria por ayudarme y darme fortaleza en esta etapa.

Kevin M. Morales

Dedico esta tesis a mis padres quienes me apoyaron todo el tiempo, a mis maestros quienes nunca desistieron al enseñarme, de igual manera admiro su dedicación y empeño durante estos años de estudio y sobre todo agradecer la confianza que han depositado en mí, de igual manera todos los que me apoyaron para lograr terminar mi carrera universitaria esta dedicatoria es para ellos a quienes les estoy profundamente agradecido

Fernando A. Mata

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecemos a Dios por darnos muchas fuerza y sabiduría para poder concluir nuestra carrera universitaria, deseamos expresar nuestro agradecimiento a nuestro asesor de esta tesis Ing. Oscar Castro por la dedicación y apoyo que nos ha brindado, por el respeto a nuestras sugerencias e ideas y por la dirección y el rigor que ha facilitado a las mismas. Gracias por la confianza ofrecida desde el momento que se convirtió en nuestro asesor. Agradecer a cada docente que tuvimos en nuestra carrera y cada colaborador de UNITEC por permitirnos llevar a cabo nuestra carrera.



RESUMEN EJECUTIVO

En San Pedro Sula, la falta de un plan de mitigación de viviendas unifamiliares, representa un problema para todos los que conforman a la asociación de la construcción, así mismo los trabajadores que son el grupo más vulnerables para accidentes. Se ha reflejado por medio del planteamiento del problema que la situación actual representa un número elevados de percances en los últimos años, por lo tanto, la carrera de Ingeniería (FI), ha determinado que dicho plan sea ejecutado por los estudiantes de UNITEC. La metodología usada fue cuantitativa con una investigación limitada con un muestro probabilístico. Se han realizado entrevistas por medio de Google Forms a profesionales tales ingenieros y arquitectos y trabajadores, con el propósito de obtener un dato que mostrara las actividades más riesgosas y fatales y así tener una base de datos para la elaboración del plan de mitigación. Las empresas, al no contar con un manual, no saben los protocolos a realizar para cada situación, lo cual genera gastos y pérdida de dinero. El plan de mitigación fue diseñado bajo las normativas tales NOM, COPECO, OSHA y entre otras, las cuales se han mostrado las instrucciones a realizar para el antes, durante y después de la realización de cada actividad que conlleva la construcción de una vivienda unifamiliar. El manual que se ha diseñado, cuenta con ejemplos y manera de evitar accidentes y a su vez el grado de severidad que contiene. Se recomendó de realizar controles de seguridad periódicamente en las elaboraciones de obras civiles para tener datos más certeros.

Palabras claves: Mitigación, Normativa, Plan, Severidad, viviendas unifamiliares



ABSTRACT

In San Pedro Sula, the lack of a mitigation plan for single-family houses represents a problem for all those who make up the construction association, as well as for the workers who are the most vulnerable group for accidents. It has been reflected through the problem statement that the current situation represents a high number of mishaps in recent years, therefore, the career of Engineering (FI), has determined that the plan will be implemented by students of UNITEC. The methodology used was quantitative with a limited research with a probabilistic sample. Interviews were conducted through Google Forms to professionals such as engineers and architects and workers, in order to obtain data showing the most risky and fatal activities and thus have a database for the development of the mitigation plan. The companies, not having a manual, do not know the protocols to be followed for each situation, which generates expenses and loss of money. The mitigation plan was designed under the regulations such as NOM, COPECO, OSHA and others, which show the instructions to be carried out before, during and after the completion of each activity involved in the construction of a single-family house. The manual will have examples and ways to avoid accidents and the degree of severity it contains. It was recommended that the health institutions and the construction company be more transparent with the recorded accident data.

Key words: Mitigation, Plan, Regulation, Severity, Single-family dwellings

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | | |
|---------------|--|-----------|
| I. | Introducción | 1 |
| II. | Planteamiento del Problema | 2 |
| 2.1. | Precedentes del Problema | 2 |
| 2.2. | Definición del Problema..... | 7 |
| 2.2.1. | Enunciado del Problema..... | 7 |
| 2.2.2. | Formulación del Problema | 7 |
| 2.3. | Justificación..... | 7 |
| 2.4. | Preguntas de Investigación..... | 8 |
| 2.5. | Objetivos..... | 9 |
| 2.5.1. | Objetivo General..... | 9 |
| 2.5.2. | Objetivos Específicos..... | 9 |
| III. | Marco Teórico..... | 10 |
| 3.1. | Análisis de la Situación Actual..... | 10 |
| 3.1.1. | Análisis del Marco Entorno..... | 10 |
| 3.1.2. | Análisis del Microentorno | 16 |
| 3.1.3. | Análisis Interno | 24 |
| 3.2. | Teoría de Sustento..... | 26 |
| 3.2.1. | Manual Operacional del Constructor Hondureño..... | 26 |
| 3.2.2. | NOM-017-STPS-2008..... | 26 |
| 3.2.3. | NOM-026-STPS-2008..... | 30 |
| 3.2.4. | NOM-031-STPS-2011..... | 31 |
| 3.3. | Marco Conceptual..... | 36 |

| | |
|--|------------|
| 3.4. Marco Legal | 40 |
| IV. Metodología | 41 |
| 4.1. Enfoque | 41 |
| 4.2. Variables de investigación | 42 |
| 4.2.1. Diagrama de variables de operacionalización | 45 |
| 4.2.2. Tabla de Operacionalización | 47 |
| 4.3. Técnicas e Instrumentos Aplicados | 52 |
| 4.3.1. Instrumentos | 52 |
| 4.3.2. Técnicas | 59 |
| 4.4. Población y muestra | 59 |
| 4.4.1. Población | 59 |
| 4.4.2. Muestra | 60 |
| 4.5. Metodología de Estudio | 62 |
| 4.5.1. Tipo de Diseño | 62 |
| 4.6. Fuente de información | 64 |
| 4.7. Cronograma de actividades | 64 |
| V. Análisis y Resultados | 68 |
| 5.1. Encuestas a Profesionales | 68 |
| 5.2. Encuestado a trabajadores | 83 |
| VI. Propuesta | 97 |
| VII. Conclusiones | 173 |
| VIII. Recomendaciones | 175 |
| IX. Aplicabilidad | 176 |

| | |
|---------------------------|------------|
| Bibliografía | 177 |
| Anexos..... | 181 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|-----------|
| Ilustración 1- Manual Operacional del Constructor Hondureño | 2 |
| Ilustración 2- Proyecto Gestión de Riesgos de Desastres | 3 |
| Ilustración 3- Área Total Construida | 4 |
| Ilustración 4- Área Total Construidas de Viviendas..... | 5 |
| Ilustración 5- Área Total Por Cada Rubro | 5 |
| Ilustración 6- Registro de accidentes por año..... | 6 |
| Ilustración 7- Tipos de Riesgos | 11 |
| Ilustración 8- Riesgos por Fases..... | 12 |
| Ilustración 9- Matriz de Probabilidad e Impacto | 14 |
| Ilustración 10- Categoría de Riesgos..... | 15 |
| Ilustración 11- Matriz de Probabilidad y Severidad | 16 |
| Ilustración 12- Ubicación geográfica de San Antonio..... | 17 |
| Ilustración 13- Factores que componen el riesgo..... | 19 |
| Ilustración 14- Siniestralidad por sectores económicos..... | 23 |
| Ilustración 15- Origen de la amenaza | 25 |
| Ilustración 16-Número de difusión | 35 |
| Ilustración 17- Diagrama de Métodos de Investigación | 41 |
| Ilustración 18-Diagrama de variables de operacionalización..... | 45 |
| Ilustración 19- Paquete de Microsoft Office | 52 |
| Ilustración 20- Google Forms..... | 53 |
| Ilustración 21- Adobe Creative Suite | 54 |
| Ilustración 22- Adobe Photoshop..... | 54 |

| | |
|--|-----------|
| Ilustración 23- Técnicas de investigación aplicadas | 59 |
| Ilustración 24- Tipos de muestras contemplados | 60 |
| Ilustración 25- Metodología del diseño..... | 63 |
| Ilustración 26- Fuentes de información | 64 |
| Ilustración 27- Cronograma de Actividades Parte 1 | 66 |
| Ilustración 28- Cronograma de Actividades Parte 2..... | 67 |
| Ilustración 29- Resultados pregunta 1 | 68 |
| Ilustración 30- Resultados pregunta 2 | 69 |
| Ilustración 31- Resultados pregunta 3 | 70 |
| Ilustración 32- Resultados pregunta 4..... | 71 |
| Ilustración 33- Resultados pregunta 5 | 72 |
| Ilustración 34- Resultados pregunta 6 | 73 |
| Ilustración 35- Resultados pregunta 7 | 74 |
| Ilustración 36- Resultados pregunta 8..... | 75 |
| Ilustración 37- Resultados pregunta 9..... | 76 |
| Ilustración 38- Resultados pregunta 10..... | 77 |
| Ilustración 39- Resultados pregunta 11 | 78 |
| Ilustración 40- Resultados pregunta 12..... | 79 |
| Ilustración 41- Resultados pregunta 12..... | 80 |
| Ilustración 42- Resultados pregunta 15..... | 81 |
| Ilustración 43- Resultados pregunta 16..... | 82 |
| Ilustración 44- Resultados pregunta 17 | 83 |
| Ilustración 45- Resultados pregunta 18..... | 84 |

| | |
|--|------------|
| Ilustración 46- Resultado pregunta 19 | 85 |
| Ilustración 47- Resultados pregunta 20..... | 86 |
| Ilustración 48- Resultados pregunta 21 | 87 |
| Ilustración 49- Encuesta aplicada para los ingenieros parte 1 | 181 |
| Ilustración 50- Encuesta aplicada ingenieros parte 2..... | 182 |
| Ilustración 51- Encuesta aplicada ingenieros parte 3..... | 183 |
| Ilustración 52- Encuesta para ingenieros parte 4 | 184 |
| Ilustración 53- Encuesta aplicada ingenieros parte 5..... | 185 |
| Ilustración 54- Encuesta aplicada ingenieros parte 6..... | 186 |
| Ilustración 55- Encuesta aplicada ingenieros parte 7..... | 187 |
| Ilustración 56- Encuesta aplicada ingenieros parte 8..... | 188 |
| Ilustración 57- Encuesta aplicada ingenieros parte 9..... | 189 |
| Ilustración 58- Encuesta aplicada trabajadores parte 10 | 190 |
| Ilustración 59- Encuesta aplicada trabajadores parte 11 | 191 |
| Ilustración 60- Encuesta aplicada trabajadores parte 12 | 192 |
| Ilustración 61- Encuesta aplicada trabajadores parte 13 | 193 |
| Ilustración 62- Encuesta aplicada trabajadores parte 14 | 194 |
| Ilustración 63- Encuesta aplicada trabajadores parte 15..... | 195 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----------|
| Tabla 1- Casusa de riegos por Fases..... | 13 |
| Tabla 2-Afiliados a Riesgos Profesionales | 22 |
| Tabla 3- Equipo de Protección Personal | 28 |
| Tabla 4- Color de Seguridad | 30 |
| Tabla 5- Sección de colores Contrastantes | 31 |
| Tabla 6- Clasificación del tamaño de la obra de construcción | 32 |
| Tabla 7- Tabla de Variables de Operacionalización | 42 |
| Tabla 8- Descripción de las variables de operacionalización..... | 47 |
| Tabla 9- Nivel de confiabilidad y factor K | 61 |

ÍNDICE DE ECUACIONES

| | |
|---|----|
| Ecuación 1- Fórmula de la muestra | 61 |
|---|----|

I. INTRODUCCIÓN

En este presente documento se dará a conocer la problemática que se encuentra en la etapa constructiva de una vivienda unifamiliar en el territorio de Honduras, ya que no se encuentra con manuales eficientes, por lo tanto, no se acatan los procedimientos óptimos que se debe realizar para evitar un accidente de trabajo.

La ingeniería civil es una de las carreras más demandante en el campo laboral debido a que la misma apunta a los sectores más importante del país, la ingeniera civil se manifiesta por su participación en la realización de obras que inciden directamente el desarrollo económico y social, y así mismo dan cuenta del nivel de bienestar que las poblaciones pueden alcanzar. Estos aspectos se pueden observar desde el inicio de la construcción a lo largo de la historia, y permite identificar los proyectos con mayores logros que más han impactado a través de las civilizaciones.

El crecimiento de la sociedad permite que la construcción pueda desempeñarse en todas las áreas posible, una de ellas es el sector residencial donde garantiza la construcción de viviendas unifamiliares a los habitantes de dicho país y cuyas obras son realizadas por un grupo de trabajadores los cuales en cualquier momento durante la ejecución corren el riesgo de sufrir un accidente. Por esa razón se ha regulado universalmente normas y códigos de trabajos permitiendo que tanto ingenieros, arquitectos y trabajadores sean capaces de desarrollar de la manera más eficiente la construcción de un proyecto.

En Honduras en el año 2020 el sector residencial representó con un 63.1% el área total construido en el primer trimestre del mismo año antes mencionado el cual se destacó por un buen desempeño en Tegucigalpa y San Pedro Sula. El Producto Interno Bruto (PIB) en el área de la construcción representó un 3.9% en el año 2020 para Honduras, por otro lado, la ciudad de San Pedro Sula no tiene control para medir el factor de riesgo en la construcción que permita salvaguardar la vida y prevenir accidentes, debido a esta problemática la construcción de viviendas unifamiliares brindará un análisis y plan de mitigación para ser utilizada en futuras obras.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A continuación, se presenta el planteamiento del problema que dará a conocer las causas y el comportamiento de los accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares, el mismo se hará exponiendo el precedente actual del problema mediante de recolección de datos de los últimos diez años, así mismo, que brindará las preguntas de investigación y los objetivos que encaminará el marco teórico y la metodología de esta investigación.

2.1. PRECEDENTES DEL PROBLEMA

En Honduras la Comisión Permanente de Contingencias (COPECO) realizó en el año 2016 un manual titulado “Manual Operacional del Constructor Hondureño” (v. la Ilustración 1) con enfoque en la gestión de riesgos de desastres. Fue una iniciativa por parte del gobierno de honduras, mediante un documento facilitar a los usuarios identificar las zonas de riesgos y edificar construcciones más seguras.

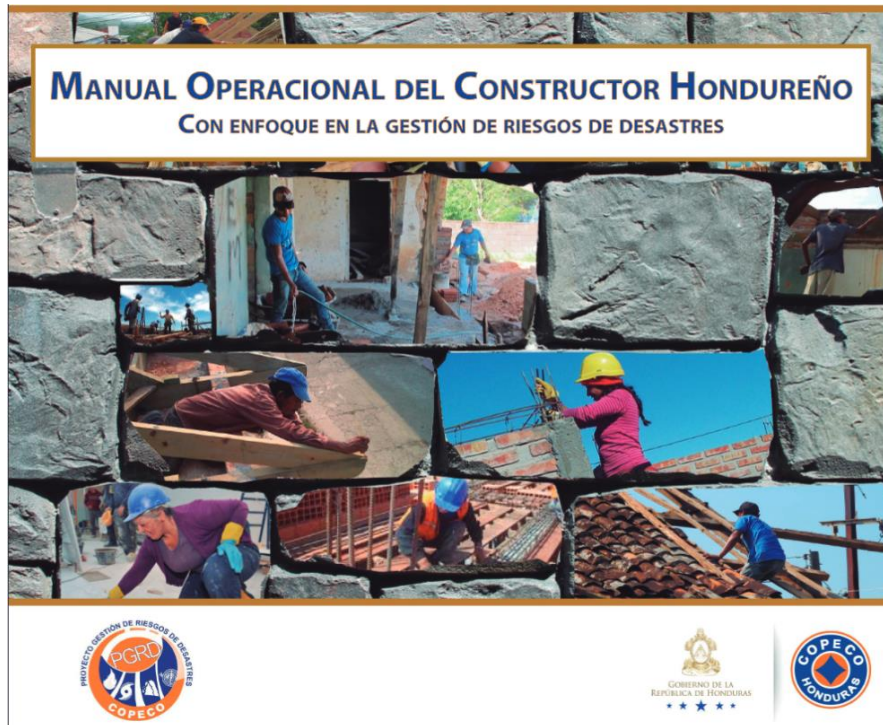


Ilustración 1- Manual Operacional del Constructor Hondureño

Fuente: COPECO, (2016)

Como se muestra en Ilustración 1, el manual tiene un enfoque a la gestión de riesgos de desastres naturales por lo cual se centra más en operacionalizaciones generales y no profundiza en los riesgos de la construcción de viviendas unifamiliares.

COPECO también realizó otro manual para que el público en general y los ingenieros tengan conocimiento de posibles puntos de riesgos en territorio hondureño. El manual realizado se titula Proyecto Gestión de Riesgo de Desastres (v. en Ilustración 2).

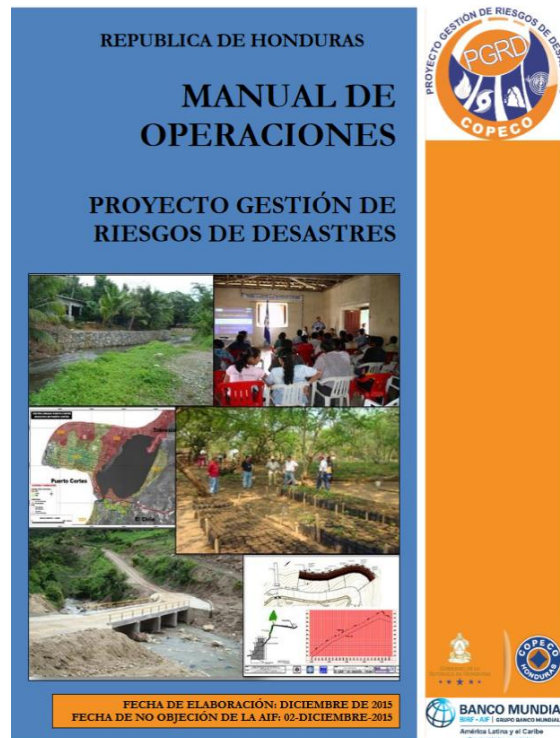


Ilustración 2- Proyecto Gestión de Riesgos de Desastres

Fuente: (COPECO, 2015)

Como se puede observar en la Ilustración 2, COPECO ha tenido interés de tratar de disminuir los casos de un posible accidente a nivel general en el territorio hondureño, este manual representa una pequeña porción de todos los factores en la construcción de Honduras.

El Rubro de la construcción es uno de los rubros que muestra mayor crecimiento en honduras en los últimos años según informes y las cifras del Banco Central de Honduras (BCH). Según los resultados de la Encuesta Trimestral de Construcción (ETC), entre enero y septiembre de 2019 se

evidenció un crecimiento de 13.4% en el área total construida, correspondiente a 164.1 miles de m² adicionales a los acumulados en el mismo período de 2018. (v. la Ilustración 3).



Ilustración 3- Área Total Construida

Fuente: (BCH, 2019)

Se pudo observar que en la Ilustración 3 la tendencia del área construida en miles de m² del año 2019 va en acenso indicando que el rubro de la construcción es solicitado en el país de Honduras.

En septiembre de 2020, las repercusiones de la crisis sanitaria por Covid-19 continuaron afectando a la economía hondureña; reflejándose en el comportamiento de las variables observadas en la Encuesta Trimestral de Construcción (ETC), la cual reportó una contracción de 32.1% en los m² construidos acumulados al III trimestre 2020 en relación con los de igual período de 2019.

En el tercer trimestre de 2020, la construcción privada continuó mostrando un desempeño desfavorable al reportar caída interanual de 32.1% en los metros cuadrados edificados; la mayor disminución se observó en el sector residencial o viviendas unifamiliares (-26.1%), 206.6 miles de m² menos, de los cuales, 188.5 miles de m² corresponde a viviendas; mismas que mostraron un efecto negativo de 25.5%. (v. la Ilustración 4).



Ilustración 4- Área Total Construidas de Viviendas

Fuente: (BCH, 2020)

Como se observa en la Ilustración 4 el área total construidas en miles de m² del año 2020 fue severamente afectado por la pandemia Covid-19 causando su disminución comparada con los años anteriores.

En el rubro de la construcción, el sector residencial o de viviendas unifamiliares constituye la mayor demanda de personas que laboran en este rubro en Honduras según el BCH. (v. la Ilustración 5).

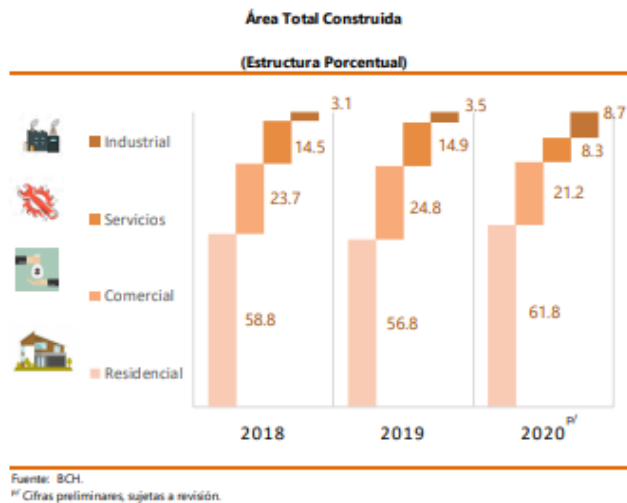


Ilustración 5- Área Total Por Cada Rubro

Fuente: (BCH, 2020)

En la Ilustración 5 se pudo observar que la zona residencial ha sido de la mayor demanda en los últimos tres años (2018-2020) dando a entender que es donde hay mayor oferta de trabajo en dicho rubro.

Los accidentes se registran mediante la secretaria de trabajo, por medio de esa asociación se puede determinar si los percances van aumentando o disminuyendo. (v. la Ilustración 6)

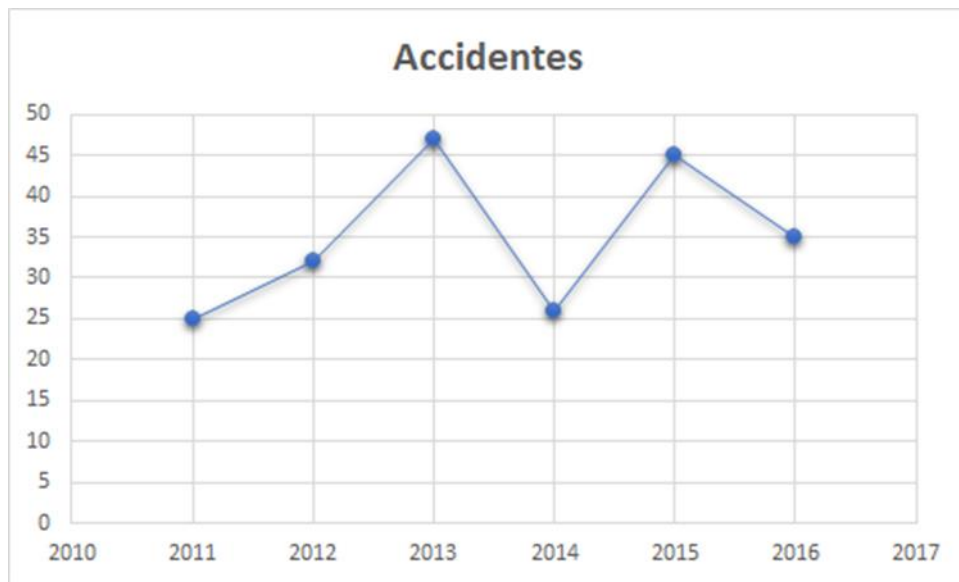


Ilustración 6- Registro de accidentes por año

Fuente: Seguridad de trabajo, (2016)

Como se puede observar en la ilustración 6, los accidentes registrados no tienen una tendencia contundente, por lo tanto, los casos examinados pueden ir en aumento que genera un peligro a la población trabajadora del rubro de la construcción.

Dado a estos datos de accidente sucedidos en el rubro de construcción en San Pedro Sula no se ha contado un manual o plan de mitigación con el enfoque total a normas de seguridad en la construcción en Honduras de alguna manera, dado que el rubro crece anualmente el gobierno no ha invertido en esta temática que es muy importante para el salvo guardar vidas.

2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Por medio de la introducción y el precedente del problema, es clara la necesidad de enfocarse en el sector residencial de viviendas unifamiliares en San Pedro Sula para ayudar a resolver los riesgos que conlleva dicha operación. Por medio del enunciado y la formulación del problema se deja en evidencia la necesidad de resolver este problema social que afecta en el sector de la construcción de la ciudad ya mencionada.

2.2.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

“La insuficiente importancia de evaluar y mitigar los riesgos de los accidentes en el rubro de la construcción dentro el sector residencial, el cual supone la mayor demanda dentro del mismo, genera un impacto socioeconómico alto en San Pedro Sula”.

2.2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué factores y actividades constructivas en la elaboración de una vivienda familiar en San Pedro Sula, incrementa en el obrero, la posibilidad de sufrir un accidente y para así mitigar su recurrencia y/o impacto?

2.3. JUSTIFICACIÓN

Un accidente puede ocurrir en cualquier momento en la elaboración de una construcción de un proyecto, por eso es recomendable tener un registro de datos de los casos para tomar un plan de acción.

Según menciona (OSHA, 2018): “Muchos empresarios con más de 10 empleados están obligados a mantener un registro de lesiones graves y enfermedades profesionales relacionadas con el trabajo”

La indiferencia que se toma en los registros de datos de accidentes en la construcción dificulta que se solucione el problema a corto plazo cabe recalcar que la empresa debe tomar la responsabilidad de un percance dentro de la jornada de trabajo establecidas de cada empresa.

En caso de un accidente se deber de cumplir con el código de trabajo, así mismo el código esta dividido por categorías.

Según menciona (El Herald, 2015) "En cuanto al índice de peligro, según el sector, entre 2007 y 2013 el área de la construcción se presenta como la más riesgosa en Honduras"

Dando en entender que el sector más vulnerable para un accidente se encuentra en el área de la construcción, por lo tanto, es necesario que todas las normas y códigos para prevención de accidentes sea cumplidos para evitar dicho percance. El empleado al sufrir un accidente se pueda encontrar con emociones fuerte de sufrir una situación traumática, sino se gestiona adecuadamente, puede originar graves problemas mentales.

Según menciona (Perdomo, 2015) Una de las causas de accidentes laborales y enfermedades profesionales es no aplicar las medidas de seguridad y no planificar la prevención durante el desarrollo de la actividad laboral, como lo establece el código laboral, en la protección de los trabajadores durante el ejercicio del trabajo.

Estos percances están afectando el estado socioeconómico de la empresa y del país, ya que ellos son responsables de un posible accidente, así como también de seguir pagándole mensualmente al trabajador, dependiendo la gravedad y la severidad del accidente. A pesar de que Honduras cuenta con manuales por parte de COPECO, este no profundiza los riesgos para una obra civil, específicamente en el análisis de riesgos de construcciones de vivienda unifamiliares, careciendo de información para una tabla de actividades más riesgosas, la probabilidad de un accidente, el factor que conlleva entre otros temas para presentar en dichas obras.

2.4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- 1) ¿Cuáles son los riesgos o accidentes con mayor número de incidencia en el personal laborando en la construcción de viviendas unifamiliares?
- 2) ¿Cuáles son las actividades constructivas donde se presenta el mayor número de accidentes en la etapa constructiva y su respectivo grado de severidad?
- 3) De acuerdo con los riesgos y las actividades constructivas, como se vio en las preguntas anteriores ¿Cuáles serán las medidas de control, protección y mitigación a implementar en la etapa de construcción para cada actividad a ejecutar?
- 4) ¿Cuál es el alcance y los componentes del plan de mitigación a presentar en la construcción de una vivienda unifamiliar?

2.5. OBJETIVOS

Con las preguntas de investigación ya establecidas en la sección anterior se procede con los objetivos, los cual se divide en objetivo general y objetivo específico. El objetivo general es la idea principal que conlleva la finalidad del proyecto y los objetivos específicos mostrarán el plan y la acción que se llevará a cabo con mayor determinación en hacer cumplir con el objetivo general y las preguntas de investigación.

2.5.1. OBJETIVO GENERAL

A continuación, se presentará el objetivo general de este proyecto y que se abarcará como idea principal y cuál es el fin de dicha idea.

Desarrollar un plan de mitigación de accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares en San Pedro Sula mediante el modelo de normas nacionales (Nom-STPS y COPECO) e internacionales (OSHA y Nomartiva-Mex) y así reducir la recurrencia de percances en la ciudad.

2.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A continuación, se presentará los objetivos específicos donde se detallará con mayor precisión las preguntas de investigación (Véase sección 2.4).

- 1) Determinar el número de riesgos de incidencias de los obreros para actuar como base en la elaboración de un plan de mitigación para las construcciones de una vivienda unifamiliar en San Pedro Sula, Honduras.
- 2) Definir las actividades y su severidad para actuar como base para el reducimiento de accidentes mediante de un plan de mitigación de riesgo en la construcción de una vivienda unifamiliar en San Pedro Sula, Honduras.
- 3) Establecer la información de medida, protección y mitigación para disminuir los accidentes en la construcción de una vivienda unifamiliar.
- 4) Mostrar el alcance y los componentes que deberá incluir el plan de riesgos en las construcciones de viviendas unifamiliares.

III. MARCO TEÓRICO

En la introducción se habló brevemente de la finalidad de la tesis y en el planteamiento del problema en cual se definió el objetivo del proyecto, a continuación, se desarrollará la teoría que se basará la investigación presente. El marco teórico es el pilar de este proyecto donde se recopilará información de interés dentro de la misma se presenta el análisis de la situación actual que se enfoca a proyecto similares de análisis y seguridad en la construcción, al entorno nacional e internacional. Así mismo el marco conceptual que da concepto vital para mayor entendimiento y por último el marco legal.

3.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Se plantea el análisis actual haciendo hincapié a la situación internacional, nacional y próxima en la zona del proyecto, donde se citará información de interés en el cual es realizar un plan de mitigación para que contribuya a mejorar la seguridad y que se identifique los riesgos de realizar una construcción de viviendas unifamiliares, para mejorar el ámbito laboral constructivo y sea introducido en la ciudad de San Pedro Sula.

3.1.1. ANÁLISIS DEL MARCO ENTORNO

A continuación, se hablará proyectos referentes que se ubica fuera del territorio de Honduras donde se presentará información relevante, ilustraciones, tablas y resoluciones de dichos proyectos para tener una mejor comprensión a la situación actual de la problemática.

3.1.1.1. *Riesgos de viviendas Unifamiliares, Guatemala*

Guatemala un país ubicado en la región centroamericana, se caracterizó en crear una guía para el control sistemático de los riesgos en la construcción de viviendas, en analizar los beneficios de una correcta planificación en la ejecución de proyectos; así mismo, se incluyen cuadros de herramientas, con el propósito de que sirvan de ayuda para la gestión y prevención de riesgos. Según menciona (Ordóñez, 2012, p. 30) "Los riesgos afectarán la construcción de la vivienda unifamiliar en función de su probabilidad de ocurrencia hay rango de amenaza sobre el proyecto." (v. la Ilustración 7)



Ilustración 7- Tipos de Riesgos

Fuente: (Ordoñez, 2012)

En la Ilustración 7 el autor habla de tres tipos de riesgos y el ocasional se refiere a que ocurren de manera aleatoria y de forma repentina, este tipo de riesgos pueden significar una amenaza potencial para las diferentes etapas de la construcción de la vivienda. Del origen natural son situaciones por la localización de los proyectos y las amenazas que enfrentan por factores externos, por ejemplo: Fallas tectónicas, vientos máximos en una región, tipo de clima en la localización, entre otros. En cambio, el ser humano las puede provocar por falta de supervisión que pueda ocasionar daños a terceros o accidentes de gran multitud.

El principal objetivo de una evaluación de amenazas y de riesgos es predecir o pronosticar el comportamiento de los fenómenos potencialmente dañinos o en su defecto, tener una idea de la probabilidad de ocurrencia de dichos riesgos para diferentes magnitudes. De este modo, se logra una apreciación del riesgo que se correría en las zonas de influencia de las amenazas.

3.1.1.2. *Riesgos de Viviendas Unifamiliar, Bogotá, Colombia*

El ciclo de vida de los proyectos difiere en sus procesos de ejecución, las fases son subsistemas que reflejan su evolución, estos sirven de guía para orientar el trabajo del equipo de proyecto. Estas fases se caracterizan por la finalización de uno o más entregables, entendiéndose que entregable es un producto tangible y verificable ya que son parte de una secuencia lógica de trabajo, diseñada para asegurar la definición adecuada del producto de un proyecto como el trabajo técnico que debe realizarse en cada fase y los participantes que deben intervenir en cada una de ellas. (PMBOK, 2013, p. 65)

El proyecto de Colombia se enfoca en los ciclos de los proyectos y los puntos críticos de riesgos en cada etapa de la construcción basados en el libro "PMBOK" donde encontraron bastantes puntos clave para aplicar en manuales y planes de mitigación en los proyectos constructivos. El ciclo de vida de un proyecto está ligado a las siguientes formas: Concepto, Desarrollo, Ejecución y Terminación. (v. la Ilustración 8)

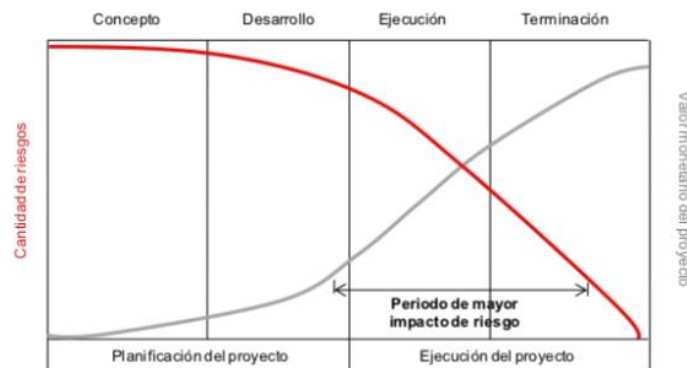


Ilustración 8- Riesgos por Fases

Fuente: (PMBOK, 2013)

Cada fase aplicados en la Ilustración 8 está sujeto a la planificación y ejecución de proyecto, como se puede observar la fase de mayor periodo de impacto de riesgo en el proyecto de una vivienda unifamiliar se encuentra entre la ejecución y terminación cuando el monto de dicha obra es elevado, mientras tanto, las cantidades de riesgos van disminuyendo durante las fases de una construcción están en las etapas de culminación.

Para mayor entendimiento y comprensión de los riesgos en cada una de las fases presentes en los proyectos de una vivienda unifamiliar se brinda la Tabla 1

Tabla 1- Casusa de riegos por Fases

| Planeación | Diseños | Ejecución | Cierre |
|---|--|--|-----------------------------------|
| Deficiencia e información incompleta en el alcance del proyecto | Información incompleta de los estudios. | Mala comunicación. | Cierres insatisfechos. |
| Falencia en la documentación y licencias. | Cambios sobre la marcha en los diseños. | Falta el control de calidad. | Falta de recursos. |
| Estudios de factibilidad inciertos, cronogramas de tiempo insuficiente. | Observaciones por parte del contratista. | Desacuerdos con el contratista del proyecto. | No es posible cerrar el proyecto. |
| Riesgos en la obtención de crédito y financiera. | Detalles indefinidos en planos. | Solicitudes de cambios. | |
| Estimación de Recursos y cortos insuficientes. | | Condiciones climáticas inapropiadas. | |

Continuación Tabla 1...

Deficiencia en las contrataciones de personal competente

Negociación de precios de mano de obras y materiales muy bajo

Fuente: (Bastidas, Capador, 2017, p. 20)

Como se observó en Tabla 1, el contenido de mayor relevancia donde se puede ocasionar un riesgo para la construcción de viviendas unifamiliares es en la fase de planeación, ya que, si desde la planeación se cometió un error, ese error se irá arrastrando en cada fase del proyecto que puede ocasionar pérdidas monetarias o incidentes dentro de la obra.

La resolución que se tomó en dicho análisis fue de proponer una matriz de probabilidad e impacto para contrarrestar los accidentes ocurridos en la construcción de una vivienda unifamiliar. (v. la Ilustración 9)

| Fase | Codigo | RIESGO | CATEGORIA | PROBABILIDAD | IMPACTO | SEVERIDAD | ACEPTAR | TRANSFERIR | MITIGAR | EVITAR |
|------------|--------|---|---------------|--------------|---------|-----------|---------|------------|---------|--------|
| Planeación | R-1 | Deficiencia e información incompleta en el alcance del proyecto | PROCESOS | 3 | 2 | 6 | | | | X |
| | R-2 | Falencias en la documentación y licencias | PROCESOS | 2 | 3 | 6 | | X | | |
| | R-3 | Estudios de prefactibilidad y factibilidad inciertos | PROCESOS | 2 | 2 | 4 | | | | X |
| | R-4 | Cronogramas de tiempo insuficientes | PROCESOS | 3 | 3 | 9 | | | X | |
| | R-5 | Riesgo en la obtención de créditos y financiación | FINANCIERO | 1 | 2 | 2 | | | | X |
| | R-6 | Estimación de Recursos y costos insuficientes | FINANCIERO | 3 | 2 | 6 | | | | X |
| | R-7 | Deficiencia en las contrataciones de personal competente | R.HUMANO | 2 | 3 | 6 | | | X | |
| | R-8 | Negociación de precios de M.O y materiales muy bajos | CONTR.COMPRA | 2 | 3 | 6 | | | X | |
| | R-9 | Información incompleta de los estudios | PROCESOS | 2 | 2 | 4 | | X | | |
| Diseño | R-10 | Cambios sobre la marcha en los planos | PROCESOS | 3 | 1 | 3 | | | X | |
| | R-11 | Observaciones por parte del contratista | PROCESOS | 2 | 2 | 4 | | | | X |
| | R-12 | Falta de detalles en planos | PROCESOS | 3 | 3 | 9 | | | X | |
| Ejecución | R-13 | Mala comunicación | R.HUMANO | 2 | 3 | 6 | | | | X |
| | R-14 | Falta del control de la calidad | PROCESOS | 1 | 3 | 3 | | | | X |
| | R-15 | Desacuerdos con el patrocinador del proyecto | GERENCIAL | 2 | 2 | 4 | | | | X |
| | R-16 | Huelgas internas o externas | R.HUMANO | 3 | 3 | 9 | | | X | |
| | R-17 | Solicitudes de cambios | PROCESOS | 3 | 2 | 6 | | | X | |
| | R-18 | Condiciones climáticas inapropiadas | AMBIENTAL | 3 | 1 | 3 | X | | | |
| Cierre | R-19 | Daño en equipos mecánicos | MAQUI/EQUIPOS | 2 | 2 | 4 | | | | X |
| | R-20 | Cliente insatisfecho | PROCESOS | 2 | 2 | 4 | | | | X |
| | R-21 | Falta de recursos | GERENCIAL | 3 | 2 | 6 | | | | X |
| | R-22 | No es posible cerrar el proyecto | PROCESOS | 2 | 2 | 4 | | | | X |

Ilustración 9- Matriz de Probabilidad e Impacto

Fuente: (Bastidas, Capador, 2017)

La Ilustración 9 muestra e indica el riesgo en cada fase en la elaboración de una vivienda unifamiliar, así mismo cada riesgo cuenta su número de severidad y la acción que se debe tomar, por ejemplo, el de mitigar dicha actividad.

3.1.1.3. *Gestión de Riesgos En El Proyecto Residencial, Trujillo, Perú*

Se trata de una investigación que tiene como objetivo determinar y plantear la gestión de riesgos como un sistema de técnicas y herramientas útiles. Tiene como objetivo gestionar los riesgos e incertidumbres que puedan dañar la ejecución y los objetivos del proyecto, optimizando costos, plazos, calidad y seguridad.

Esta investigación pretende definir y establecer a la Gestión de Riesgos como un sistema estratégico de técnicas y herramientas útiles aplicadas en un proceso ordenado y sistemático para la Gestión de Proyectos, con el objetivo final de asegurar los criterios de valor antes mencionados, tanto del cliente como de la misma organización que la aplica. (León, Mariños, 2014, p. 13).

El registro de riesgos comprende un proceso de retroalimentación continua, en el que riesgos de diferentes proyectos son almacenados en una base de datos clasificados según lo obtenido en la identificación de riesgos. A cada riesgo identificado se le debe asignar un código, con el que rápidamente puede visualizarse a que categoría o proyecto pertenece. (v. la Ilustración 10)





| | |
|---|--|
|  | Riesgo muy grave: Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo |
|  | Riesgo Importante: Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto. |
|  | Riesgo Apreciable: Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas. |
|  | Riesgo Marginal: Se vigilara aunque no requiere medidas preventivas de partidas. |

Ilustración 10- Categoría de Riesgos

Fuente: (León, Mariños, 2014)

En la Ilustración 10 se puede observar que cada categoría de riesgos está identificada por su tipo de color, dando que el color verde representa marginal y el color rojo sea un riesgo muy grave. Eso se asigna por el impacto y la probabilidad que se encuentre cada actividad en el proceso constructivo. Se creó una matriz con la gravedad y probabilidad de un riesgo en la construcción. (v. la Ilustración 11)

| | | Severidad (Impacto) | | | | | |
|-------------|----------|---------------------|--------|---------|--------|------------|----|
| | | Muy Bajo 1 | Bajo 2 | Medio 3 | Alto 4 | Muy Alto 5 | |
| Probailidad | Muy Baja | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | Baja | 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| | Medida | 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| | Alta | 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| | Muy Alta | 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |

Ilustración 11- Matriz de Probabilidad y Severidad

Fuente: (Mata, Morales, 2021). Basado en León y Mariños. Gestión de riesgos en el proyecto residencial.

Como se pudo observar en Ilustración 11 la probabilidad y la severidad son variables dependientes que se debe tomar importancia para categorizar el nivel de impacto, ya que en ellas cada actividad en la elaboración de una vivienda unifamiliar es medida por medio de una matriz. Habiendo identificado y analizado los riesgos, se elaboró un plan de respuesta a estos, con la finalidad de reducir los riesgos en su futura aplicación. En el plan de respuesta se definieron las estrategias a implementar frente a los riesgos, así como las tareas específicas para cumplir dichos propósitos.

3.1.2. ANÁLISIS DEL MICROENTORNO

A continuación, se analizará sobre proyectos referentes que estén ubicado geográficamente en el territorio de Honduras. Se incluirá información sobre la problemática y a su vez la metodología o instrumentos que se usó para resolver dicho percance.

3.1.2.1. Plan Municipal de Gestión de Riesgo, San Antonio de Cortés.

(COPECO, 2017,) afirma: Históricamente Honduras, en especial la región del Valle de Sula se ha visto afectada por eventos de gran magnitud como huracanes, frentes fríos, depresiones tropicales, que en conjunto con las actividades antrópicas se han convertido en desastres de gran impacto para la población y para la economía del país.

El proyecto de estudio fue en el municipio de San Antonio de Cortés que históricamente ha sido afectado por varios fenómenos naturales de hidro-metodológico tales como el, huracán Mitch en 1998, Tormenta tropical Alberto en 2006 y huracán Matthew en 2010. Este fenómeno provocó daños a las viviendas debido a deslizamientos y características geológicas de la ubicación geográfica del municipio. (v. la Ilustración 12)

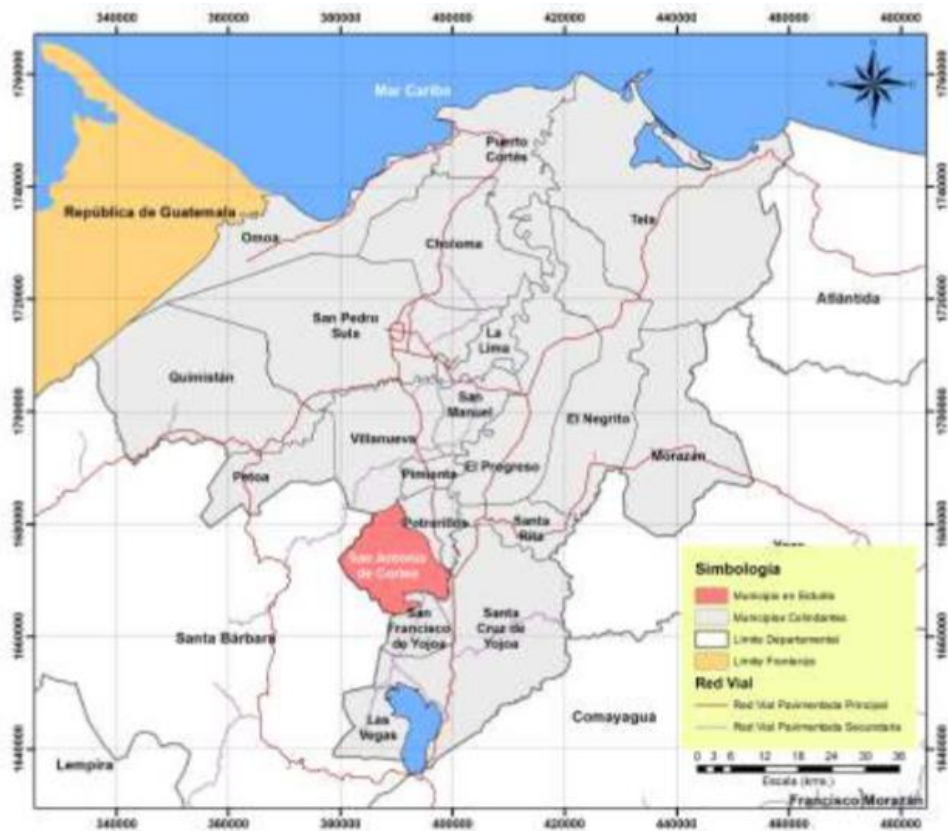


Ilustración 12- Ubicación geográfica de San Antonio

Fuente: (COPECO, 2017)

En la Ilustración 12 se puede ver que el municipio se encuentra en la zona norte del territorio hondureño que es propicio a ocurrencias de desastres naturales y otras catástrofes.

Menciona (COPECO, 2017a, p. 31):

Según datos del Censo 2013 (INE), el municipio tenía 5 841 viviendas de las cuales 4 719 se encontraban ocupadas. De éstas, el 8 % de las viviendas se identificaron en mal estado, el 10 % no tenían acceso a servicios de agua por tubería, el 27 % sin saneamiento, el 29 % sin energía eléctrica y el 14 % en condiciones de hacinamiento. Del total de viviendas, 2 056 corresponden áreas urbanas (aproximadamente el 35 %) y 3 785 a áreas rurales (65 %).

En la zona territorial de San Antonio, Cortés la cantidad de viviendas refleja con problemas de diferentes condiciones. Se identifican, de forma general, algunos factores y procesos territoriales que aumentan la vulnerabilidad ante las inundaciones y deslizamientos. Estos factores son:

- Limitada percepción y conocimiento del riesgo de la población.
- Deficiencia de datos para el análisis de riesgo a detalle a nivel local.
- Falta de aplicación de Ordenamiento Territorial: la no aplicación de instrumentos de planificación; conflictos entre la vocación y el uso del suelo; presión de expansión de agricultura extensiva hacia zonas forestales en laderas; ocupación inadecuada del territorio especialmente cerca de los cauces de ríos y quebradas que atraviesan los centros urbanos.
- Acceso limitado a tierras en áreas seguras que inducen a la ubicación de asentamientos humanos en zonas inundables o inestables.
- Técnicas constructivas inadecuadas.
- Deforestación de las áreas protegidas y las cuencas altas, que provoca una limitada capacidad de infiltración, alto aporte de sedimentos a los cauces de ríos y quebradas, procesos de erosión.
- Ausencia de Sistemas de Alerta Temprana ante inundaciones.
- Ausencia de edificaciones par albergues, ya que actualmente se continúan utilizando centros escolares o edificaciones públicas para tal fin.

3.1.2.2. Evaluación de Riesgos del Emplazamiento y del Medio Construido

El manual presentado se analizó en forma general para el territorio de Honduras sobre cómo evitar y disminuir los riesgos. El riesgo se expresa y se concreta con la existencia de infraestructura expuesta al posible impacto de los diversos tipos de eventos físicos posibles, y que además se encuentra en condiciones de vulnerabilidad, es decir en una condición que predispone a la sociedad y sus medios de vida a sufrir daños y pérdidas.

Hay factores que componen el riesgo y su nivel de exposición varia a la ubicación que se encuentra el proyecto, además está determinado a la probabilidad de que produzcan las amenazas, la intensidad o magnitud en el proceso constructivo. (v. la Ilustración 13



Ilustración 13- Factores que componen el riesgo

Fuente: (COPECO, 2013)

En la Ilustración 13 se puede observar sin exposición no hay riesgo. La existencia o probabilidad de un evento físico potencialmente dañino constituye a una amenaza cuando los empleados no cumplan con los procedimientos establecidos.

Según menciona (COPECO, 2013):

Esta metodología analiza las pérdidas probables para cada amenaza en función del tipo de solicitud y en base a la vulnerabilidad ante la amenaza específica de la edificación y a la vulnerabilidad estructural. Para esto se calcula un índice de vulnerabilidad física con el que se estiman las pérdidas probables. El índice de vulnerabilidad física se relaciona con el índice de daño.

Dicha amenaza se debe realizar utilizando métodos que sean aplicables a los mecanismos de falla identificados en la zona de estudio, en donde se tendrán como datos de entrada, los parámetros obtenidos en los ensayos de muestras obtenidas en el análisis constructivo de la vivienda unifamiliar. Se debe realizar un mapa de zonificación de amenaza, con las categorías establecidas del tipo de riesgos que se encuentra la edificación.

El procedimiento de evaluación del sitio es desarrollado por el evaluador designado por la instancia de evaluación, cuando se presenta un perfil de proyecto de desarrollo o para evaluar una inversión ya existente. Siempre es recomendable tener una persona encargada de gestión de riesgos para mitigarlos y así mismo asegurar que la construcción sea segura para toda persona que trabaje en la construcción del proyecto.

Según menciona (COPECO, 2013):

El histograma de evaluación del sitio y medio construido se divide en 4 componentes: componente de geomorfología y cuenca, componente de amenaza socio natural, componente de vulnerabilidad física y componente de vulnerabilidad social e institucional. Dentro de cada uno de estos componentes se evalúan distintos aspectos en base a las matrices de apoyo.

Es importante para el llenado de las matrices revisar cuidadosamente, la zona de emplazamiento del proyecto y sus alrededores. Observar el tipo de suelo, el espesor, si hay fuentes de agua, el estado de la vegetación y su ubicación para categorizar la zona residencial e identificar las posibles amenazas en dichas zonas constructivas para la realización de una vivienda unifamiliar, con el fin de saber el nivel de severidad que se encuentra el sector en la elaboración de la vivienda.

3.1.2.3. *Plan Nacional de Salud de los trabajadores de Honduras*

El presente proyecto hace enfoque en que la salud y el trabajo son derechos fundamentales que todo trabajador y trabajadora se le debe de reconocer por el hecho de ser persona, asimismo la salud de estos está vinculada con la producción de bienes, riquezas y servicios que brindan prosperidad económica individual y colectiva, contribuyendo a mejorar la calidad de vida de la población.

Según menciona (CONASATH, 2011, p. 8):

“El 2.77% de la población hondureña se considera en situación de discapacidad, con un 54% de hombre y 46 % mujeres. El 90 % de las personas discapacitadas se encuentran entre los 18 y 65 años de edad. Las causas principales generadoras de discapacidad en el país son las enfermedades (35%), los procesos alrededor del nacimiento (27%), los accidentes (21%) y el envejecimiento (14%).”

Los accidentes son la tercera causa principal de discapacidad en el país de Honduras, dando a entender que la situación es grave y preocupa a la población hondureña. Los principales factores de riesgo relacionados a los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales detectadas en los trabajadores/as en los últimos años, han sido los siguientes:

- Los riesgos mecánicos, principalmente relacionados con el uso de maquinaria en las industrias sin la adecuada protección colectiva y/o personal y la inadecuada capacitación de los operarios.
- La exposición a polvos y alérgenos en los ambientes de trabajo, que generan enfermedades de las vías respiratorias.
- La exposición a ruidos a niveles no permisibles.
- La realización de actividades repetitivas y sobre esfuerzos

La tabla a continuación muestra la parte de la Población Económicamente Activa Asalariada (PEAA) que no está afiliada al IHSS y que forma parte de él no reporte. (v. la Tabla 2)

Tabla 2-Afiliados a Riesgos Profesionales

| Actividades económicas | Afiliados | PEEA | Participación IHSS | No afiliados |
|-------------------------------|------------------|-------------|---------------------------|---------------------|
| Agricultura | 22 418 | 1 480 403 | 1.90% | 1 157 985 |
| Industria manufacturera | 196 827 | 432 574 | 45.50% | 235 747 |
| Comercios | 143 466 | 732 227 | 19.59% | 588 761 |
| Construcción | 17390 | 169 335 | 10.27% | 151 945 |
| Explotación de Minas | 1 298 | 6 463 | 20.08% | 5 165 |
| Transporte | 21 282 | 98 177 | 21.68% | 78 895 |
| Servicios | 115 882 | 487 968 | 23.75% | 372 086 |

Fuente: (PEAA 2017)

Como se puede observar en la Tabla 2 de todas las actividades económicas mencionadas anteriormente, la construcción tiene un alto índice de gravedad y a su vez también cuenta con un alto costo.

Una de las limitantes principales en el país de Honduras es la poca información sistematizada disponible de la morbilidad ocupacional especialmente en lo relativo a los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales que refleje la verdadera situación estadística de la mortalidad y morbilidad ocupacional.

A continuación, se mostrará la siniestralidad según población de sectores económicos durante el año de 2011 donde el Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) registró los accidentes. (Véase la Ilustración 14)

| CIU | Sectores economicos | Poblacion 2011 | Accidentes* | Indice** |
|-----|--|----------------|-------------|----------|
| A | Agricultura, ganadería, caza y silvicultura | 29,345 | 62 | 2.11 |
| B | Pesca | 396 | 0 | 0.00 |
| C | Exploración de minas y canteras | 1,457 | 0 | 0.00 |
| D | Industrias manufactureras | 230,183 | 1,022 | 4.44 |
| E | Suministro de electricidad, gas y agua | 6,373 | 21 | 3.30 |
| F | Construcción | 14,674 | 118 | 8.04 |
| G | Comercio al por mayor y al por menor; reparación | 116,245 | 1,295 | 11.14 |
| H | Hoteles y restaurantes | 4,766 | 33 | 6.92 |
| I | Transporte, almacenamiento y comunicaciones | 18,880 | 95 | 5.03 |
| J | Intermediación financiera | 34,515 | 141 | 4.09 |

Ilustración 14- Siniestralidad por sectores económicos

Fuente: (CONASATH 2011)

Como se puede observar en la Ilustración 14 en los sectores económicos, la construcción tuvo un índice alto con un 8.04. Eso da a entender que se debe mitigar y buscar una manera para que disminuya dicho número.

CONASATH dio para la protección de la salud de los/as trabajadores/as, estos se orientarán por los siguientes principios generales

- Participación y descentralización: es la base de la democracia y consolida la generación y el desarrollo de políticas, a través del diálogo social y la concertación entre instituciones del gobierno, empleadores, trabajadores, la ciudadanía y a nivel regional, se logra la transferencia efectiva de poder decisorio, recursos y responsabilidades del gobierno nacional a las entidades descentralizadas.
- Solidaridad: es la interdependencia entre diferentes grupos sociales, miembros de un mismo grupo social o entre generaciones, que se fundamenta en el traslado de recursos, conocimientos, prácticas y tecnologías, garantizando la protección colectiva de la salud.
- Universalidad: comprende la protección de toda la población económicamente activa, a través de la conjunción de mecanismos de aseguramiento y salud pública.

- Eficiencia: es el logro del mayor bienestar de la población económicamente activa, controlando los factores de riesgo relacionados o no con su ocupación.
- internacionalidad: considera los efectos laborales, de seguridad y salud en el trabajo producto de las políticas de globalización de la economía, incorporando los convenios internacionales y cláusulas sociales dirigidas a la protección de la salud de los trabajadores, en los tratados de integración comercial.
- Desarrollo sostenible y responsabilidad integral: establece que el desarrollo en materia económica, técnica y tecnológica que se incorporen en los procesos productivos deben procurar mantener la armonía del trabajo, el medio ambiente natural y el desarrollo de la sociedad en su conjunto.

3.1.3. ANÁLISIS INTERNO

A continuación, se analizarán de proyectos similares en la zona del estudio de esta tesis, específicamente en la ciudad de San Pedro Sula, Honduras. Los proyectos presentados se hablarán de la metodología usada y así mismo la resolución de la dicha.

3.1.3.1. *Plan Municipal de Gestión de Riesgo, San Pedro Sula*

Históricamente Honduras, en especial la región del Valle de Sula, se ha visto afectada por eventos de gran magnitud como huracanes, frentes fríos, depresiones tropicales, que en conjunto con la actividad antrópica se han convertido en desastres de gran impacto para la población y para la economía del país.

“Se entiende Amenaza un evento potencialmente dañino para el ser humano, sus medios de vida o un sistema entero, que ocurre en un lugar y momento específico. Éste se expresa en magnitud o intensidad y en frecuencia o recurrencia. Según su origen las amenazas pueden ser: naturales, socio-naturales y antrópicas” (COPECO, 2017)

Para comprender de una mejor manera, COPECO creó una ilustración donde la amenaza se vincula con cada origen posible y lo que provoca ese origen. (Véase la Ilustración 15)

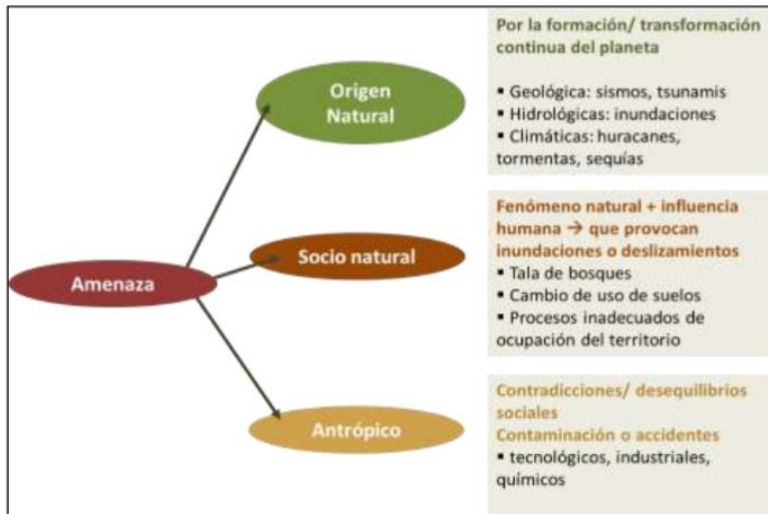


Ilustración 15- Origen de la amenaza

Fuente: (COPECO, 2017)

En la Ilustración 15 se puede visualizar que las amenazas están vinculados a tres causas que esas son: origen natural, socio natural, antrópico. Cada una de las causas tiene su motivo porque sucede tal consecuencia.

Según datos del Censo 2013 (INE), el municipio tenía 197 722 viviendas de las cuales 178 333 se encontraban ocupadas. De éstas, el 6 % de las viviendas se identifican en mal estado, el 7 % no tenían acceso a servicios de agua por tubería, el 6 % sin saneamiento, el 3 % sin energía eléctrica y el 12 % en condiciones de hacinamiento. Del total de viviendas, 187 166 corresponden a áreas urbanas (aproximadamente el 95%) y 10 556 a áreas rurales (5 %).

Según menciona (COPECO, 2017)

“El tendencial integra el análisis histórico, los resultados de la identificación de la amenaza – susceptibilidad (inundaciones, deslizamientos, sismos, sequía e incendios) y de la exposición de las personas, las infraestructuras críticas y las redes de servicios a inundaciones y deslizamientos; proyectando cómo serían las condiciones si no se realizaran acciones correctivas (en zona ocupada con amenaza a inundaciones o susceptibilidad a deslizamientos) o acciones prospectivas (zonas no ocupadas).”

3.2. TEORÍA DE SUSTENTO

A continuación, al momento de construir viviendas unifamiliares, se deben respetar y seguir ciertas medidas para evitar accidentes o lesiones a los trabajadores de la construcción y las personas que transiten por el lugar de la obra.

3.2.1. MANUAL OPERACIONAL DEL CONSTRUCTOR HONDUREÑO

Según menciona (COPECO, 2016)

“Toda vivienda debe ser apta para la ocupación de dos personas, y deben constar, como mínimo, de una habitación, un baño, cocina y una zona para el lavado y secado de la ropa. Deberá tener una superficie útil interior no inferior a 40 m².”

En el año de 2016 Comisión Permanente de Contingencias(COPECO) presentó un manual operacional del constructor Hondureño con enfoque en la gestión de riesgos de desastres se dio a conocer como una herramienta de conocimientos para todas las personas que trabajan en construir viviendas unifamiliares de un nivel, COPECO y el Proyecto Gestión de Riesgos de Desastres, PGRD, aprueban que este manual es una de las formas de promover una cultura de prevención y gestión de riesgos de desastres en Honduras. A continuación, se presenta las medidas de seguridad de los trabajadores:

- Todas las personas deberán contar con ropa adecuada, zapatos fuertes y antideslizantes, chalecos visibles, guantes y cascos.
- Se deberán instalar barandillas temporales en zonas de caída.
- Revisar continuamente el estado de las herramientas que están utilizando.
- Cuidado con el manejo de material pesado. Muchas lesiones se dan por malas posturas en el manejo de material pesado en particular en la espalda.

3.2.2. NOM-017-STPS-2008

Esta norma fue hecha por el Gobierno Mexicano, ya que establece los requisitos mínimos para que el director del proyecto seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud. Esta Norma aplica en todos los centros

de trabajo del territorio mexicano en que se requiera el uso de equipo de protección personal para proteger a los trabajadores contra los riesgos derivados de las actividades que desarrollen.

Obligaciones de la empresa encargada son:

Mostrar a la autoridad del trabajo, cuando ésta así lo solicite, los documentos que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer.

- Identificar y analizar los riesgos de trabajo a los que están expuestos los trabajadores por cada puesto de trabajo y área del centro laboral. Esta información debe registrarse y conservarse actualizada mientras no se modifiquen los implementos y procesos de trabajo, con al menos los siguientes datos: tipo de actividad que desarrolla el trabajador, tipo de riesgo de trabajo identificado, región anatómica por proteger, puesto de trabajo y equipo de protección personal requerido.
- Determinar el equipo de protección personal, que deben utilizar los trabajadores en función de los riesgos de trabajo a los que puedan estar expuestos por las actividades que desarrollan o por las áreas en donde se encuentran. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características de protección, ésta será considerada equipo de protección personal.
- Comunicar a los trabajadores los riesgos de trabajo a los que están expuestos, por puesto de trabajo o área del centro laboral, con base a la identificación y análisis de riesgos.
- Comunicar al contratista los riesgos y las reglas de seguridad del área en donde desarrollará sus actividades.
- Los contratistas deben dar seguimiento a sus trabajadores para que porten el equipo de protección personal y cumpla con las condiciones de la presente norma.
- Proporcionar a los trabajadores la capacitación y adiestramiento para el uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final del equipo de protección personal, con base en las indicaciones, instrucciones o procedimientos que elabore el fabricante de tal equipo de protección personal.

- Supervisar que, durante la jornada de trabajo, los trabajadores utilicen el equipo de protección personal proporcionado, con base a la capacitación y adiestramiento proporcionados previamente.
- Identificar y señalar las áreas del centro de trabajo en donde se requiera el uso obligatorio de equipo de protección personal. La señalización debe cumplir con lo establecido en la NOM-026-STPS-1998.
- Participar en la capacitación y adiestramiento que el patrón proporcione para el uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final del equipo de protección personal.
- Utilizar el equipo de protección personal proporcionado por el patrón de acuerdo a la capacitación que recibieron para tal efecto.
- Revisar antes de iniciar, durante y al finalizar su turno de trabajo, las condiciones del equipo de protección personal que utiliza.
- Informar al patrón cuando las condiciones del equipo de protección personal ya no lo protejan, a fin de que se le proporcione mantenimiento, o se lo reemplace.
- Indicaciones, instrucciones o procedimientos para el uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final del equipo de protección personal
- Las indicaciones, instrucciones o procedimientos que el patrón proporcione a los trabajadores para el uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final del equipo de protección personal. (v. la Tabla 3)

Tabla 3- Equipo de Protección Personal

| Región anatómica | Clave y EPP | Tipo de riesgo en función de la actividad del trabajador |
|-------------------------|----------------------|--|
| Cabeza | Casco contra impacto | Golpeado por algo, que sea una posibilidad de riesgo continuo inherente a su actividad |

Continuación Tabla 3...

| | | |
|-------------------------|---|---|
| Oídos | Tapones auditivos | Protección contra riesgo de ruido; de acuerdo al máximo especificado con el producto. |
| Aparato respiratorio | Respirador contra partículas | Protección contra polvos o partículas en el medio ambiente laboral y que representan un riesgo a la salud del trabajador. |
| Extremidades superiores | Guantes | Dependiendo del tipo de protección que se requiere, actividades expuestas a corte, vidrio, entre otros. |
| Extremidades inferiores | Calzado ocupacional | Proteger a la persona contra golpes, resbalones, entre otros. |
| Otros | Equipo de protección contra caída de altura | Específico para proteger a trabajadores que desarrollen sus actividades en alturas y entrada a espacios confinados. |
| Ojos y cara | Anteojos de protección | Riesgo de proyección de partículas o líquidos. |

Fuente: (Mata, Ca, 2017, p. 20)

En la Tabla 3 se enfoca en la importancia de cada parte del cuerpo del trabajador este cubierto o protegido bajo la actividad que se realizará en la construcción y siempre es recomendable seguir detalladamente la información que se presentó en la tabla anterior para evitar lesiones en sí.

3.2.3. NOM-026-STPS-2008

Esta Norma rige en todo el territorio mexicano y aplica en todos los centros de trabajo desde el año 2008, Establecer los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene y la identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. Entre eso requerimientos se tiene:

- Colores de seguridad y colores contrastantes En el presente capítulo se indican los colores de seguridad y contrastantes, así como su significado. No se incluye el significado de colores utilizados en códigos específicos ni los establecidos en la NOM-018-STPS-2000.
- Colores de seguridad. Los colores de seguridad, su significado y ejemplos de aplicación se establecen en la Tabla 4

Tabla 4- Color de Seguridad

| Color de Seguridad | Significado | Indicaciones Y Precisiones |
|---------------------------|---|--|
| Rojo | Paro y prohibición. | Alto dispositivo de desconexión para emergencias y señalamientos para prohibir acciones específicas. |
| Amarillo | Advertencia de peligro y delimitación de áreas. | Atención, precaución, verificación. Límites de áreas restringidas. |
| Verde | Condición segura. | Rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios |
| Azul | Obligación. | Señalamientos para realizar acciones especificativas. |

Fuente: (Mata, Ca, 2017, p. 20)

En la Tabla 4 se mencionó la importancia que cada acción este representado por color dependiendo el significado que conlleva para una mejor comprensión de esta. Se recomienda que todo el personal tenga conocimiento del uso de la presente tabla.

Al utilizar colores contrastantes para mejorar la percepción de colores seguros, la primera elección debe ser coherente con los establecidos. El color de seguridad debe cubrir al menos el 50% del área total de la señal. (v. la Tabla 5)

Tabla 5- Sección de colores Contrastantes

| Color de seguridad | Color contrastante |
|---------------------------|---------------------------|
| Rojo | Blanco |
| Amarillo | Negro o Magenta |
| Verde | Blanco |
| Azul | Blanco |

Fuente: (Mata, Ca, 2017, p. 20)

En la Tabla 5 se define los colores de seguridad y sus constantes, se realiza de esa manera para que el empleado o personal pueda visualizar de mejor manera el aviso de seguridad y la información que contiene.

3.2.4. NOM-031-STPS-2011

Esta Norma Oficial Mexicana aplica en todas las obras de construcción que se desarrollen en el territorio mexicano, en cualquiera de sus diferentes actividades o fases. Quedan fuera las actividades de mantenimiento a las edificaciones o instalaciones que no requieran licencia de construcción ni notificación ante la autoridad correspondiente. Esta norma establece las condiciones de seguridad y salud en el trabajo en las obras de construcción, a efecto de prevenir los riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores que se desempeñan en ellas.

La norma creó una clasificación del tamaño de la obra construcción basado en la superficie y la altura de la obra en ejecución y a su vez categorizó el tamaño del proyecto. (v. la Tabla 6)

Tabla 6- Clasificación del tamaño de la obra de construcción

| Concepto | Pequeño | Mediana | Grandes |
|---|----------------|-----------------|-----------------|
| Superficie por construir o demoler en metros cuadrados. | Menor de 350 | De 350 a 10 000 | Mayor de 10 000 |
| Alturas de la construcción en metros. | Menor de 10.5 | De 10.5 a 16.5 | Mayor a 16.5 |

Fuente: (Mata, Ca, 2017, p. 20)

Como se puede observar en la Tabla 6, la superficie de menor tamaño posible para una construcción es de 350 metros cuadrados con una altura menor de 10.5 metros.

En las obras de construcción en las cuales se realicen trabajos de excavaciones, se deberá contar con un análisis de riesgos potenciales que considere, de la presente Norma, según aplique, lo siguiente:

- El estudio de mecánica de suelos, que se refiera al tipo de suelo por excavar, su composición física y propiedades mecánicas;
- La existencia de servicios cercanos a la excavación: líneas energizadas, tuberías, ductos y demás redes de infraestructura;
- Los cambios de clima;
- La profundidad de corte;
- El método de estabilización de los taludes de la excavación, en su caso;
- El equipo, maquinaria y herramientas por utilizar;
- El tipo y cantidad de explosivos por emplear, en su caso, y
- El proceso de remoción, carga, acarreo y estabilidad de los taludes.

3.2.5. Normativa OSHA

Instalaciones eléctricas

Los empleadores deben suministrar interruptores de circuito con pérdida a tierra o un programa conductor de conexión a tierra para proteger a los empleados de peligros de averías por puesta a tierra en las obras en construcción. A continuación, se detallan dos opciones.

Todos receptáculos de 120 voltios, monofásicos y de 15 y 20 amperes que no son parte del cableado permanente deben protegerse con interruptores de circuito con pérdida a tierra. Los receptáculos en generadores más pequeños quedan exentos en ciertas condiciones

Pruebas de continuidad de los conductores o los receptáculos de puesta a tierra del equipo, cables prolongadores y equipos conectados por cable y enchufe. Por lo general, estas pruebas deben realizarse cada 3 meses.

La iluminación portátil utilizada en lugares húmedos o conductores, como tambores, tanques y recipientes, debe funcionar a no más de 12 voltios o debe estar protegida por un interruptor de circuito con pérdida a tierra

Deben usarse barreras u otros medios de protección para garantizar que el espacio de trabajo para equipos eléctricos no se usará como vía de paso durante períodos en que partes activas del equipo estén expuestas.

Excavación y zanjado

Antes de iniciar una excavación, se determinará la ubicación estimada de las instalaciones de servicios públicos, como alcantarillado, teléfono, combustible, electricidad, cañerías de agua o cualquier otra instalación subterránea que se prevé razonablemente encontrar durante las tareas de excavación.

Se establecerá contacto con las empresas o los propietarios de servicios públicos dentro de plazos de respuesta establecidos o tradicionales localmente, se les informarán las tareas propuestas y se les solicitará que identifiquen la ubicación de las instalaciones subterráneas de servicios públicos antes de que comience la excavación en sí. Cuando las empresas o los propietarios de servicios públicos no pueden responder a una solicitud de localización de las instalaciones subterráneas de

servicios públicos dentro de las 24 horas (a menos que se establezca un período más largo en la legislación estatal o local) o no es posible determinar la ubicación exacta de estas instalaciones, el empleador podrá proceder siempre que lo haga con cuidado y use equipo de detección u otro medio aceptable para ubicar las instalaciones.

Todo empleado en una excavación estará protegido de derrumbes por medio de un sistema protector adecuado, excepto cuando las excavaciones se realizan completamente en roca estable, o tienen menos de 1.5 m (5 pies) de profundidad y el análisis del suelo por una persona competente no revela indicios de un posible derrumbe.

Los empleados quedarán protegidos de los materiales excavados o de otros materiales o equipo que podrían crear un peligro al caer o rodar dentro de las excavaciones. Se suministrará protección colocando dichos materiales o equipo y su mantenimiento al menos a 0.6 m (2 pies) del borde de las excavaciones o usando dispositivos de contención suficientes para evitar que los materiales o el equipo caigan o rueden al interior de las excavaciones, o con una combinación de ambos, si es necesario.

Una persona competente inspeccionará a diario las excavaciones, las zonas adyacentes y los sistemas de protección a fin de detectar indicios de una situación que podría llevar a posibles derrumbes, indicios de defectos en los sistemas de protección, atmósferas peligrosas u otras condiciones peligrosas. Una persona competente realizará una inspección antes de que comience el trabajo y según sea necesario durante el turno

En excavaciones de zanjas de 1.2 m (4 pies) de profundidad o más se instalará una caja de escalera, escalera de mano, rampa u otro medio seguro para el egreso de manera que los empleados no deban desplazarse lateralmente más de 7.6 m (25 pies).

Se usarán barandas, cercos y barricadas para evitar que se caigan los empleados que se encuentran al borde de una excavación de 1.8 m (6 pies) de profundidad o más cuando las excavaciones no se ven fácilmente por vegetación u otros obstáculos visuales. 1926.501(b)(7)(i)

Protección de ojos y rostro

Gafas

Se suministrará protección de ojos y rostro cuando las máquinas o las operaciones presenten la posibilidad de ocasionar lesiones en los ojos o en el rostro. Los empleados que sueldan recibirán lentes o placas con filtro que tengan como mínimo el número de difusión adecuado según se indica en la ilustración 16

| Operación de soldadura | Número de difusión |
|---|--------------------|
| Soldadura por arco metálico protegido con electrodos de 1/16, 3/32, 1/8, 5/32 pulgadas de diámetro | 10 |
| Soldadura por arco con gas protector (no ferrosos) con electrodos de 1/16, 3/32, 1/8, 5/32 pulgadas de diámetro | 11 |
| Soldadura por arco con gas protector (ferrosos) con electrodos de 1/16, 3/32, 1/8, 5/32 pulgadas de diámetro | 12 |
| Soldadura por arco metálico protegido con electrodos de 3/16, 7/32, 1/4 pulgadas de diámetro | 12 |
| Electrodos de 5/16, 3/8 pulgadas de diámetro | 14 |
| Soldadura con hidrógeno atómico | 10-14 |
| Soldadura por arco con electrodo de carbón | 14 |
| Soldadura con aleaciones de estaño y plomo | 2 |
| Soldadura a soplete | 3 ó 4 |
| Corte liviano, hasta 1 pulgada | 3 ó 4 |
| Corte medio, 1 pulgada a 6 pulgadas | 4 ó 5 |
| Corte pesado, más de 6 pulgadas | 5 ó 6 |
| Soldadura con gas (liviana), hasta 1/8 pulgada | 4 ó 5 |
| Soldadura con gas (media), 1/8 a 1/2 pulgada | 5 ó 6 |
| Soldadura con gas (pesada), más de 1/2 pulgada | 6 ó 8 |

Ilustración 16-Número de difusión

Fuente: propia

Como se puede observar en la ilustración 16, la difusión de las gafas a usar corresponde a la operación de soldadura que realizará el obrero en la construcción estas gafas protectoras se le suministrará al empleado.

3.3. MARCO CONCEPTUAL

A continuación, se presenta un listado de terminologías, cada una con su respectivo significado, las cuáles serán utilizadas a lo largo del proyecto y ayudarán a la comprensión del mismo.

1) Accidente de trabajo:

“Lesión corporal o enfermedad que sufre el trabajador con ocasión o a consecuencia del trabajo que ejecuta” (Real Academia Española, 2021).

2) Incidente:

“Es un suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, sólo que por cuestiones del azar no desencadena lesiones en las personas, daños a la propiedad, al proceso o al ambiente” (ARL SURLA, 2021).

3) Riesgos Laboral:

“Son los peligros existentes en una profesión y tarea profesional concreta, así como en el entorno o lugar de trabajo, susceptibles de originar accidentes o cualquier tipo de siniestros que puedan provocar algún daño o problema de salud tanto físico como psicológico” (OSHA, 2015).

4) Prevención de Riesgos Laborales:

“Consiste en un conjunto de medidas y actividades que se realizan en las empresas para detectar las situaciones de riesgos e implementar las medidas necesarias para eliminarlas o minimizar sus efectos” (OSHA, 2015).

5) Gestión de Riesgos:

“Es el proceso de planificación, organización, dirección y control de los recursos humanos y materiales de una organización, con el fin de reducir al mínimo o aprovechar los riesgos e incertidumbres de la organización” (ISO, 2017).

6) Evaluación de Riesgos:

“Es un proceso enfocado a estimar el impacto de aquellos riesgos que puedan afectar el normal ejercicio de una entidad, recopilando la información necesaria para que la organización pueda tomar una decisión adecuada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas” (García, 2005).

7) Peligro

“Condición, situación o causa física, administrativo por otra naturaleza que causa o podría causar sucesos negativos en el lugar de trabajo” (ACHS, 2011).

8) Identificación del Peligro

“Proceso mediante el cual se reconoce que existe un peligro y se definen sus características” (ACHS, 2011).

9) Plan de Prevención de Riesgos

“Es la herramienta a través de la cual se integra la actividad preventiva de la empresa en su sistema general de gestión y se establece su política de prevención de riesgos laborales” (ISTAS, 2021).

10) Probabilidad

“Es la posibilidad de que un evento suceda dependiendo de las condiciones dadas para que acontezca” (Martínez, 2021)

11) Factores de Riesgos

“Elemento o conjunto de elementos que, estando presentes en las condiciones de trabajo, pueden desencadenar una disminución en la salud del trabajador” (MAG, 2014)

12) Vivienda Unifamiliar

“Es aquella vivienda en la que habita una familia por lo general de uno o más pisos esta también puede ser una residencia habitual permanente o temporal, para una sola familia; Estas se las puede encontrar en conjuntos residenciales o en barrios normales” (Vallejo, 2012).

13) Manual

“Libro en que se compendia lo más sustancial de una materia” (Real Academia Española, 2021).

14) Nomenclatura

“Modo de nombrar las cosas propio de un autor, una corriente o una época” (Léxico, 2021).

15) Normativa

“Conjunto de normas aplicables a una determinada materia o actividad” (Real Academia Española, 2021).

16) *Color de Seguridad*

“Es un color al cual se le atribuye una significación determinada. Los colores de seguridad son el rojo, el azul, el amarillo o amarillo-anaranjado y el verde, y tienen un significado similar al que se les da en el código de circulación” (ISASTUR, 2010).

17) Señalización de seguridad

“Es aquella que, referida a un objeto, actividad o situación determinada, proporciona una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo” (ISASTUR, 2010).

18) Señales de prohibición

“Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro. Forma redonda” (UCA, 2017)

19) Señales de obligación

“Obligan a un comportamiento determinado. Forma redonda” (UCA, 2017)

20) Señales de advertencia

“Advierten de un peligro. Forma triangular” (UCA, 2017)

21) Trabajo en Altura

“Son considerados como trabajos en altura, aquellos que se realicen a partir de 1,5 m. de diferencia de nivel, sobre la base de suelo o plataforma protegida” (ISASTUR, 2010)

22) Andamio

“Es cualquier plataforma temporal elevada (suspendida o no) y la estructura que la soporta, incluyendo los puntos de anclaje usados para que aguante el peso de los trabajadores y los materiales a usarse en cualquier tipo de obra de construcción, inclusive en trabajos de mantenimiento y demolición” (UNAL, 2012).

23) Obrero

“Persona que tiene por oficio hacer un trabajo manual o que requiere esfuerzo físico como empleada de otra persona, en especial en una industria o en el sector de la construcción” (Oxford Language, 2021).

24) Capataz

“Persona que gobierna y vigila a cierto número de trabajadores” (Real Academia Española, 2021).

25) Seguridad Laboral

“Es el conjunto de acciones que, aplicadas a los procesos productivos, al trabajo con máquinas, a las instalaciones y hasta a los hábitos del trabajador, pueden prevenir y evitar accidentes de trabajo” (UNA, 2015).

26) Accidente de Trabajo

“Es el suceso eventual o la acción que, involuntariamente, durante o a consecuencia del trabajo, genere desde una lesión física que le impida a la persona realizar sus labores por un tiempo breve o permanente, hasta la muerte no deseada” (UNA, 2015).

27) Excavación

“Es la operación de cortar y remover cualquier clase de suelo independiente de su naturaleza o de sus características físico-mecánicas, dentro o fuera de los límites de construcción” (USAC, 2011)

28) Cimentación

“La cimentación es referida a la acción y el efecto de los elementos estructurales del edificio encargado de transmitir las cargas del terreno, por lo que la cimentación se realizará en función del mismo, o con elementos apoyados a este suelo distribuyéndose de forma que no superan la presión admisible, que puede admitir, aceptar o tolerar que produzca cargas zonales” (UABC, 2013)

29) Columnas

“Las columnas son elementos estructurales que sirven para transmitir las cargas de la estructura al cimiento” (UABC, 2013)

30) Encofrados

“Se le llama encofrado al molde destinado a darle al hormigón la forma y la dimensión deseada” (SENA, 2011)

31) Armado de techo

“Es el cerramiento superior de cualquier edificio. Puede ser transitable y/o visitable. Soportan cargas estáticas y dinámicas. Su funcionalidad principal es la de cubrir a los ambientes contra la intemperie” (UES, 2011)

3.4. MARCO LEGAL

A continuación, se presentará los códigos y leyes que rigen, estas se obtuvieron del código de trabajo de Honduras. Los artículos presentes servirán de apoyo para la elaboración del proyecto Análisis Y plan de Mitigación de riesgos en la etapa de construcción de vivienda unifamiliar en San Pedro Sula, 2021

Art. 44: Para prevenir los riesgos profesionales, los empleadores públicos, privados, contratistas y subcontratistas, deberán facilitar un programa de seguridad y salud en el trabajo en sus empresas. (Reglamentos General de medidas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales)

Artículo 391: Todo patrono o empresa está obligado a suministrar y acondicionar locales y equipos de trabajo que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores. (Código del trabajo)

Artículo 401: Todos los patronos están obligados a pagar las prestaciones establecidas en este Título, salvo las excepciones que en el mismo se consagran. (Código del trabajo)

Artículo 405: También se entenderá por riesgo profesional toda lesión, enfermedad o agravación que sufra posteriormente el trabajador como consecuencia directa, inmediata e indudable de un accidente de trabajo o enfermedad profesional. (Código del trabajo)

IV. METODOLOGÍA

La metodología de la investigación se utilizará como herramienta para recopilar información relacionado con la elaboración un análisis y plan de mitigación de riesgos en de la construcción de viviendas unifamiliares en la ciudad de San Pedro Sula, Honduras, 2021. A continuación, se expondrá el enfoque, variables e indicadores influyentes para la descripción de la metodología del estudio utilizada.

4.1. ENFOQUE

La investigación presenta un enfoque cuantitativo ya que lo propuesta dada ha de seguir una estructura de investigación y se aborda de forma cuantitativa donde se involucra casos de recopilación de investigación para así mismos, se pueda generar resultados en los estudios realizados.

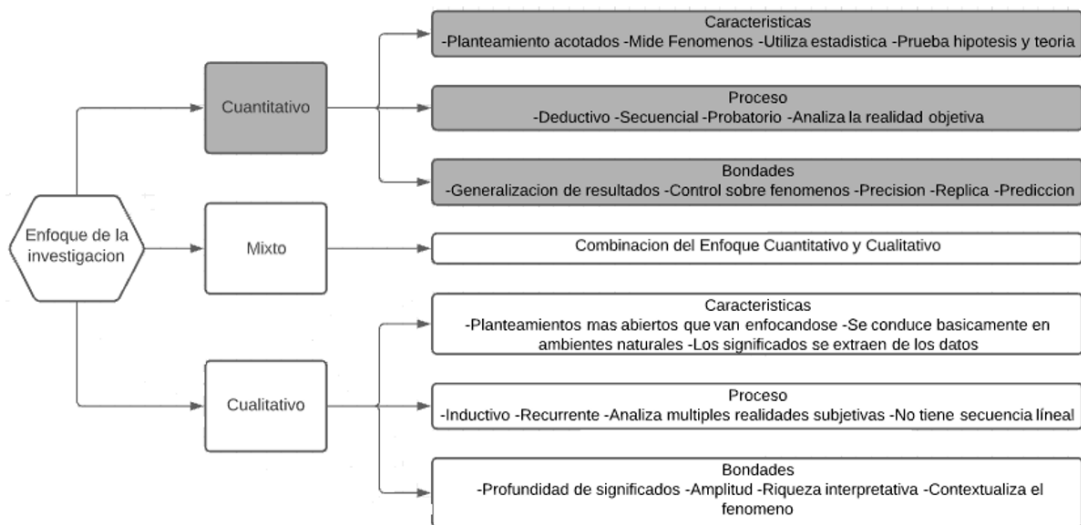


Ilustración 17- Diagrama de Métodos de Investigación

Fuente: propia

Como se vio en la Ilustración 17, la metodología para esta investigación se muestra en color y a su vez dice su característica, procesos y bondades.

4.2. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

A continuación, se muestra en la Tabla 7 los aspectos principales que se debe tener en cuenta en la operacionalización del proyecto, a su vez estos incluyen el planteamiento del problema hasta las variables dependientes.

Tabla 7- Tabla de Variables de Operacionalización

| Título | | | | | |
|---|--|--|---|---------------------------------|--|
| “Análisis y Plan de Mitigación de Riesgos en la etapa de Construcción de Vivienda Unifamiliar en San Pedro Sula, 2021” | | | | | |
| Problema | Objetivo General | Preguntas de Investigación | Objetivos Específicos | Variables Independientes | Variables Dependientes |
| ¿Qué factores y actividades constructiva en la elaboración de una vivienda familiar en San Pedro Sula, incrementa en el obrero, la posibilidad de | Desarrollar un plan de mitigación de accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares en San Pedro Sula mediante el modelo de normas nacionales (COPECO) | ¿Cuáles son los riesgos o accidentes con mayor número de incidencia en el personal laborando en la construcción de viviendas unifamiliares? ¿Cuáles son las actividades constructivas donde se presenta el mayor número de accidentes en la etapa | Determinar los factores de mayores incidencias en los accidentes de los obreros para actuar como base en la elaboración de un plan de mitigación para las construcciones de una vivienda unifamiliar en San Pedro Sula, Honduras. | Factores de incidencia. | Plan de mitigación para proyectos de viviendas unifamiliares en San Pedro Sula, 2021 |

Continuación Tabla 7...

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| <p>... sufrir un accidente y para así mitigar su recurrencia y/o impacto.</p> | <p>... e internacionales (OSHA) reducir la recurrencia de percances en la ciudad</p> | <p>..., en la etapa constructiva y su respectivo grado de severidad?</p> <p>De acuerdo con los riesgos y las actividades constructivas, como se vio en las preguntas anteriores ¿Cuáles serán las medidas de control, protección y mitigación a implementar en la etapa de construcción para cada actividad a ejecutar?</p> | <p>Definir las actividades que presentan mayor recurrencia y severidad en los accidentes para actuar como base a reducimiento de accidentes mediante de un plan de mitigación de riesgo en la construcción de una vivienda unifamiliar</p> <p>Establecer la metodología para el análisis de probabilidad por medio factores, actividades, recurrencia y severidad para disminuir los accidentes en la construcción de una vivienda unifamiliar.</p> | <p>Actividades y severidad en la construcción.</p> <p>Metodología de factores, actividades y recurrencia</p> |
|---|--|---|---|--|

Continuación Tabla 7...

| | |
|--|--|
| ¿Cuál es el alcance y los componentes del plan de mitigación a presentar en la construcción de una vivienda unifamiliar? | Mostrar el alcance y los componentes que deberá incluir el plan de riesgos en las construcciones de viviendas unifamiliares. |
|--|--|

Plan de mitigación
en viviendas
unifamiliares

Fuente: propia

Por medio de la Tabla 7 se explicó las preguntas de investigación y las variables independiente y dependiente que conlleva de cada incógnita establecida por parte del estudio.

4.2.1. DIAGRAMA DE VARIABLES DE OPERACIONALIZACIÓN

En diagrama de variable de operacionalización se determina las variables a usar para el desarrollo de la tesis. En este caso la variable dependiente es el "Plano de Mitigación para Proyectos de Viviendas unifamiliares en San Pedro Sula, 2021". Por consiguiente, las variables independientes son las que de manera directa afecta el desarrollo del documento como ser los factores de incidencia, actividades en la construcción, ente otros. (v. la Ilustración 18)

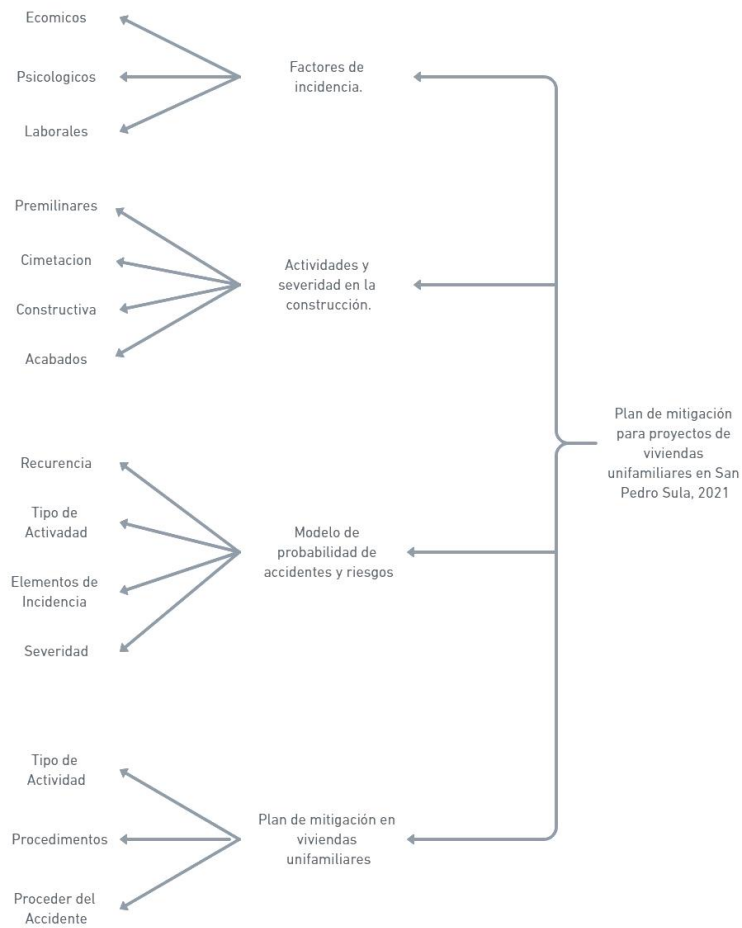


Ilustración 18-Diagrama de variables de operacionalización

Fuente: propia

En la Ilustración 18 se vio el modelo a seguir de las variables independientes, esto conllevará el análisis para realizar la propuesta a presentar, el plan de mitigación de riesgos de viviendas unifamiliares.

4.2.2. TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN

Tabla 8- Descripción de las variables de operacionalización

| Variables Independientes | Definición | | Dimensiones | Indicadores | Ítems |
|-------------------------------|---|---|-------------|-------------------|--|
| | Conceptual | Operacional | | | |
| Factores de incidencia | Los factores de incidencia definen la causa de un accidente, sirven como pauta para definir que característica para que así, sea usado en manual. | Se analiza las causas mediante las actividades en la etapa constructiva para posteriormente sirva de apoyo para el diseño de un plan de mitigación. | Económico | Presupuesto | ¿Cómo afecta el presupuesto de un proyecto para la gestión de riesgos? |
| | | | Severidad | frecuencia | ¿Qué grado de severidad afecta el desarrollo de la actividad? |
| | | | Laboral | Tipo de actividad | ¿Qué actividades existen? |

Continuación Tabla 8

| | | | | | |
|---|--|--|---------------|--------------|---|
| Actividades y severidad en la construcción | Las actividades y severidad definen los criterios que se usan actualmente en el país. Esto estipula que contenido debe cumplir para que este en el manual. | Se analiza las actividades y severidad dando a determinar su grado de impacto que pueda ocasionar un accidente | Preliminares | Planeación | ¿Qué tipo de planeación es adecuada para la construcción de una vivienda unifamiliar? |
| | | | Cimentación | Instrumentos | ¿Qué instrumentos se utiliza para el uso de la construcción? |
| | | | | Pruebas | ¿Cuáles pruebas son convenientes para que sea seguras en la construcción? |
| | | | Constructivas | Obra gris | ¿Qué actividades se considera como obra gris? |

Continuación Tabla 8

| | | | | | | |
|---|--|---|-------------|-----------|--------------|---|
| | | | | | Seguridad | ¿Cuál es la seguridad ideal? |
| | | | | | Herramientas | ¿Cuál es su uso adecuado? |
| | | | Acabados | | Equipo | ¿Cuál es el uso adecuado del equipo? |
| | | | | | Instrumentos | ¿Qué instrumentos se usa para realizar los acabados? |
| Modelo de probabilidad de accidentes y riesgos | El modelo de probabilidad de construcción indica que tan recurrente puede ser un accidente, esto se estipula para que sea como base para el plan de mitigación | Para que el modelo de sea funcional incluir información vital que servirá de apoyo para comprenderla. | Recurrencia | Actividad | | ¿Qué actividades genera un riesgo en la construcción? |
| | | | | | Personal | ¿Cuál es la actitud del personal? |
| | | | | | Maquinaria | ¿Qué medidas se usa para la maquinaria? |

Continuación Tabla 8

| | | |
|-------------------------|--------------|---|
| Tipo de actividad | Física | ¿Qué actividad exige físicamente al trabajador? |
| | Equipo | ¿Qué equipo sea usa en la construcción? |
| | Herramientas | ¿Qué herramienta son propenso en causar un accidente? |
| Elementos de incidencia | Calidad | ¿Cuál es el contenido de calidad que se usa? |
| | Supervisión | ¿Qué tipo de supervisión se usa? |
| Severidad | Grado | ¿Cuál es el grado de severidad? |

Continuación Tabla 8

| | | | | |
|---|--|---|-------------------------------|--|
| Plan de mitigación en viviendas unifamiliares. | El plan de mitigación deberá de tener contenido puntal para que sea utilizados en obras civiles. | Se observan la planeación de riesgo para y concepto que abarcara el manual. | Tipo de Recurrencia | ¿Qué actividad son tan recurrentes para mitigar su caso? |
| | | | Peligrosidad | ¿Qué actividades peligra la vida del personal? |
| | | | Procedimientos Orden | ¿Cuál es el orden a seguir para el plan? |
| | | | Contenido | ¿Qué información contiene un plan de mitigación? |
| | | | Proceder del accidente Normas | ¿Qué normas se debe usar? |
| | | | Pautas | ¿Qué pautas a seguir contiene un manual? |

Fuente: propia

En la Tabla ocho, se dejó establecido las variables independientes de cada pregunta de investigación, con las dimensiones y los indicadores que conlleva cada dimensión

4.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

Las técnicas e instrumentos aplicados esencial para el desarrollo de del proyecto del Análisis y Plan de Mitigación de Riesgos en la etapa de Construcción de Vivienda Unifamiliar en San Pedro Sula, 2021.

4.3.1. INSTRUMENTOS

A continuación, se presentará los instrumentos que se usaron para el desarrollo del proyecto ya dictado en los capítulos anteriores.

1) Paquete de Microsoft Office

Microsoft office permite estructurar los proyectos, desde el desarrollo de la parte textual e informativa con Microsoft Word, pasando por el área de cálculo y tabulaciones con Microsoft Excel, prestando de manera gráfica la información obtenida con Microsoft Poder Point. (v. la Ilustración 19)



Ilustración 19- Paquete de Microsoft Office

Fuente : Microsoft office (2021)

- Microsoft Word: Es un programa informático orientado al procesamiento de textos
- Microsoft Power point: Es un programa diseñado para hacer presentaciones con texto esquematizado, así como presentaciones en diapositivas
- Microsoft Excel: Es una hoja de cálculo que permite desarrollar cálculos, tabulación y elementos gráficos que facilitan el manejo y comprensión de datos.
- Microsoft Project: Es un programa para administrar los proyectos y gestionar de forma cronología las actividades a realizar.

2) Google Forms

Es un software de administración de encuestas que permite a los usuarios recopilación de datos mediante el manejo de herramientas que mejora los resultados de sus documentos. (v. la Ilustración 19)

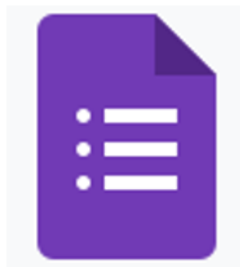


Ilustración 20- Google Forms

Fuente: Google Forms (2021)

3) Paquete de Adobe Creative Suite

Es una suite de distintas aplicaciones en forma de talleres y estudios dotados de herramientas y funciones altamente profesionales. (v. la Ilustración 20)



Ilustración 21- Adobe Creative Suite

Fuente: Adobe Creative Suite (2021)

4) Adobe Photoshop

Es un editor de documento utilizado principalmente para realizar retoques y mejoras graficas a fotografías y otros contenidos digitales, para añadirle mayor calidad a la presentación final de los entregables. (v. la Ilustración 21)



Ilustración 22- Adobe Photoshop

Fuente: Adobe Photoshop (2021)

A continuación, se dará a conocer la encuesta que fue aplicada a un grupo selectivo de participantes, con la finalidad de ser analizada para el desarrollo del plan de mitigación de proyecto.

Cuestionario de Entrevista

Instrucciones: Marque con una "x" la alternativa que más se parezca a lo que usted piensa.

| ¿Cuál es su profesión? | |
|------------------------|--------------------------|
| | Ingenieros o Arquitectos |
| | Trabajadores |

Cuestionario para ingenieros o arquitectos

| ¿Qué cargo desempeña? | |
|--|-----------------------------------|
| | |
| ¿Tiene conocimiento en el último año de accidentes ocurridos en obras civiles bajo su cargo o qué haya escuchado? | |
| | Si |
| | No |
| Si su respuesta fue sí, mencione la cantidad de accidente ocurrido en el último año | |
| | 1-5 |
| | 6-10 |
| | 11- 15 |
| | 16 - 20 |
| ¿En qué actividades constructivas se vieron los accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares? | |
| | Excavaciones |
| | Fundición de Cimentaciones |
| | Fundición de columnas |
| | Instalación eléctrica |
| | Instalación Tuberías de Aguas |
| | Limpieza del Terreno |
| | Encofrados |
| | Armado de Hierro |
| | Trabajos en alturas |
| | Instalación de Puertas y Ventanas |
| | Pegados de Bloques |
| | Armado de Techo |
| ¿Cuenta con conocimiento o ha escuchado alguna vez acerca de un plan de mitigación de riesgos en el área de construcción de viviendas unifamiliares? | |
| | Si |
| | No |
| ¿En su trabajo existe un plan de mitigación de riesgos en la construcción de viviendas unifamiliares? | |
| | Si |
| | No |

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| ¿Qué actividades considera que presenta el mayor número de accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares? | | | | |
| | Excavaciones | | | |
| | Fundición de Cimentaciones | | | |
| | Fundición de columnas | | | |
| | Instalación eléctrica | | | |
| | Instalación Tuberías de Aguas | | | |
| | Limpieza del Terreno | | | |
| | Encofrados | | | |
| | Armado de Hierro | | | |
| | Trabajos en alturas | | | |
| | Instalación de Puertas y Ventanas | | | |
| | Pegados de Bloques | | | |
| | Armado de Techo | | | |
| ¿En su área de trabajo se realizan evaluación de análisis y reducción de riesgos laborales para la construcción de viviendas unifamiliares? | | | | |
| | Si | | | |
| | No | | | |
| ¿Al iniciar las labores constructivas se capacita al empleado en la prevención de accidentes en las actividades para viviendas unifamiliares? | | | | |
| | Si | | | |
| | No | | | |
| ¿Se informa a cada trabajador de los riesgos específicos que afectan a su puesto de trabajo y de las medidas de protección y prevención a aplicar? | | | | |
| | Si, por Escrito | | | |
| | Si, Verbalmente | | | |
| | Si, Verbalmente y por Escrito | | | |
| | Al inicio del contrato | | | |
| | Al producirse un cambio en las funciones | | | |
| | Periódicamente | | | |
| | No se imparte esta formación | | | |
| ¿En qué escala se utilizan medidas de protección, colectivas o individuales, para proteger a los trabajadores de los riesgos a los que están expuestos en la construcción de viviendas unifamiliares? | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Ha tenido usted un accidente en la construcción de viviendas unifamiliares en el último año? | | | | |
| | Si | | | |
| | No | | | |
| ¿Si su respuesta fue si, explique el contexto y especifique? | | | | |
| | | | | |
| ¿Algún compañero suyo en el mismo puesto ha sufrido un accidente en el último año? | | | | |
| | Si | | | |
| | No | | | |

| ¿Los trabajadores están capacitados sobre cómo y por qué debe utilizar EPP (¿Equipo de Protección Personal)? | |
|--|----|
| | Si |
| | No |

Questionario para trabajadores

| ¿Qué cargo desempeña? | |
|--|-----------------------------------|
| | |
| ¿La empresa le brinda equipo de protección personal? | |
| | Chaleco |
| | Casco |
| | Guantes |
| | Zapatos |
| | Lentes |
| | Ninguna |
| ¿En el último año ha recibido capacitación para el uso de EPP (Equipo de protección Personal)? | |
| | Chaleco |
| | Casco |
| | Guantes |
| | Arnés |
| | Zapatos |
| | Lentes |
| | Auriculares Protección |
| | Ninguna |
| ¿Qué actividades considera que presenta el mayor número de accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares? | |
| | Excavaciones |
| | Fundición de Cimentaciones |
| | Fundición de columnas |
| | Instalación eléctrica |
| | Instalación Tuberías de Aguas |
| | Limpieza del Terreno |
| | Encofrados |
| | Armado de Hierro |
| | Trabajos en alturas |
| | Instalación de Puertas y Ventanas |
| | Pegados de Bloques |
| | Armado de Techo |
| ¿Ha sufrido un accidente laboral en la construcción de viviendas unifamiliares? | |
| | SI |
| | No |

| Si su respuesta fue un sí, mencione en qué etapa de la construcción fue | | | | |
|--|-----------------------------------|---|---|---|
| | Excavaciones | | | |
| | Fundición de Cimentaciones | | | |
| | Fundición de columnas | | | |
| | Instalación eléctrica | | | |
| | Instalación Tuberías de Aguas | | | |
| | Limpieza del Terreno | | | |
| | Encofrados | | | |
| | Armado de Hierro | | | |
| | Trabajos en alturas | | | |
| | Instalación de Puertas y Ventanas | | | |
| | Pegados de Bloques | | | |
| | Armado de Techo | | | |
| ¿Qué tipo de accidente fue el que sufrió en construcción de viviendas unifamiliares? | | | | |
| | | | | |
| ¿Ha presenciado accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares? | | | | |
| | Si | | | |
| | No | | | |
| Si su respuesta fue un sí, mencione cuantos | | | | |
| | 1-5 | | | |
| | 6-10 | | | |
| | 11-15 | | | |
| | 16-20 | | | |
| ¿Cómo calificaría el control de riesgo en su trabajo? | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ¿Con que equipo de protección cuenta por cuenta propia? | | | | |
| | Chaleco | | | |
| | Zapatos de Construcción | | | |
| | Casco | | | |
| | Lentes | | | |
| | Ninguno | | | |
| Otro: | | | | |
| ¿Estaría interesado en la propuesta de contar un manual de plan de mitigación de riesgos en la etapa constructiva de vivienda unifamiliar? | | | | |
| | SI | | | |
| | No | | | |
| | Talvez | | | |

Fuente: propia

4.3.2. TÉCNICAS

Las técnicas utilizadas para el desarrollo de la investigación son mencionadas en la siguiente imagen. (v. la ilustración 22)



Ilustración 23- Técnicas de investigación aplicadas

Fuente: propia

Como se pudo observar en la ilustración 22, se analizarán de normas nacionales tales de COOPECO e internacionales como NOM y OSHA. Se tomará en cuenta a la sugerencia de los docentes. La encuesta a personas que han sufrido o presenciado un accidente en la construcción de viviendas unifamiliares. Base de datos por partes de las empresas que se dedican a la elaboración de viviendas unifamiliares. La observación de planes de mitigación tomado en cuenta de otros lugares para ser tomado como información relevante.

4.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

A continuacion, se presentará la población donde se realizó el estudio del proyecto, asi mismo la muestra que debe cumplir con parametros para que sea valido el estudio.

4.4.1. POBLACIÓN

La población meta es de 69 personas y se encuentra constituida por ingenieros, arquitectos y obreros de San Pedro Sula, Esta población es escogida estratégicamente por la importancia de

recopilar información relacionada con accidente, lecciones, desatenciones de trabajo y entre otros.

4.4.2. MUESTRA

“La muestra comprende un subgrupo de la población, con el propósito de ahorrar tiempo y recursos, por consiguiente, se determina una unidad de análisis para establecer parámetros, esta población se encontrará definida por una muestra, la cual estará constituida por un conjunto de personas seleccionadas para obtener el censo.” (Sampieri & Mendoza, 2008).

Para esta investigación se utilizó una muestra no probabilística con muestro intencional u opinático, para lo se requiere precisar el tamaño de la muestra. (v. la Ilustración 24)

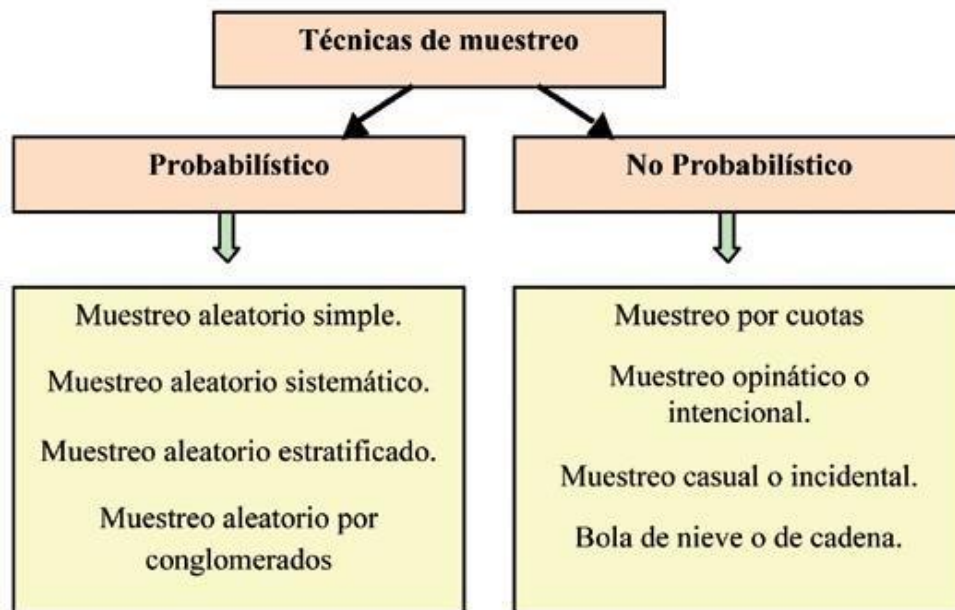


Ilustración 24- Tipos de muestras contemplados

Fuente: (Matta. F & Morales. K, 2021), Basado en: Sampieri & Mendoza, (2008)

Como se pudo observar en la ilustración 23 se decidió la técnica de muestro no probabilística puesto que “permite seleccionar casos característicos de una población limitando la muestra solo a estos casos. Se utiliza en escenarios en la que la población es muy variable y consiguientemente la muestra es muy pequeña.” (Otzen & Manterola, 2017).

4.4.2.1. Método de Cálculo y Análisis de la Muestra

A continuación, se presentará la fórmula del cálculo que se usó para el proyecto.

Para la ecuación a usar es la de muestreo aleatorio simple con un tamaño de muestra para estimar una media para los ingenieros, arquitectos y trabajadores. (v. la Ecuación 1)

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2}{E^2}$$

Ecuación 1- Fórmula de la muestra

Fuente: Universidad Politécnica de Barcelona "Enfoque probabilísticos", (2014)

Como se puede observar de la ecuación 1, la ecuación anteriormente mencionada se utiliza para muestra no probabilística, donde se definirá a continuación las variables a utilizar.

Z: Valor crítico correspondiente a un coeficiente de confianza: (90%; k=1.64)

Para la variable "Z" se ocupa un nivel de confiabilidad para asegurar que la consistencia de los resultados sea la adecuada. "K" es el coeficiente que representa un número dado para medir la confiabilidad. (v. la Tabla 9)

Tabla 9- Nivel de confiabilidad y factor K

| Nivel de confiabilidad | K |
|------------------------|------|
| 89.6 | 1.5 |
| 90.0 | 1.64 |
| 95.0 | 1.96 |
| 96.0 | 2.0 |
| 98.1 | 2.5 |

Fuente: Universidad Politécnica de Barcelona "Enfoque probabilísticos", (2014)

En la tabla 10 se utilizó el nivel de confiabilidad 90%, ya que según De Vellis (en García, 2005), plantea la siguiente escala de valoración: Alrededor de 90% es un nivel elevado de confiabilidad. Eso significa que el coeficiente "k" sea de 1.64 y así mismo representa el valor crítico correspondiente a un coeficiente de confianza

E: Error muestral permitido: (10%=0.10)

σ : Es la varianza del dato buscado (0.25)

n: Tamaño de la muestra

Una vez obtenido los valores de cada variable correspondiente, se procede a realizar el cálculo por medio de la ecuación 1, que dará el número de personas a encuestar.

$$n = \frac{1.64^2 * 0.25^2}{0.10^2}$$

$$n = 68.02 \sim 69 \text{ personas a encuestar}$$

Se puede observar por medio del cálculo, se realizó el cálculo y se halló "n" que en este caso representa encuestar 69 personas para que la muestra sea aceptada. Se obtuvo una población de 76 encuestados en las encuestas aplicada a personas afectadas.

4.5. METODOLOGÍA DE ESTUDIO

La metodología de estudio que se plantea es de enfoque cuantitativo ya que según Hernández "utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento de una población" (2003, p.5).

4.5.1. TIPO DE DISEÑO

El enfoque de la investigación es cuantitativo ya que integra los acontecimientos determinados por causas independientes. El tipo de estudio es no experimental ya que no pretende probar alguna hipótesis. El tipo de diseño es transversal ya se recolecta información mediante encuestas

aplicadas. El alcance del proyecto es descriptivo ya que según Sampieri & Mendoza “Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (2008, p. 92). (v. la Ilustración25



Ilustración 25- Metodología del diseño

Fuente: propia

El método es análisis técnico ya que según Pring (1991), que señalaba que el análisis técnico es el arte que tiene por objeto identificar un cambio de tendencia con anterioridad suficiente para poder tomar una posición en favor de ella hasta que los hechos prueben que dicha tendencia ha vuelto a cambiar. El tipo de muestra es no probabilística ya que incluyen un muestreo aleatorio simple, un muestreo en grupo y un muestreo estratificado. Finalmente, las técnicas utilizadas son los cuestionarios y entrevistas ya que se pretende recopilar información por medio de ingenieros y arquitecto y trabajadores que serán de beneficios del manual.

4.6. FUENTE DE INFORMACIÓN

Las fuentes de la información son los documentos que constituyen la investigación, ya que la información requerida para los requerimientos del proyecto se recolecta a través de estos datos definidos, para el Manual de Plan de Mitigación para Proyectos de Viviendas unifamiliares en San Pedro Sula, requiere de fuentes de información primarias y secundarias; que contienen lineamientos, normativas, criterios y pautas que apoyen la redacción final del documento. (v.

la Ilustración 26)

| | |
|---------------------|--|
| Fuentes Primarias | Entrevistas a Ingenieros, Arquitectos y trabajadores |
| | Manual de Construcción de Copeco |
| | Normas Oficial Mexicanas(NOM) |
| | Normas OSHA |
| | Bases Datos de las Encuestas |
| Fuentes Secundarias | Planes Municipales de Referencia |
| | Libros de Referencias |
| | Artículos de Referencias |

Ilustración 26- Fuentes de información

Fuente: propia

En la ilustración 25 se pudo observar que consiste de dos fuentes en la cual las fuentes primarias se basarán con mayor relevancia, tales como entrevistar a personas con interés ya que ese grupo escogido cuenta con información notable, se obtendrá fuente de un manual que se realizó por copeco, así mismo se basará con normas internacionales y una base de datos hecho por la encuesta a aplica.

4.7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En las siguientes ilustraciones se presenta la cronología del trabajo realizado durante el periodo que se ejecutó el proyecto. La duración del proyecto consiste de diez semanas de duración, donde se realiza la investigación, accesoria con el asesor temático, el entregable y entre otros.

Como se puede ver en la Ilustración 27 y 28, esta desglosado semanalmente para tener una mayor comprensión de lectura de la imagen. Semana uno consta de buscar propuesta de tema a realizar para la ejecución de la tesis, así mismo se tuvo clase por parte del asesor metodológico. Semana dos fue de dar las propuestas al asesor metodológico, desafortunadamente rechazó las ideas, por lo tanto, siguió con las búsquedas de nuevas ideas. Semana tres sucedió, el asesor metodológico negó las nuevas propuestas dadas, además se tuvo la sesión dos del proyecto fase uno.

Semana cuatro se compuso de la aceptación de la propuesta, por lo tanto, se buscó información y así mismo se realizó la presentación del capítulo uno y dos de la tesis. por medio de power point. Semana cinco se realizó se expuso la presentación al asesor metodológico, así mismo realizando las correcciones dada por él. Se realizó la entrega el avance escrito de los capítulos mencionados anteriormente. Semana seis se hizo reunión con el asesor temático por medio de la plataforma zoom y así mismo se buscó información para los capítulos tres y cuatro.

Semana siete se realizó la presentación del capítulo tres y cuatro donde el asesor metodológico dio sus correcciones dadas y se tuvo accesoria por medio del asesor temático. En semana ocho se hizo el informe escrito donde consta del capítulo uno hasta el cuatro. Se tuvo reunión por parte del asesor temático. Semana nueve se realizó los instrumentos, la que fue una encuesta para personas estratégicamente, así mismo la encuesta fue revisada por el asesor metodológico. Una vez dada la aprobación del asesor metodológico se procedió a aplicar la encuesta. Semana diez constó del análisis de los resultados donde sirvió como base para la elaboración de la propuesta a presentar.

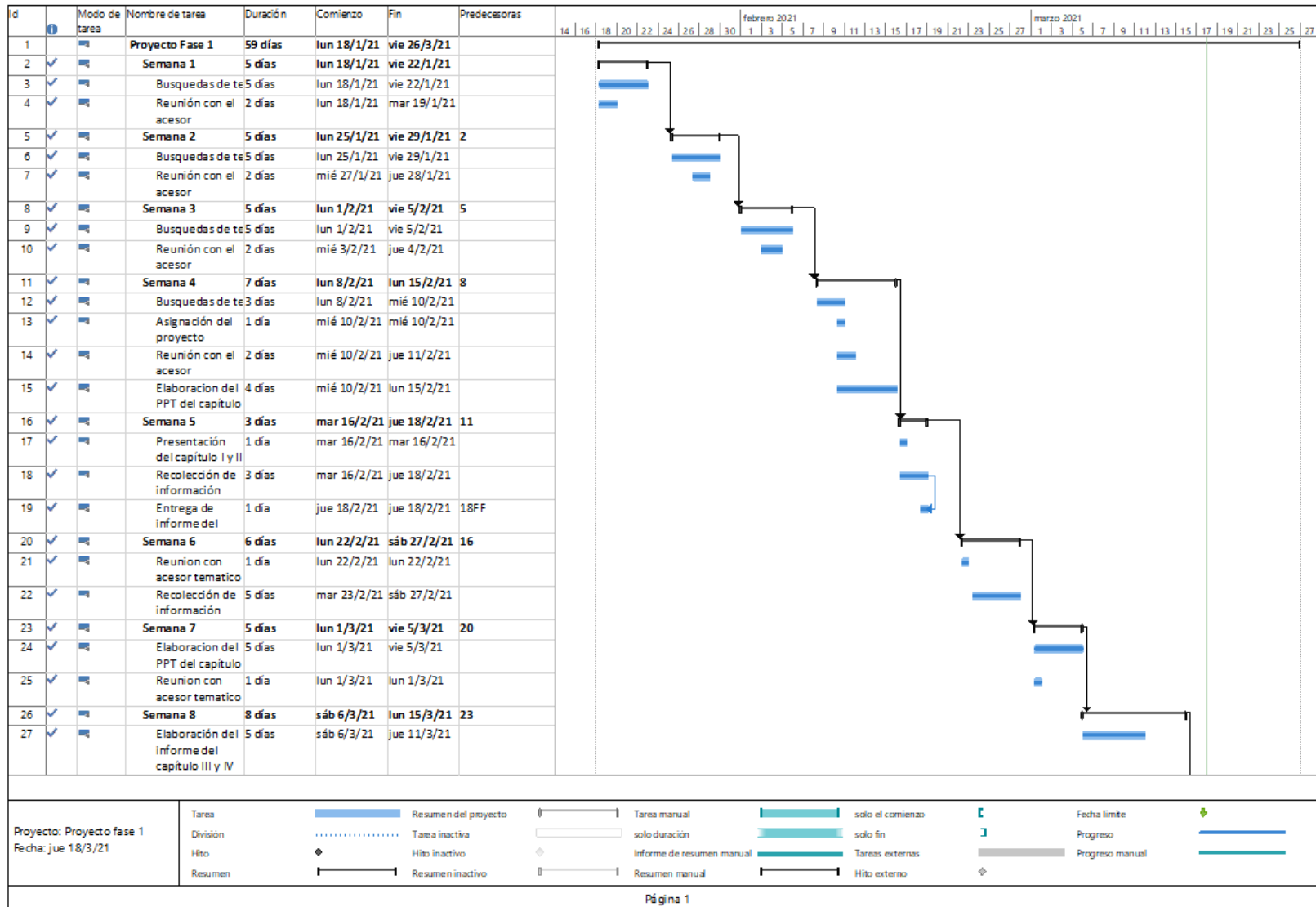


Ilustración 27- Cronograma de Actividades Parte 1

V. ANÁLISIS Y RESULTADOS

A continuación, se analizará la información recolectada mediante encuesta para delimitar el contenido para posteriormente que se llevará a cabo el manual de plan de mitigación de riesgos en la etapa constructiva de viviendas unifamiliares

5.1. ENCUESTAS A PROFESIONALES

Se aplicó la encuesta a un total de 47 profesionales que se dedica a la elaboración de viviendas unifamiliares.

RESULTADOS PREGUNTA 1

La primera pregunta fue la siguiente: "¿Cuál es su profesión? Esta pregunta se realizó con el fin de dividir el grupo en dos secciones, para los profesionales y otra para los trabajadores, con el fin que las preguntas siguientes se de acuerdo al nivel que posee cada grupo. (v. en la Ilustración 29)

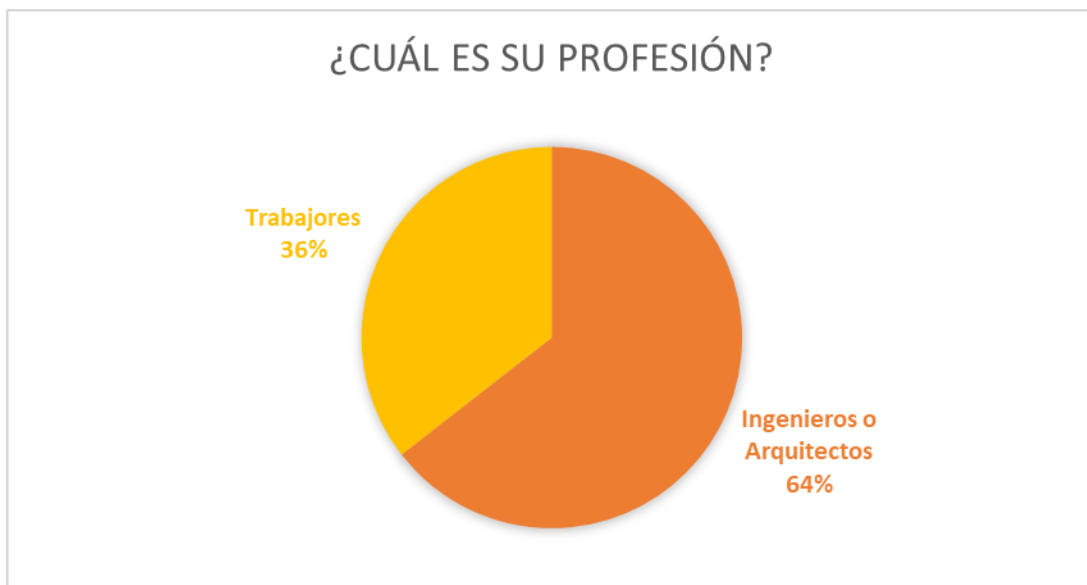


Ilustración 29- Resultados pregunta 1

Fuente: propia

El resultado de la primera pregunta declara que los ingenieros o arquitecto representan el 64% de los encuestados, dando un total de 47 profesionales encuestados, mientras los trabajadores representan un 36%, dando un total de 25 profesionales encuestados.

RESULTADOS PREGUNTA 2

Luego de segregar al grupo de persona pertenecen, la segunda pregunta se planteó de la siguiente forma: "¿Qué cargo desempeña?" Esta pregunta se realizó con el motivo de conocer la función que efectúa el profesional en la construcción. (v. la Ilustración 28)



Ilustración 30- Resultados pregunta 2

Fuente: propia

Con el resultado de la segunda pregunta, se percata que el mayor cargo que se desempeña es para los ingenieros residentes por lo que implica en su área de trabajo puede ser propenso a accidentes o lesiones a los trabajadores o consigo mismo.

RESULTADOS PREGUNTA 3

En la tercera pregunta fue la siguiente: "¿Tiene conocimiento en el último año de accidentes ocurridos en obras civiles bajo su cargo o qué haya escuchado?". Se realizó esta pregunta con el fin de saber que tan ocurrentes son los accidentes en las construcciones. (v. la Ilustración 29)

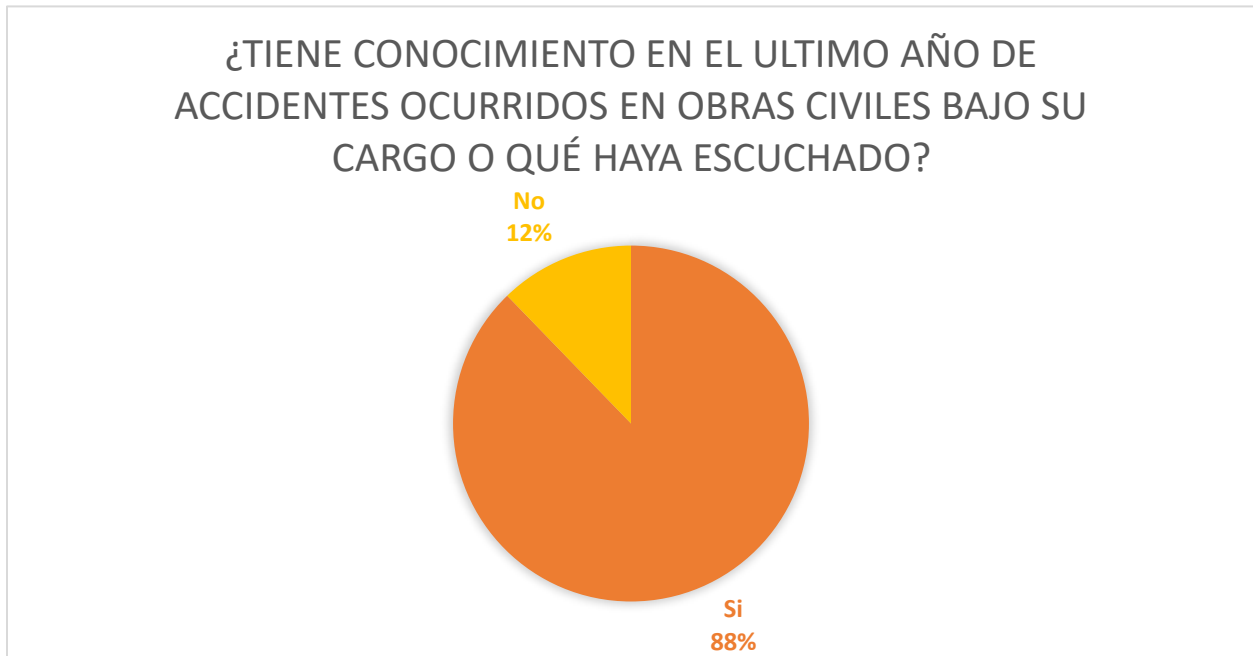


Ilustración 31- Resultados pregunta 3

Fuente: propia

Se puede observar que en la Ilustración 31, el 88% respondieron que si tiene conocimientos de accidentes, mientras una pequeña porción respondió que no ha escuchado o visto accidentes en último año. Esto indica que el área de trabajo que se realizan es factible para tener un percance.

RESULTADOS PREGUNTA 4

Luego de conocer si tienen conocimientos de accidentes, se planteó la siguiente pregunta: "Si su respuesta fue sí, mencione la cantidad de accidente ocurrido en el último año." Se realizó de esa manera para conocer el rango de accidentes. (v. la Ilustración 30)

SI SU REPUESTA FUE SÍ, MENCIONE LA CANTIDAD DE ACCIDENTE OCURRIDO EN EL ULTIMO AÑO

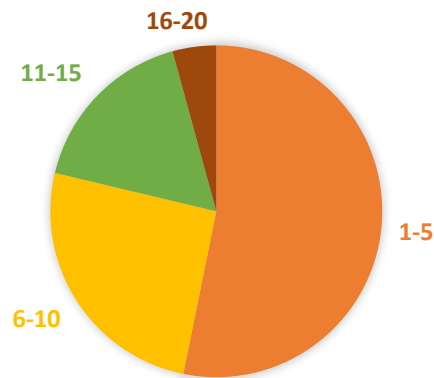


Ilustración 32- Resultados pregunta 4

Fuente: propia

La pregunta ayuda a comprender que el rango de accidentes se encuentra de "1-5" predominante con el 51.1%, seguidamente un rango de "6-10" con el 26.7%, un 17.8% contestó de a "11-15" y finalmente con un 2% respondió de "16-20". Si se analiza la pregunta, indica que en cada construcción de una vivienda unifamiliar es propenso que haya accidentes.

RESULTADOS PREGUNTA 5

Una vez preguntado la cantidad de accidentes que los profesionales han tenido conocimiento, se planteó la siguiente pregunta: "¿En qué actividades constructivas se vieron los accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares?" Se realizó para saber las actividades más ocurrentes que se da un accidente. (v. la Ilustración 31)



Ilustración 33- Resultados pregunta 5

Fuente: propia

Como se observan en la Ilustración 33 se detalla las actividades donde más se ocurre accidentes en la construcción de una vivienda unifamiliar, este resultado fue el armado de hierro con 25, trabajos en altura, fundición de cimientos, fundición de columnas y armado de techo. Todas estas actividades mencionadas anteriormente se debe buscar una manera de mitigar sus casos.

RESULTADOS PREGUNTA 6

En la pregunta seis se plantea lo siguiente: "¿Cuenta con conocimiento o ha escuchado alguna vez acerca de un plan de mitigación de riesgos en el área de construcción de viviendas unifamiliares?" La intención de esta pregunta es saber si el profesional cuenta con noción de un plan de mitigación. (v. la Ilustración 32)

¿CUENTA CON CONOCIMIENTO O HA ESUCHADO
ALGUNA VEZ ACERCA DE UN PLAN DE MITIGACIÓN DE
RIESGOS EN EL AREA DE CONSTRUCCION DE VIVIENDAS
UNIFAMILIARES?

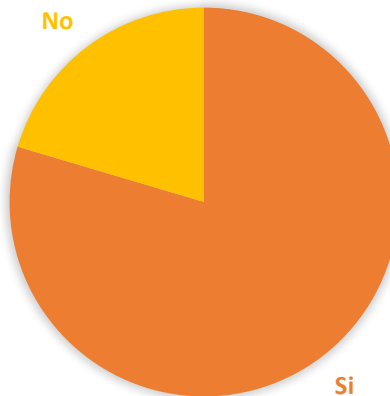


Ilustración 34- Resultados pregunta 6

Fuente: propia

El resultado de la pregunta seis cuenta con un 78.7% que respondió que no tiene conocimientos acerca de un plan de mitigación en el área de construcción de viviendas unifamiliares, mientras que un 21.3% que sí. Se entiende que una gran cantidad significativa no posee dichos conocimientos, por lo tanto, cuando ocurra un accidente, el personal de trabajo no estará preparado para acatar las medidas a cumplir.

RESULTADOS PREGUNTA 7

Con la pregunta número siete, ya establecido que, si posee conocimiento de un plan de mitigación de riesgos, se plantea la pregunta lo siguiente: "¿En su trabajo existe un plan de mitigación de riesgos en la construcción de viviendas unifamiliares?". Se realizó de esa manera para saber si las empresas constructoras cuentan con un plan. (v. la Ilustración 33)

¿EN SU TRABAJO EXISTE UN PLAN DE MITIGACIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES?

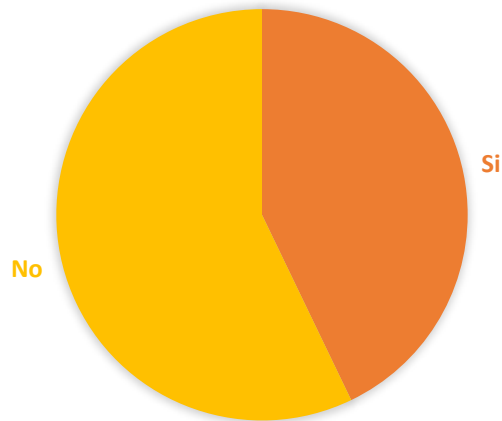


Ilustración 35- Resultados pregunta 7

Fuente: propia

Se puede observar en la Ilustración 35, que un 57.4% respondió que no, mientras un 42.6% un sí. Da a entender que no toda empresa cuenta con un plan de mitigación de riesgos, el problema recae que no hay un paso a seguir para la prevención de un accidente en la etapa constructiva de una vivienda unifamiliar.

RESULTADOS PREGUNTA 8

La pregunta ocho se plantea lo siguiente: "¿Qué actividades considera que presenta el mayor número de accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares?" Se realizó la pregunta con la intención de saber que, área se debe prestar mayor atención en la construcción. (v. la Ilustración 34)

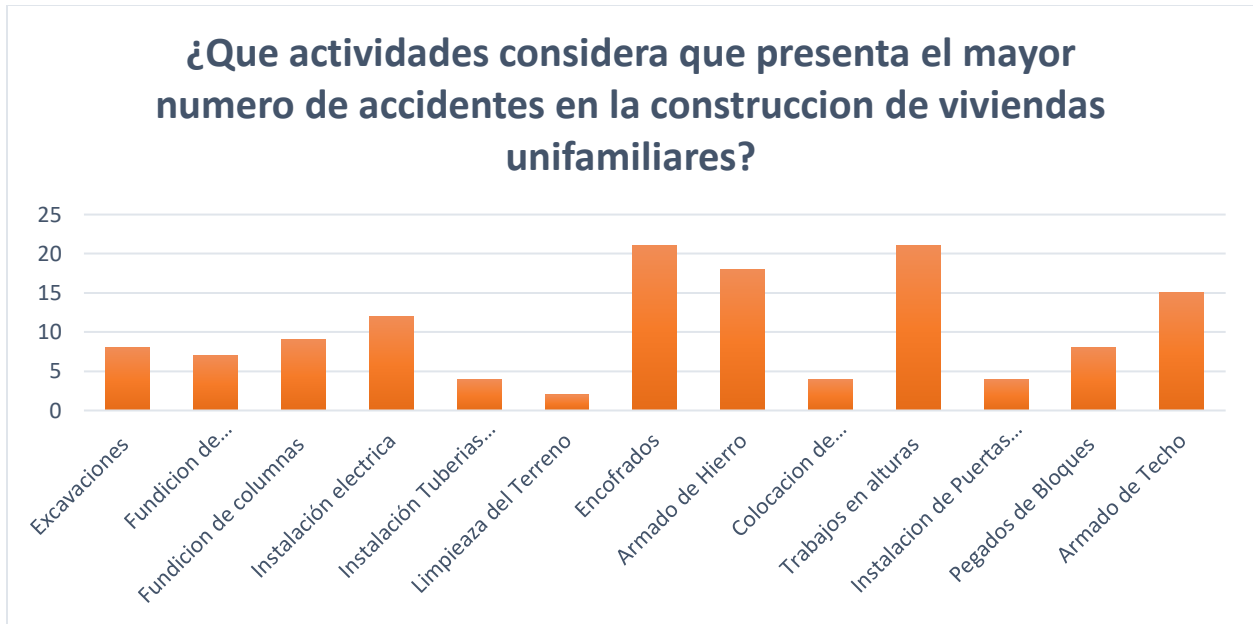


Ilustración 36- Resultados pregunta 8

Fuente: propia

Los resultados de la pregunta ocho resultó que el área de encontrado y trabajo en altura son las actividades donde se genera el mayor número de accidentes, seguido del armado de hierro. Esto indica que una problemática esta surgiendo en esas actividades para que sean propenso a accidentes. Este resultado servirá como base para la elaboración del plan de riesgos

RESULTADOS PREGUNTA 9

La pregunta nueve se establece lo siguiente: "¿En su área de trabajo se realizan evaluación de análisis y reducción de riesgos laborales para la construcción de viviendas unifamiliares? La intención de esta pregunta es si la empresa realiza estimación para prevenir en la construcción de viviendas unifamiliares para el personal del trabajo. (v. lallustración 37)

¿EN SU AREA DE TRABAJO SE REALIZAN EVALUACIÓN DE ANALISIS Y REDUCCION DE RIESGOS LABORALES PARA LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES?

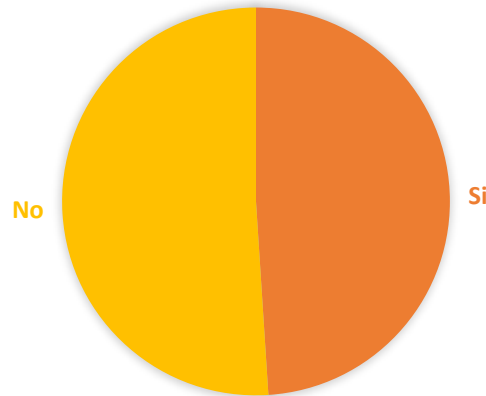


Ilustración 37- Resultados pregunta 9

Fuente: propia

En la Ilustración 37 se observa que el predominante es el sí con un 51.1% y le sigue la respuesta no con un 48.9%. Este resultado indica que no toda área del trabajo se realiza dicha evaluación de análisis y reducción de riesgos laborales.

RESULTADOS PREGUNTA 10

La pregunta diez se plantea lo siguiente: "¿Al iniciar las labores constructivas se capacita al empleado en la prevención de accidentes en las actividades para viviendas unifamiliares?". Se realizó esta pregunta con la intención si el empleado está preparado para dicho inconveniente. (v. la Ilustración 36)

**¿AL INICIAR LAS LABORES CONSTRUCTIVAS SE
CAPACITA AL EMPLEADO EN LA PREVENCIÓN DE
ACCIDENTES EN LAS ACTIVIDADES PARA VIVIENDAS
UNIFAMILIARES?**

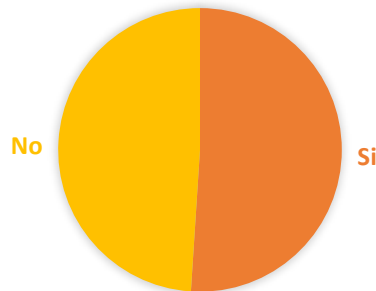


Ilustración 38- Resultados pregunta 10

Fuente: propia

El resultado de la pregunta diez es parecida a la pregunta anterior. Con un sí que representa un 51.1% capacitan al empleado en la prevención de accidentes, mientras con un “no” representa un 48.9% no lo capacitan. Se puede analizar la respuesta que uno de cada dos personas recibe capacitación de la empresa.

RESULTADOS PREGUNTA 11

La pregunta 11 establece lo siguiente: “¿Se informa a cada trabajador de los riesgos específicos que afectan a su puesto de trabajo y de las medidas de protección y prevención a aplicar?”. Se realizó de esa manera con la intención de saber si el empleado está enterado los percances que puede encontrar en su trabajo. (v. la Ilustración 37)

¿SE INFORMA A CADA TRABAJADOR DE LOS RIESGOS ESPECÍFICOS QUE AFECTAN A SU PUESTO DE TRABAJO Y DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN A APLICAR?



Ilustración 39- Resultados pregunta 11

Fuente: propia

Los resultados de la pregunta 11 se estable que predomina "Sí, por escrito" con un 42.6%, seguidamente "Sí, verbalmente y por escrito" con un 29.8%, luego con un 17% sigue "sí verbalmente" y finalmente con un 10.6% no se le informa al empleado. Se analiza la respuesta que por un documento legal se le notifica al empleado las medidas de protección a aplicar.

RESULTADOS PREGUNTA 12

La pregunta 12 es la continuación de la pregunta anterior, se establece lo siguiente: "¿Señale en qué momento se imparte esta formación?". Se realiza esta pregunta con la intención de saber en qué momento el empleado está sabido de los riesgos. (v. la Ilustración 38)

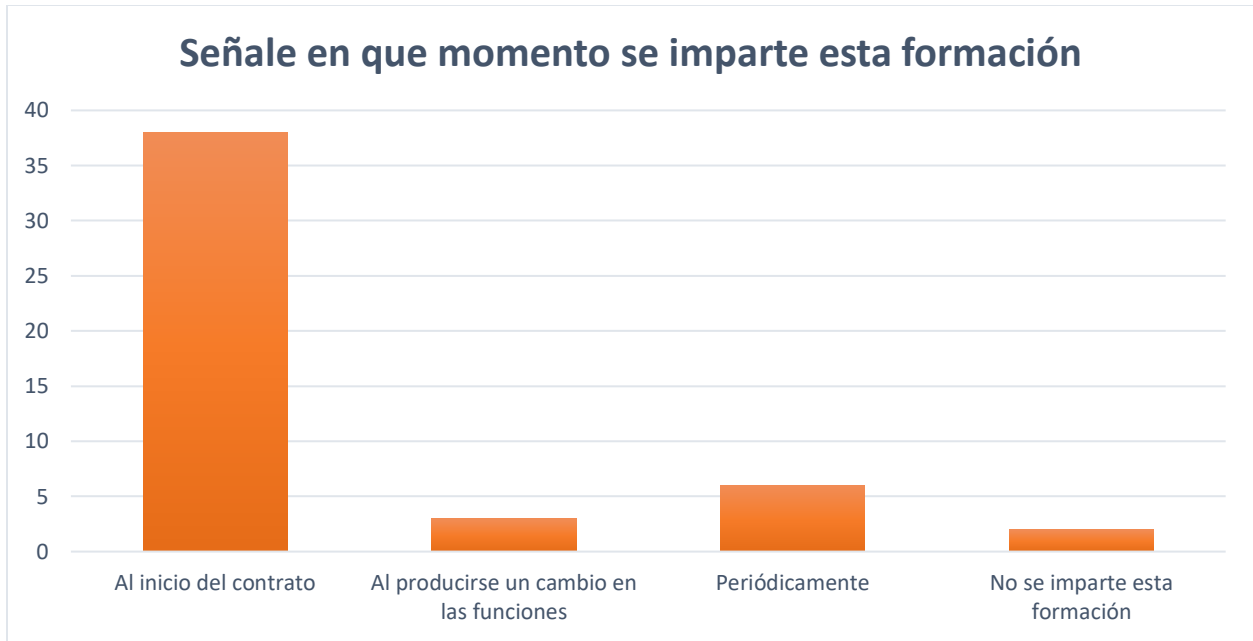


Ilustración 40- Resultados pregunta 12

Fuente: propia

Con el resultado se puede observar que el predomina con un 76.6% que el empleado se entera al inicio del contrato, le sigue que periódicamente con un 14.9%. Se puede analizar que el empleado no le recuerdan y no se realiza periódicamente los peligros que puede afrontar en el área de trabajo en la construcción de viviendas unifamiliares.

RESULTADOS PREGUNTA 13

La intención de esta pregunta es de saber si el profesional ha tenido un percance dentro de la ejecución del proyecto, por ende, la pregunta se establece lo siguiente: "¿Ha tenido usted un accidente en la construcción de viviendas unifamiliares en el último año?" (v. la Ilustración 39)

**¿HA TENIDO USTED UN ACCIDENTE EN LA
CONSTRUCCION DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN EL
ULTIMO AÑO?**

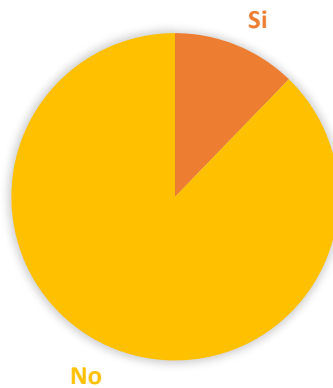


Ilustración 41- Resultados pregunta 12

Fuente: propia

Se puede observar en la Ilustración 41 que con un 87.2% representa un "no", es más de la mayoría de la encuestados que no han sufrido un percance, mientras con un 12.8% respondieron con un "Sí". Se analiza que el ingeniero no está propenso a sufrir un accidente, mientras el empleado tiene una probabilidad mayor de tener un percance.

RESULTADOS PREGUNTA 13

La pregunta 13 es continuación de la pregunta 12, es condicionada ya que va dirigida solo los que respondieron que "sí" de la pregunta anterior. Se estable la pregunta lo siguiente: ¿Si su respuesta fue un sí, explique el contexto y especifique?

Repuestas dadas:

- "Me caí en chequeo con un bloque"
- "Me caí de un andamio"
- "Me cayó una lámina encima"
- "Me cayó una tabla de encofrado"

Se puede establecer que los percances que se sufrió fueron en una actividad de pegado de bloques, seguidamente en una actividad de altura, luego en una actividad de techo y finalmente en una actividad de encofrado. Estos resultados indican que el ingeniero son trabajos de altura, objetos que caen y puede ocasionar un daño a cualquier persona.

RESULTADOS PREGUNTA 14

La pregunta 14 establece lo siguiente: "¿Algún compañero suyo en el mismo puesto ha sufrido un accidente en el último año? Se realizó la pregunta con la intención de que tan ocurrente se realiza un accidente. (v. la Ilustración 40)

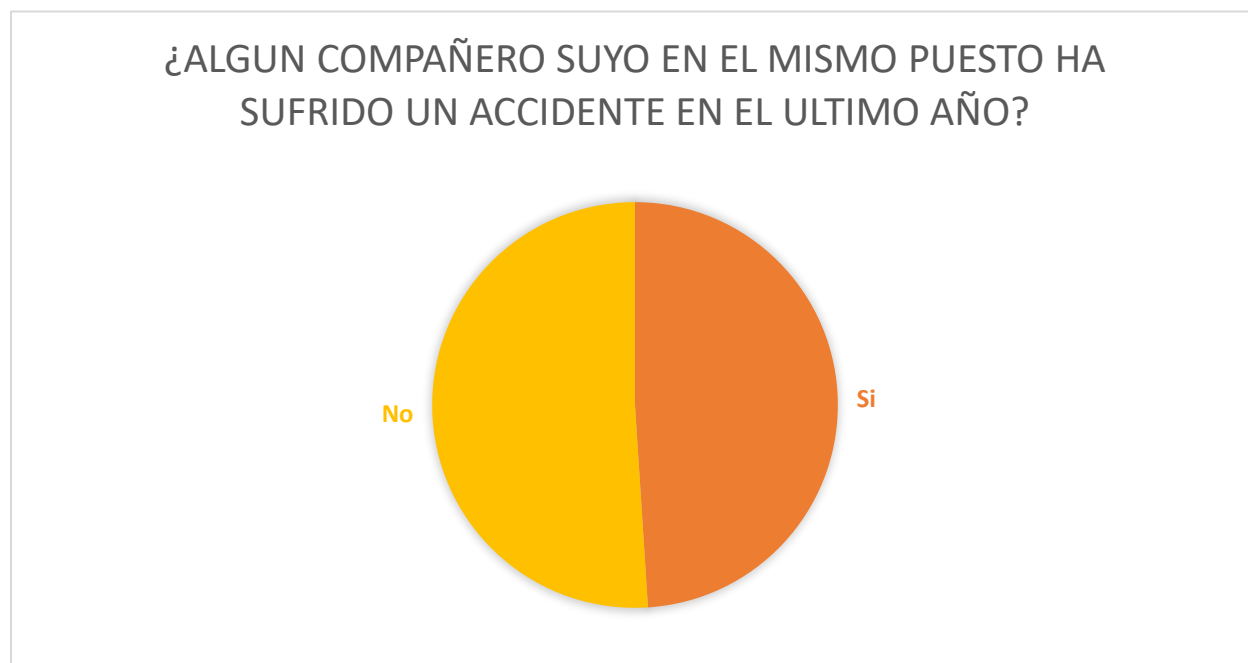


Ilustración 42- Resultados pregunta 15

Fuente: propia

Con un 52% predomina la respuesta "sí" y le sigue con un 48% la respuesta "no". Se analiza estos resultados que la mayoría de los encuestados conocen de alguien que ha tenido un percance durante la ejecución del proyecto de viviendas unifamiliares.

RESULTADOS PREGUNTA 15

La pregunta 15 se establece lo siguiente: ¿En qué escala se utilizan medidas de protección, colectivas o individuales, para proteger a los trabajadores de los riesgos a los que están expuestos en la construcción de viviendas unifamiliares? Se realizó la pregunta para saber en una escala de 1-5 que el uno indica que no se utiliza, mientras un 5 indica que se utiliza (v. la Ilustración 43.)

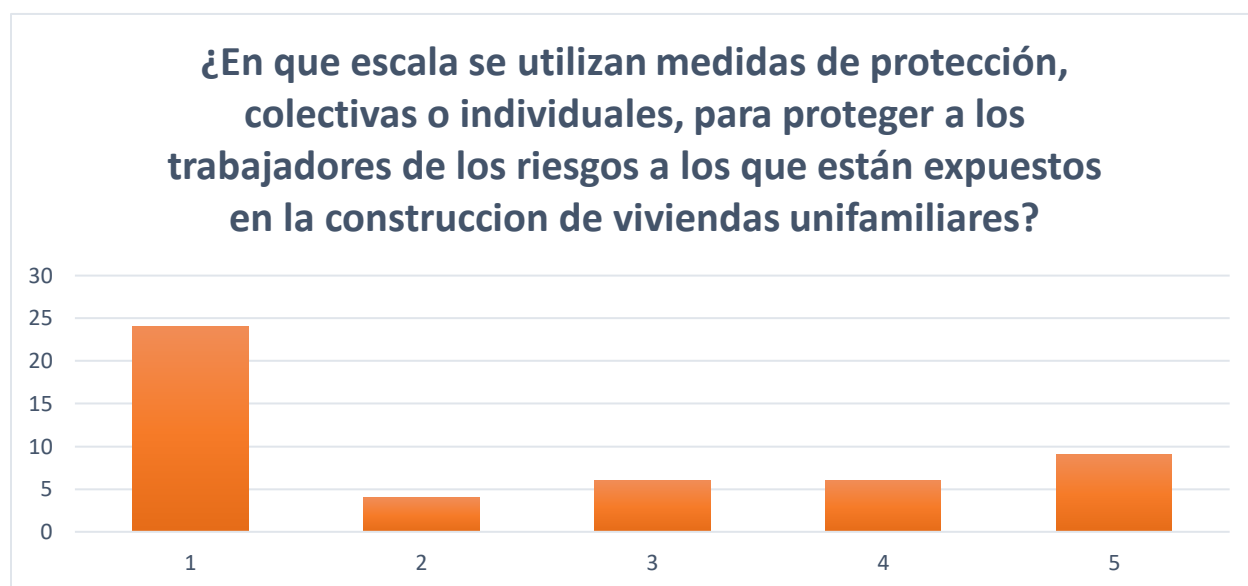


Ilustración 43- Resultados pregunta 16

Fuente: propia

Se puede observar en la Ilustración 43 que predomina en una escala de 1-5 con el número 1 que predomina, indicando que no se utiliza las medidas de protección, esto es preocupante ya que el empleado está expuesto a un accidente en cualquier momento en la ejecución del proyecto.

RESULTADOS PREGUNTA 16

La pregunta 16 establece lo siguiente: ¿Los trabajadores están capacitados sobre cómo, ¿dónde y porque debe utilizar EPP? (Equipo de Protección Personal). (v. la Ilustración 42)

**¿LOS TRABAJADORES ESTÁN CAPACITADOS SOBRE
COMO DONDE Y PORQUE DEBE UTILIZAR EPP(EQUIPO
DE PROTECCION PERSONAL)?**

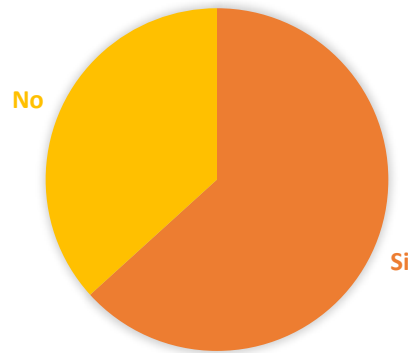


Ilustración 44- Resultados pregunta 17

Fuente: propia

Se puede observar en los resultados por la Ilustración 44 con un 63.8% representa un "sí" cuentan con EPP y saber el porqué del uso, mientras que un pequeño porcentaje con un 36.2% que no están capacitado del uso del EPP. Este resultado indica que dos de cada 3 personas reciben un curso por parte de la empresa para el uso del EPP.

5.2. ENCUESTADO A TRABAJADORES

A continuación, se presenta los resultados de la encuesta realizada para los trabajadores, así mismo se analizará cada pregunta planteada.

RESULTADO PREGUNTA 17

La pregunta se planteó de la siguiente manera: "¿Qué cargo desempeña?" Se hizo con el propósito de saber que función realiza el trabajador en la ejecución de una vivienda unifamiliar. (v. la Ilustración 45)

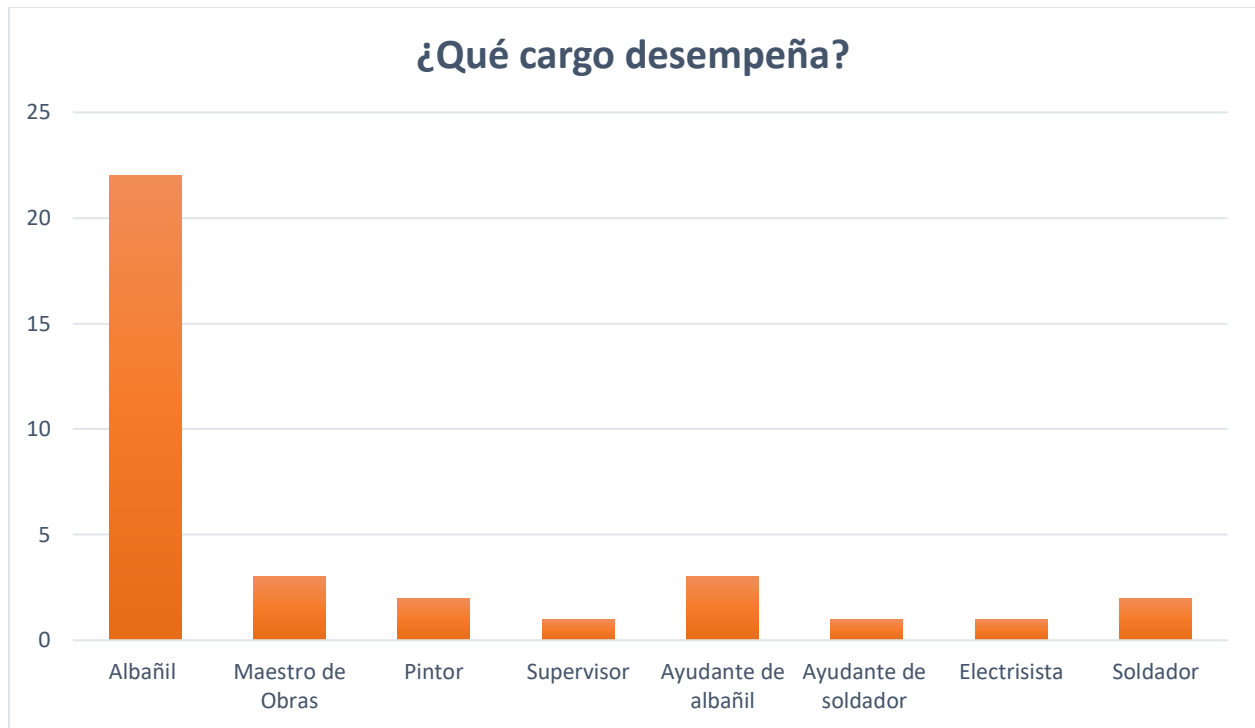


Ilustración 45- Resultados pregunta 18

Fuente: propia

Como se puede observar de la Ilustración 45, el grupo de encuestados es albañil con 16 encuestados, seguido de ayudante de albañil con 3 encuestados, dando a entender que este grupo son el empleado que realiza la mayor parte de la obra a realizar y así mismo dictará las preguntas siguientes y que accidentes han tenido.

RESULTADOS PREGUNTA 19

La siguiente pregunta se establece: "¿La empresa le brinda equipo de protección personal?" Se realizó con esa intención para saber que EPP cuentan los trabajadores para la integridad de la misma. (v. la Ilustración 46)

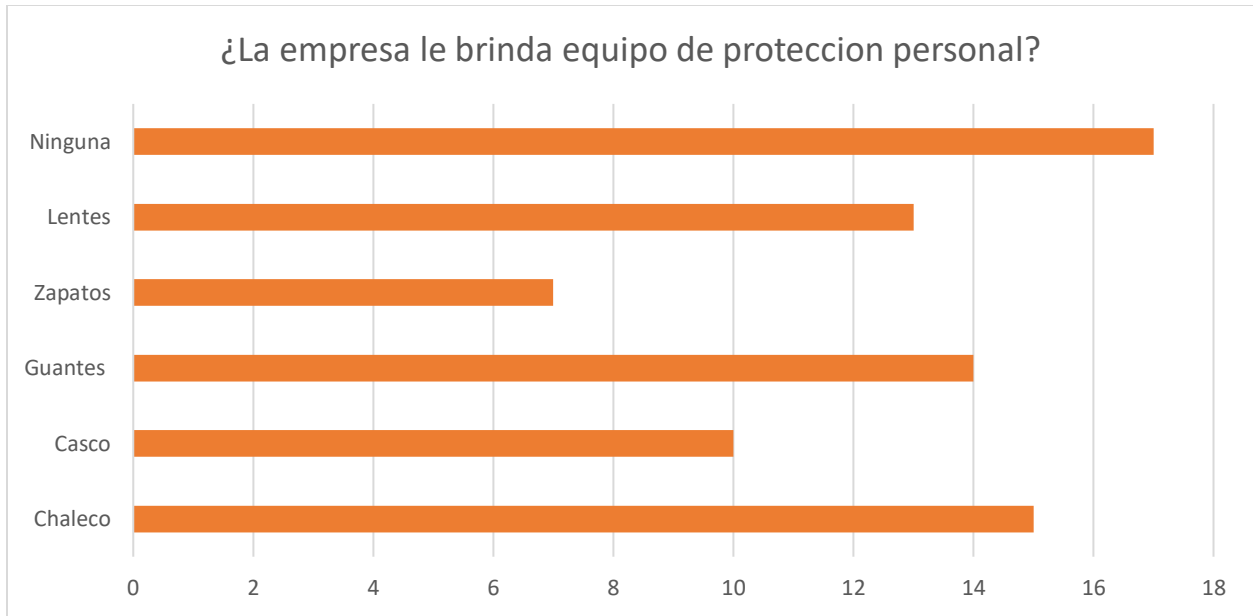


Ilustración 46- Resultado pregunta 19

Fuente: propia

Como se puede observar en la Ilustración 46, Predomina que no le dan EPP que representa un 45.7%, le sigue que reciben chalecos con un 42.9%, los guantes con 40%, los lentes con un 37.1%, casco con un 28.6% y finalmente zapatos con un 20%. Se puede analizar que la empresa les brinda chaleco y guantes a los empleados, casi lo demás EPP debe de salir del costo del trabajador.

RESULTADOS PREGUNTA 20

Para la pregunta 20 se establece lo siguiente: "¿En los últimos años ha recibido capacitación para el uso de EPP? (Equipo de protección Personal) sí es así indique el equipo." Se planteó de esa manera para saber si el empleado sabe el motivo del uso del EPP. (v. la Ilustración 45)



Ilustración 47- Resultados pregunta 20

Fuente: propia

Como se puede observar en la Ilustración 47, predomina que los empleados no han recibidos capacitación para el EPP con un 61.8%, esto es preocupante ya que este grupo es más vulnerable para accidentes en el ámbito laboral, le sigue el chaleco y casco con ambos el 38.2%. Se analiza que los empleados no reciben la capacitación y si lo recibe solo es de equipos comunes, dejando de profundizar los demás EPP. Sr puede analizar que dos de tres personas no reciben capacitación de la empresa.

RESULTADOS PREGUNTA 21

La pregunta número 21 se establece lo siguiente: "¿Qué actividades considera que presenta el mayor número de accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares?". Esta es una pregunta similar que se realizó a los profesionales, solo que aquí se puede observar del punto de vista del trabajador. (v. la Ilustración 46)

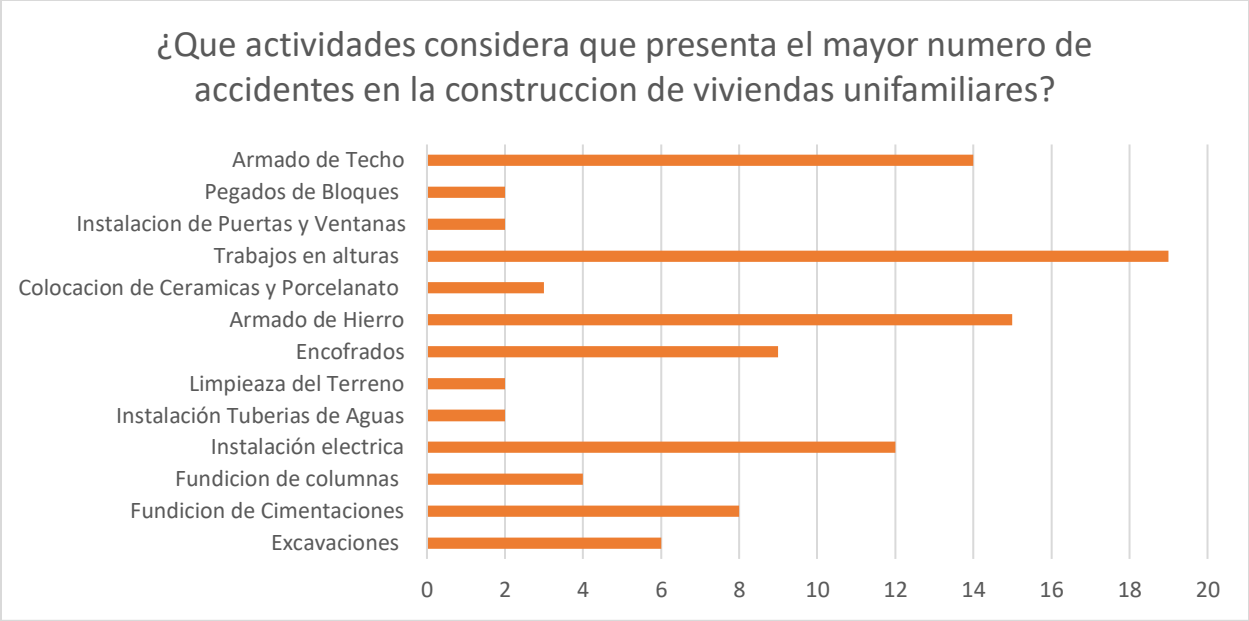


Ilustración 48- Resultados pregunta 21

Fuente: propia

Como se puede observar en la Ilustración 48, los trabajadores consideraron con un 54.3% que el trabajo en altura se encuentra el mayor número de accidentes, esto indica que hay problemas con los andamios o los trabajadores no tienen cuidado con los utensilios.

RESULTADOS PREGUNTA 22

Una vez sabido su opinión de cuáles son las actividades más presenta el mayor número de accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares preguntamos ¿Ha sufrido un accidente laboral en la construcción de viviendas unifamiliares? Esta es una pregunta que se realizó para saber si ha sufrido alguna clase de accidente en la construcción de viviendas unifamiliares. (v. la Ilustración 47)

¿HA SUFRIDO UN ACCIDENTE LABORAL EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES?

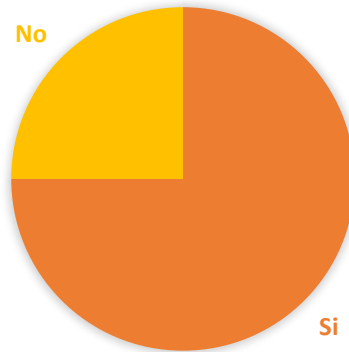


Ilustración 47- Resultado Pregunta 22

Fuente: propia

Como se puede observar en la Ilustración 48, los trabajadores que entrevistamos con un 75% dijeron que si han sufrido algún accidente y con un 25 de los trabajadores entrevistados no sufrido algún accidente. Si se analiza indica que tres de cada cuatro empleados sufren una empresa en la empresa donde labora.

RESULTADO PREGUNTA 23

Una vez sabido su opinión si ha sufrido un accidente laboral en la construcción de viviendas unifamiliares. Si su respuesta fue un sí, mencione en qué etapa de la construcción fue. Esta es una pregunta que se realizó para saber en qué actividad sufren más accidentes los trabajadores de viviendas unifamiliares. (v. la Ilustración 48)

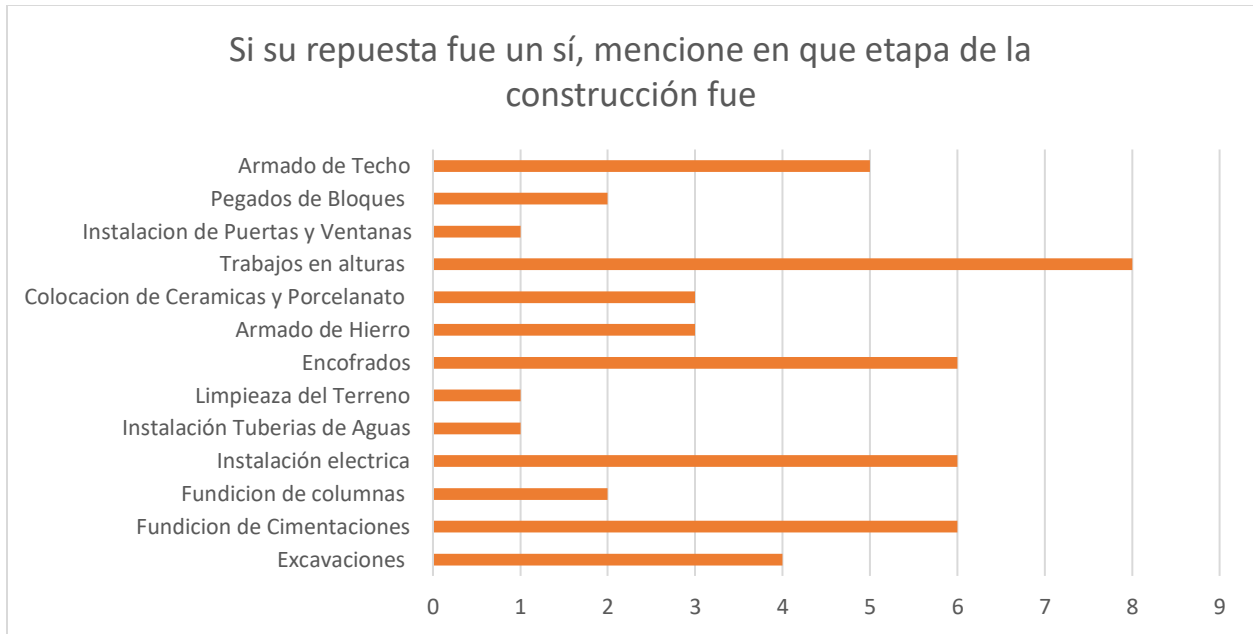


Ilustración 48- Resultado Pregunta 23

Como se puede observar en la Ilustración 48, los trabajadores que se entrevistó, un 52.8% dijeron que el trabajo en alturas ha sufrido un accidente. Esto indica que hay que haber una deficiencia en el programa establecido por parte de la empresa.

Fuente: propia

RESULTADO PREGUNTA 24

Una vez sabido en qué etapa de la construcción fue el accidente se preguntó. ¿Qué tipo de accidente fue el que sufrió en construcción de viviendas unifamiliares? Esta es una pregunta muy abierta esto es para saber en qué tipo de accidente fue.

Repuestas dadas:

- "Me electrocuté"
- "Me caí de un andamio"
- "Me cayó un bloque"
- "Me ensarté un clavo"

Como se puede observar en la Ilustración 48, los trabajadores que se entrevistó un, 13.8 dijeron que una lesión o pequeño golpe sufrieron en segundo lugar con 6.9% tenemos que fue me electrocute y me pare en un clavo.

RESULTADO PREGUNTA 25

Esta pregunta se hizo para saber si la persona laborando presenció un percance ¿Ha presenciado accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares? (v. la Ilustración 50)



Ilustración 50- Resultado Pregunta 25

Fuente: propia

Como se puede observar en la Ilustración 48, los trabajadores que se entrevistó, un 77.8% dijeron que si han presenciado accidente en construcción de viviendas unifamiliares. Esto es un numero altísimo ya que con un análisis indica que ocho de diez trabajadores se lesionan.

RESULTADO PREGUNTA 26

Una vez sabido si ha presenciado accidente laboral en la construcción de viviendas unifamiliares. Si su respuesta fue un sí, mencione cuantos. Esto se hace para saber cuántos damos unos rangos para saber así entre cuantos a presenciado. (v. la Ilustración 51)

SI SU REPUESTA FUE UN SÍ, MENCIONE CUANTOS

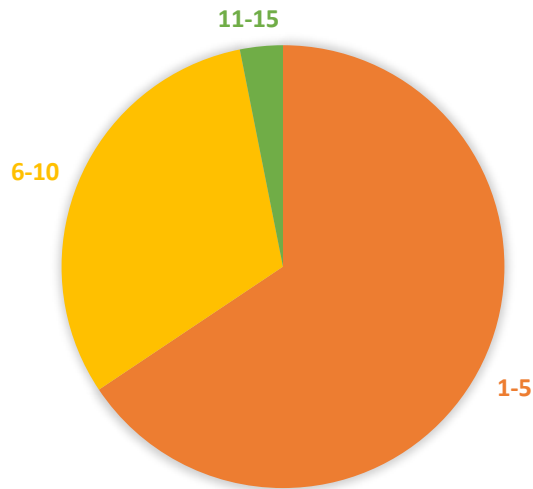


Ilustración 51- Resultado Pregunta 26

Fuente: propia

Como se puede observar en la Ilustración 48, los trabajadores que entrevistamos han presenciado 1-5 accidentes con 65.6%.

RESULTADO PREGUNTA 27

Una vez sabido el rango de accidentes presenciados preguntamos ¿Cómo calificaría el control de riesgo en su trabajo? Esto se hace para saber con qué fue el control de riesgos (v. la Ilustración 52)

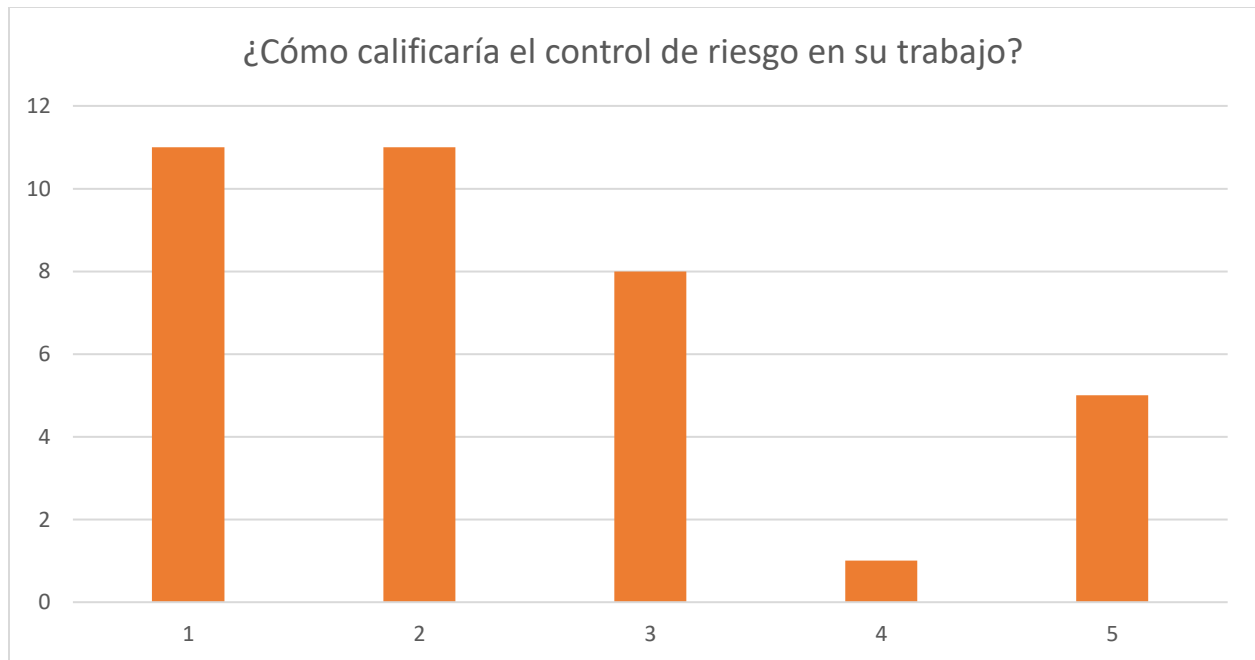


Ilustración 52- Resultado Pregunta 27

Como se puede observar en la Ilustración 48, los trabajadores que se entrevistó calificaron que las empresas tienen un control de riesgos no aceptables en sus trabajos ya que la mayoría está entre el rango de 1-3, donde 1 es muy malo y 5 muy bueno.

Fuente: propia

RESULTADO PREGUNTA 28

Como se preguntó qué equipo de protección le probé la empresa. ¿Con qué equipo de protección cuenta por cuenta propia? Esta pregunta se realizó para saber con qué tipo de protección cuenta ellos de su cuenta propia. (v. la Ilustración 53)

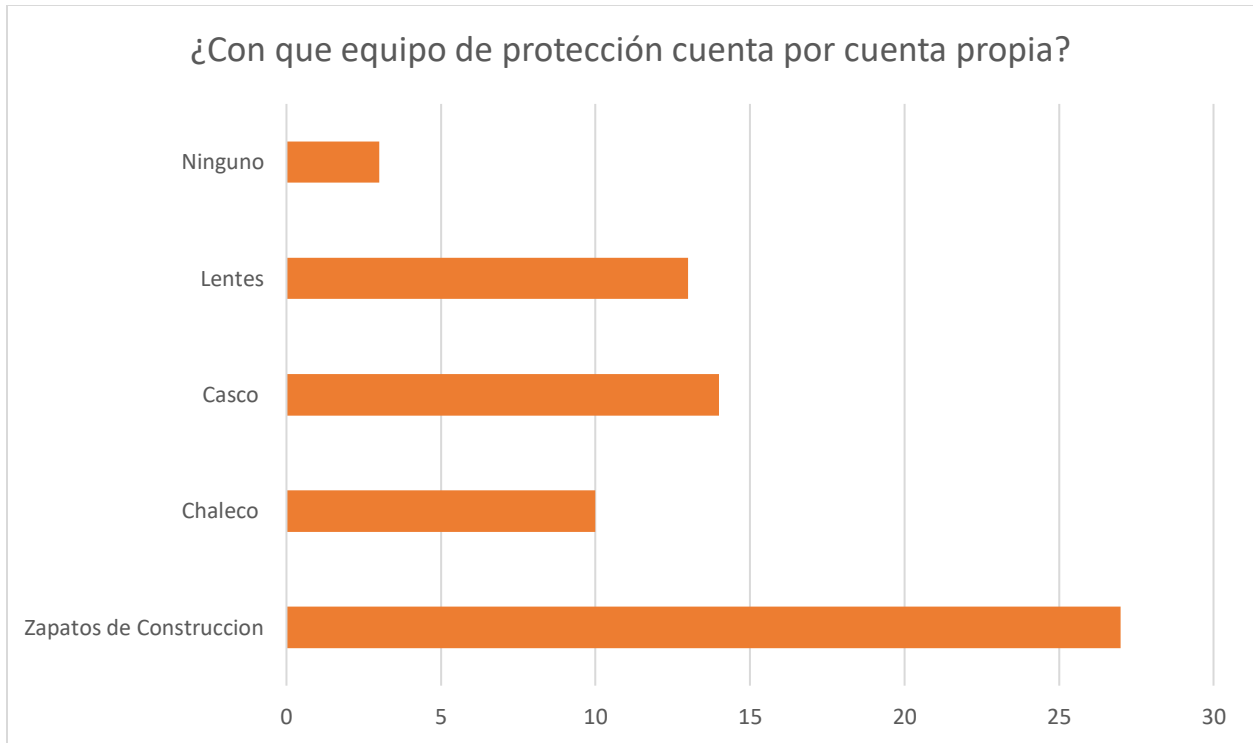


Ilustración 53- Resultado Pregunta 28

Fuente: propia

Como se puede observar en la Ilustración 48, los trabajadores que se entrevistó cuentan la mayoría con zapatos de construcción por cuenta propia esto nos da un 75%.

RESULTADO PREGUNTA 29

¿Estaría interesado en la propuesta de contar un manual de plan de mitigación de riesgos en la etapa constructiva de vivienda unifamiliar? Esta pregunta se realizó para saber si los trabajadores encuestados ellos quieren contar con un plan de mitigación de riesgos en la etapa constructiva de vivienda unifamiliar. (v. la Ilustración 54)

¿Estaría interesado en la propuesta de contar un manual de plan de mitigación de riesgos en la etapa constructiva de vivienda unifamiliar?

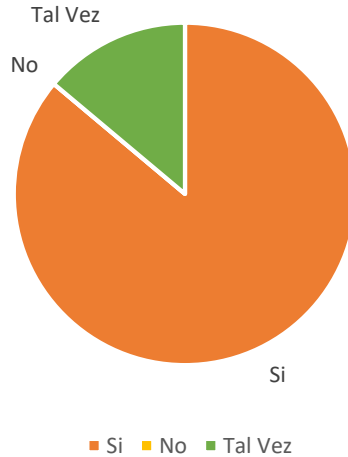


Ilustración 54- Resultado Pregunta 29

Fuente: propia

Como se puede observar en la Ilustración 48, los trabajadores que se entrevistó quieren contar con un plan de mitigación de riesgos en la etapa constructiva de vivienda unifamiliar porque el 86.1% contestó que si nadie contestó que no.

A continuación, con los datos recolectados por medio de la encuesta se realizará una propuesta con la idea de mitigar los accidentes por medio un plan, que conformará las medidas que se deben realizar para velar la integridad de cada personal laborando en le ejecución del proyecto de viviendas unifamiliares.

¿Como leer este manual?

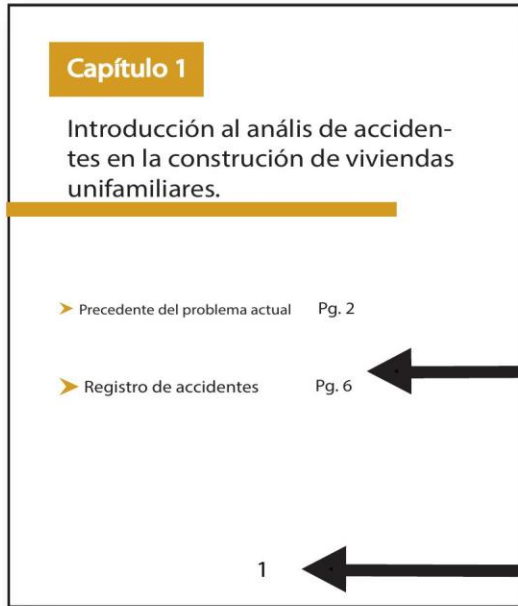
Índice

| Índice | |
|---|-----------|
| Capítulo 1 - Introducción al análisis de accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares..... | 1 |
| - Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo..... | 2 |
| - Precedente del problema actual..... | 3 |
| - Registro de accidentes | |
| Capítulo 2 - Normativas nacionales e internacionales que rigen la construcción de vivienda unifamiliar..... | 8 |
| - Normas nacionales: COPECO..... | 9 |
| - Normas internacionales: OSHA, Normativa Mex, STPS..... | 14 |
| Capítulo 3 - Análisis de accidentes en la etapa constructiva de una vivienda Unifamiliar..... | 27 |
| - Evaluar riesgos | |
| - Accidentes y su definición | |
| - Riesgos | |
| Capítulo 4 - Exposiciones constructivas en la ejecución de una vivienda Unifamiliar..... | 39 |
| - Actividades constructivas donde se presenta el mayor número de accidentes..... | 40 |
| - Establecer el grado de severidad de cada actividad anteriormente mencionada..... | 43 |
| - Matriz de impacto de cada actividad..... | 44 |
| Capítulo 5 - Equipo de protección personal a implementar para la construcción de una vivienda unifamiliar..... | 47 |
| - Concepto de protección y su función..... | 48 |
| - Mencionar los equipos de protección y el uso para cada equipo..... | 51 |

Comienzo de cada capítulo.

Subtemas alienado a la derecha.

División de capítulos

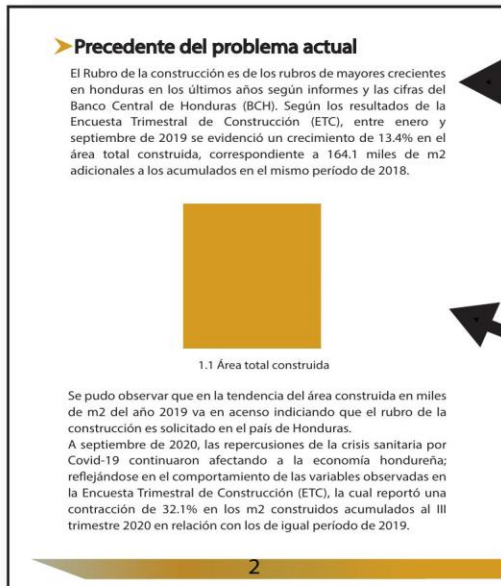


← Ejemplo de imagen al comienzo de cada capítulo.

← Numeración de subtemas alineado a la izquierda.

← Numeración.

Contenido



← Subtemas, con la información y ciertos aspectos que requieren de su propio apartado, alineado a la derecha.

← Imagen descriptiva de acuerdo al contenido con su respectiva enumeración.



unitec®
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®

PLAN DE MITIGACIÓN

“Análisis y plan de mitigación de riesgos en la etapa de construcción de vivienda unifamiliar en San Pedro Sula, 2021”

Kevin Morales
Fernando Mata

Resumen

En el presente plan se realizó la manera correcta de mitigar accidentes en viviendas unifamiliares.

Dicho plan comienza con la explicación de los precedentes actuales que afronta el personal laboral a la elaboración de proyectos. En el capítulo dos consta de las normas nacionales (COPECO) e internacionales (OSHA) que se rigen el plan.

El capítulo tres cuenta con los accidentes que se da en la construcción de una vivienda unifamiliar y a la vez los riesgos que se encuentra en cada actividad de dicha obra. En el capítulo cuatro se presenta las exposiciones que se enfrenta los ingenieros y trabaja-dores para la realización del proyecto. En el capítulo cinco se habla de equipo de protección personal (EPP) que se debe utilizar y el uso correcto de la misma. En el capítulo seis se habla las medidas que se deben implementar en la construcción para la prevención de los accidentes, así mismo en cada actividad presente se habla la medida de control a usar para la construcción de una vivienda unifamiliar.

Índice

Capítulo 1- Introducción al análisis de accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares.....1

- Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo2
- Precedente del problema actual.....3
- Registro de accidentes

Capítulo 2 - Normativas nacionales e internacionales que rigen la construcción de vivienda unifamiliar..... 8

- Normas nacionales: COPECO.....9
- Normas internacionales: OSHA, Normativa- Mex, STPS.....14

Capítulo 3 - Análisis de accidentes en la etapa constructiva de una vivienda Unifamiliar.....27

- Evaluar riesgos
- Accidentes y su definición
- Riesgos

Capítulo 4 - Exposiciones constructivas en la ejecución de una vivienda

Unifamiliar.....39

- Actividades constructivas donde se presenta el mayor número de accidentes.....40
- Establecer el grado de severidad de cada actividad anteriormente mencionada.....43
- Matriz de impacto de cada actividad.....44

Capítulo 5 - Equipo de protección personal a implementar para la construcción de una vivienda unifamiliar.....47

- Concepto de protección y su función.....48
- Mencionar los equipos de protección y el uso para cada equipo.....51

| | |
|---|-----------|
| Capítulo 6 - Medidas de control a implementar para la construcción de una vivienda unifamiliar..... | 52 |
| - Concepto de una medida de control y su función unifamiliar..... | 53 |
| - Control de actividades en la construcción de vivienda unifamiliar..... | 54 |
| - Clasificación de equipo para cada actividad de una construcción de una vivienda unifamiliar..... | 57 |
| Capítulo 7 - Medidas de mitigación a implementar para la construcción de una vivienda unifamiliar..... | 58 |
| - Concepto de mitigación y su función en la construcción de una vivienda unifamiliar..... | 59 |
| - Clasificación de mitigación en la construcción de una vivienda Unifamiliar..... | 60 |
| - Infografía de medidas de mitigación..... | 63 |
| Capítulo 8- Recomendaciones..... | 68 |

Glosario

1. Accidente de trabajo

“Lesión corporal o enfermedad que sufre el trabajador con ocasión o a consecuencia del trabajo que ejecuta” (Real Academia Española, 2021).

2. Incidente

“Es un suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, sólo que por cuestiones del azar no desencadena lesiones en las personas, daños a la propiedad, al proceso o al ambiente” (ARL SURLA, 2021).

3. Riesgos Laboral

“Son los peligros existentes en una profesión y tarea profesional concreta, así como en el entorno o lugar de trabajo, susceptibles de originar accidentes o cualquier tipo de siniestros que puedan provocar algún daño o problema de salud tanto físico como psicológico” (OSHA, 2015).

4. Prevención de Riesgos Laborales

“Consiste en un conjunto de medidas y actividades que se realizan en las empresas para detectar las situaciones de riesgos e implementar las medidas necesarias para eliminarlas o minimizar sus efectos” (OSHA, 2015).

5. Gestión de Riesgos

“Es el proceso de planificación, organización, dirección y control de los recursos humanos y materiales de una organización, con el fin de reducir al mínimo o aprovechar los riesgos e incertidumbres de la organización” (ISO, 2017).

6. Evaluación de Riesgos

“Es un proceso enfocado a estimar el impacto de aquellos riesgos que puedan afectar el normal ejercicio de una entidad, recopilando la información necesaria para que la organización pueda tomar una decisión adecuada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas” (García, 2005).

7. Probabilidad

“Es la posibilidad de que un evento suceda dependiendo de las condiciones dadas para que acontezca” (Martínez, 2021)

8. Factores de Riesgos

“Elemento o conjunto de elementos que, estando presentes en las condiciones de trabajo, pueden desencadenar una disminución en la salud del trabajador” (MAG, 2014)

9. Vivienda Unifamiliar

“Es aquella vivienda en la que habita una familia por lo general de uno o más pisos esta también puede ser una residencia habitual permanente o temporal, para una sola familia; Estas se las puede encontrar en conjuntos residenciales o en barrios normales” (Vallejo, 2012).

10. Seguridad Laboral

“Es el conjunto de acciones que, aplicadas a los procesos productivos, al trabajo con máquinas, a las instalaciones y hasta a los hábitos del trabajador, pueden prevenir y evitar accidentes de trabajo” (UNA, 2015).

11. Accidente de Trabajo

“Es el suceso eventual o la acción que, involuntariamente, durante o a consecuencia del trabajo, genere desde una lesión física que le impida a la persona realizar sus labores por un tiempo breve o permanente, hasta la muerte no deseada” (UNA, 2015).

Capítulo 1

Introducción al análisis de accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares.

- Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo Pg. 2
- Precedente del problema actual Pg. 3
- Registro de accidentes Pg. 7

➤ Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo

El concepto de sistemas de gestión se utiliza con frecuencia en los procesos de toma de decisiones en las empresas y, sin saberlo, también en la vida diaria, ya sea en la adquisición de equipo, en la ampliación de la actividad comercial o, simplemente, en la selección de un nuevo mobiliario. La aplicación del plan de mitigación se basa en criterios, normas y resultados de encuestas. Tiene por objeto proporcionar un método para evaluar y mejorar los resultados en la prevención de los incidentes y accidentes en el lugar de trabajo por medio de la gestión eficaz de los peligros y riesgos en el lugar de trabajo. Es un método lógico y por pasos para decidir aquello que debe hacerse, y el mejor modo de hacerlo, supervisar los progresos realizados con respecto al logro de las metas establecidas, evaluar la eficacia de las medidas adoptadas e identificar ámbitos que deben mejorarse. Puede y debe ser capaz de adaptarse a los cambios operados en la actividad de la organización y a los requisitos legislativos.

➤ Precedente del problema actual

El Rubro de la construcción es de los rubros de mayores crecientes en honduras en los últimos años según informes y las cifras del Banco Central de Honduras (BCH). Según los resultados de la Encuesta Trimestral de Construcción (ETC), entre enero y septiembre de 2019 se evidenció un crecimiento de 13.4% en el área total construida, correspondiente a 164.1 miles de m² adicionales a los acumulados en el mismo período de 2018.



1.1 Área total construida
Fuente: (COPECO, 2015)

Se pudo observar que en la tendencia del área construida en miles de m² del año 2019 va en acenso indiciando que el rubro de la construcción es solicitado en el país de Honduras.

A septiembre de 2020, las repercusiones de la crisis sanitaria por Covid-19 continuaron afectando a la economía hondureña; reflejándose en el comportamiento de las variables observadas en la Encuesta Trimestral de Construcción (ETC), la cual reportó una contracción de 32.1% en los m² construidos acumulados al III trimestre 2020 en relación con los de igual período de 2019.

Al tercer trimestre de 2020, la construcción privada continuó mostrando un desempeño desfavorable al reportar caída interanual de 32.1% en los metros cuadrados edificados; la mayor disminución se observó en el sector residencial o viviendas unifamiliares (-26.1%), 206.6 miles de m² menos, de los cuales, 188.5 miles de m² corresponde a viviendas; mismas que mostraron un efecto negativo de 25.5%.



Imagen 1.2 Área total construida
Fuente: (BCH, 2020)

Como se observa el área total construidas en miles de m² del año 2020 fue severamente afectado por la pandemia Covid-19 causando que disminuyera comparado a los años anteriores.

En el rubro de la construcción, el sector residencial o de viviendas unifamiliares constituye la mayor demanda de personas que laboran en este rubro en Honduras según el BCH.

(Véase la Ilustración 3).



Imagen 1.3 Área total por cada rubro
Fuente: (COPECO, 2015)

COPECO también realizó otro manual para que el público en general y los ingenieros tengan conocimiento de posibles puntos de riesgos en territorio hondureño. El manual realizado se titula Proyecto Gestión de Riesgo de Desastres.

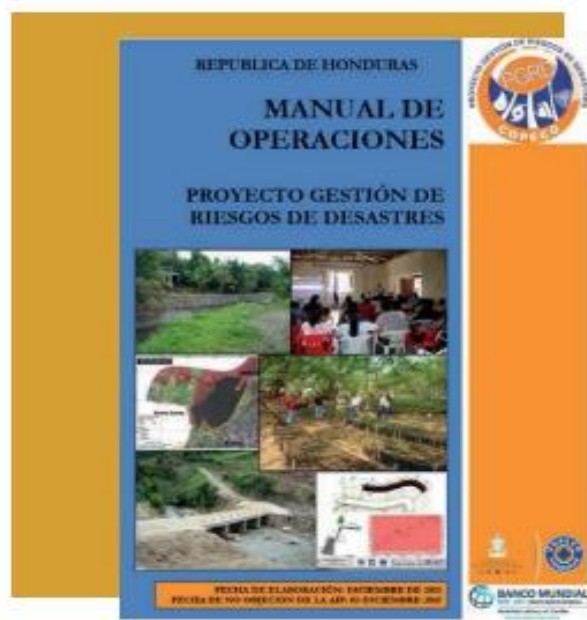


Imagen 1.4 Proyecto de gestión de riesgos de desastres
Fuente: (COPECO, 2015)

➤ Registro de accidentes

En esta gráfico son los accidentes ocurridos en el rubro de la construcción ocurrido ente los años 2011 a 2016 estos datos son de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

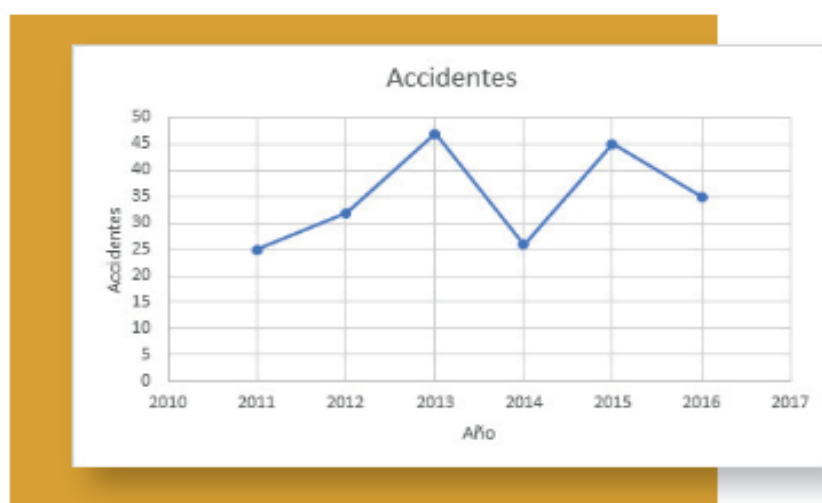


Imagen 1.5 Fuente: Seguridad de trabajo, (2016)

Capítulo 2

Normativas nacionales e internacionales que rigen la construcción de vivienda unifamiliar.

- Normas nacionales: COPECO Pg. 9
- Normas internacionales: OSHA, Normativa - Mex, STPS Pg. 14

➤ Normas nacionales: COPECO

Equipo de protección individual Básica

Todas las personas deberán contar con este equipo de protección personal dentro de la construcción:

Tabla 2.1 EPP

Equipo de Protección Personal

Ropa adecuada



Zapatos fuertes



Chalecos visibles



Guantes



Cascos



Fuente: propia

Colores de Seguridad

- Colores de seguridad y colores contrastantes. En el presente capítulo se indican los colores de seguridad y contrastantes, así como su significado. No se incluye el significado de colores utilizados en códigos específicos ni los establecidos en la NOM-018-STPS-2000.
- Colores de seguridad. Los colores de seguridad, su significado y ejemplos de aplicación se establecen en la Tabla 4.

Tabla 2.2 Color de Seguridad

| Color de Seguridad | Significado | Indicaciones Y Precisiones |
|--------------------|---|--|
| Rojo | Paro y prohibición. | Alto dispositivo de desconexión para emergencias y señalamientos para prohibir acciones específicas. |
| Amarillo | Advertencia de peligro y delimitación de áreas. | Atención, precaución, verificación. Límites de áreas restringidas. |
| Verde | Condición segura. | Rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios |
| Azul | Obligación. | Señalamientos para realizar acciones especificativas. |

Fuente: (Mata, Ca, 2017, p. 20)

Fuente: (Mata, Ca, 2017, p. 20)

En la tabla se mencionó la importancia que cada acción y herramienta este representado por color dependiendo el significado que conlleva para una mejor comprensión de la misma. Se recomienda que todo el personal este sabido el uso de esta tabla presente.

Cuando se utilice un color contrastante para mejorar la percepción de los colores de seguridad, la selección del primero debe estar de acuerdo a lo establecido en la tabla. El color de seguridad debe cubrir al menos 50% del área total de la señal.
(Véase la Tabla 5)

Tabla 2.3 Sección de colores Contras-

| Color de seguridad | Color contrastante |
|--------------------|--------------------|
| Rojo | Blanco |
| Amarillo | Negro o Magenta |
| Verde | Blanco |
| Azul | Blanco |

Fuente: (Mata, Ca, 2017, p. 20)

En la tabla se define los colores de seguridad y sus constantes, se realiza de esa manera para que el empleado o personal pueda visualizar de mejor manera el aviso de seguridad y la información que contiene.

Revisión de herramientas

Revisar continuamente el estado de las herramientas que están utilizando en construcción.

Sea como taladros, pulidoras, sierras, vibradores, mezcladoras, compactadoras, soldadoras y muchas más...

Con esto se le da una utilidad más a las herramientas, un mejor uso y mas seguridad al operador.

Manejo de Materiales Pesado

Cuidado con el manejo de material pesado, muchas lesiones se dan por malas posturas en el manejo de material pesado en particular en la espalda.

Tabla 2.4
Equipo de
materiales
pesados
Fuente: propia

Equipo para Manejo de Materiales Pesado

Faja de Seguridad para Fuerza



Guantes de Cuero



Protección de ojos y rostro

Se suministrará protección de ojos y rostro cuando las máquinas o las operaciones presenten la posibilidad de ocasionar lesiones en los ojos o en el rostro.

El equipo protector de ojos y rostro cumplirá con los requisitos de ANSI Z87.1-1968, Norma para la protección de ojos y rostro ocupacional.

Los empleados que sueldan recibirán lentes o placas con filtro que tengan como mínimo el número de difusión adecuado según se indica en la tabla.

| Operación de soldadura | Número de difusión |
|---|--------------------|
| Soldadura por arco metálico protegido con electrodos de 1/16, 3/32, 1/8, 5/32 pulgadas de diámetro | 10 |
| Soldadura por arco con gas protector (no ferrosos) con electrodos de 1/16, 3/32, 1/8, 5/32 pulgadas de diámetro | 11 |
| Soldadura por arco con gas protector (ferrosos) con electrodos de 1/16, 3/32, 1/8, 5/32 pulgadas de diámetro | 12 |
| Soldadura por arco metálico protegido con electrodos de 3/16, 7/32, 1/4 pulgadas de diámetro | 12 |
| Electrodos de 5/16, 3/8 pulgadas de diámetro | 14 |
| Soldadura con hidrógeno atómico | 10-14 |
| Soldadura por arco con electrodo de carbón | 14 |
| Soldadura con aleaciones de estaño y plomo | 2 |
| Soldadura a soplete | 3 ó 4 |
| Corte liviano, hasta 1 pulgada | 3 ó 4 |
| Corte medio, 1 pulgada a 8 pulgadas | 4 ó 5 |
| Corte pesado, más de 8 pulgadas | 5 ó 6 |
| Soldadura con gas (liviana), hasta 1/8 pulgada | 4 ó 5 |
| Soldadura con gas (media), 1/8 a 1/2 pulgada | 5 ó 6 |
| Soldadura con gas (pesada), más de 1/2 pulgada | 6 ó 8 |

Imagen 2.1 Tabla muestras números de difusión en las lentes con filtro para protegerse de la energía radiante.

Fuente: propia

A los empleados expuestos a rayos láser se les suministrarán gafas protectoras para láser adecuadas que los protegerán según la longitud de onda específica del láser y la densidad óptica adecuada para la energía en cuestión.

➤ Normas Internacionales: OSHA, Normativa-Mex, STPS

Demolición

Antes de permitir a los empleados comenzar las labores de demolición, una persona competente realizará un estudio de ingeniería de la estructura a fin de determinar el estado de la estructura, los pisos y las paredes, así como la posibilidad de un derrumbe imprevisto de cualquier parte de la estructura.

Se realizará un estudio similar de toda estructura adyacente donde podrían estar expuestos los empleados. El empleador tendrá constancia escrita de la realización de dicho estudio.

Durante las operaciones de demolición con bola o destrucción, los empleadores no permitirán la presencia de trabajadores en ninguna zona que pueda ser afectada adversamente por dichas operaciones. Solo los trabajadores necesarios para el desempeño de las operaciones estarán autorizados a permanecer en esta zona en cualquier otro momento.

Excavación y zanjado

En las obras de construcción en las cuales se realicen trabajos de excavaciones, se deberá contar con un análisis de riesgos potenciales que considere, de la presente Norma, según aplique, lo siguiente:

- El estudio de mecánica de suelos, que se refiera al tipo de suelo por excavar, su composición física y propiedades mecánicas.
 - La existencia de servicios cercanos a la excavación: líneas energizadas, tuberías, ductos y demás redes de infraestructura.
 - Los cambios de clima.
 - La profundidad de corte.
 - El método de estabilización de los taludes de la excavación, en su caso.
-
- El equipo, maquinaria y herramientas por utilizar.
 - El tipo y cantidad de explosivos por emplear, en su caso.
 - El proceso de remoción, carga, acarreo y estabilidad de los taludes.

Durante la realización de actividades de excavación, se deberán adoptar las medidas de seguridad siguientes:

1) Inspeccionar el sitio de la excavación con el fin de detectar fallas, grietas o desprendimientos potenciales:

- a) Al iniciar cada jornada y al terminar los trabajos, a fin de detectar cambios en el terreno.
- b) Después de una lluvia intensa.
- c) En forma posterior al paso de maquinaria pesada o tránsito vehicular intenso, y
- d) Al concluir cualquier evento que pudiera aumentar el riesgo.

- 2) Inspeccionar al inicio y al final de cada jornada los sistemas utilizados en la estabilización de las paredes de las zanjas.
- 3) Prohibir que los trabajadores permanezcan en el interior de la zanja, mientras la maquinaria de excavación esté en operación.
- 4) Eliminar árboles, arbustos y matorrales que obstaculicen la estabilidad de los cortes de terreno por efectuar, si se cuenta con las autorizaciones que correspondan.
- 5) Asegurar los soportes o anclajes de los postes de energía eléctrica o, en su caso, solicitar su reubicación a la autoridad competente.
- 6) Reforzar las paredes de la excavación con puntales, recubrimientos, mallas, tarimas, cimbra, travesaños o ademes, cuando exista el riesgo de derrumbes. En excavaciones para pilas, prohibir el ingreso de trabajadores cuando no se cuente con la debida protección de las paredes de la excavación.

Tabla 2.5 Inclinación máxima en taludes de excavación
Fuente: (Mata, Ca, 2017, p. 20)

| Tipo de suelo o roca | Inclinación máxima para excavaciones profunda inferiores a 6m |
|----------------------|---|
| Roca estable | Vertical (90°) |
| Tipo A ¾: 1 | (53°) |
| Tipo B 1: 1 | (45°) |
| Tipo C 1 ½: 1 | (34°) |

Fuente Nom

En la tabla anterior se puede observar la inclinación máxima permitida en la excavación durante la ejecución de un proyecto. Se puede observar que el máximo grado posible es de 90° si solamente el tipo de suelo o roca es estable.

Para el uso de andamios tipo torre o estructura, se deberán adoptar las medidas de seguridad siguientes:

- Tener barreras rígidas en las plataformas que se abran hacia el interior o hacia arriba para resguardar el acceso a las escaleras de los andamios.
- Proteger el área de trabajo y la vía de acceso alrededor del andamio, contra la caída de objetos o herramientas desde la plata- forma de trabajo.

Andamios

Prohibir que en los andamios:

- Se usen charolas para cableado eléctrico como plataformas;
- Se instalen sobre estos elevadores de materiales, a menos que estén diseñados o reforzados para soportar una carga adicional.
- Se utilicen escaleras de tijera, barriles, tambores, bloques de concreto y otros objetos como parte de su estructura, y
- Se empleen canaletas de techo, desagües, soportes de cañerías, pararrayos o conductores, como elementos para sujetarlos.
- Realizar una prueba de carga a nivel del suelo, que quede documentada, antes del inicio de los trabajos.
- Colocar malla en el perímetro de la plataforma, si los materiales o herramientas presentan riesgo de caída.
- Establecer en los paramentos verticales puntos de amarre; d) Verificar que la separación entre la cara delantera de la plataforma y el paramento vertical en que se trabaja no sea superior a 30 cm.

El plan de atención a emergencias para las obras clasificadas como pequeñas, deberá contener lo siguiente:

- Un listado de las acciones para la atención a emergencias, que incluya las relativas a los primeros auxilios.
- El responsable de instrumentar las acciones.
- Los recursos para atender al personal, entre ellos el botiquín de primeros auxilios.
- Los números telefónicos para requerir servicios de auxilio de bomberos, hospitales, policía y rescate.

Fuente Nom

El plan de atención a emergencias para las obras clasificadas como medianas, deberá contener, en adición a lo previsto en obras pequeñas, lo siguiente:

- El procedimiento de comunicación interna y externa en caso de ocurrir una emergencia, junto con un directorio para localizar al responsable de la obra de construcción.
- Las instrucciones para:
 - a) La evacuación.
 - b) El combate de incendios.
 - c) Los primeros auxilios.

El plan de atención a emergencias para las diversas fases de las obras clasificadas como grandes, deberá contener lo siguiente:

- El alcance del plan.
- El responsable de implementar el plan.
- Los recursos humanos y materiales para su instauración.
- La capacitación de los trabajadores en relación con el contenido del plan.
- La periodicidad y tipo de simulacros de emergencias por realizar.
- El equipo de protección personal requerido para la atención a emergencias.
- La evaluación y retroalimentación del plan de atención a emergencias.
- La descripción de las instalaciones, actividades a realizar y del entorno.

- El análisis de riesgos internos y externos, incluyendo los fenómenos naturales.
- El inventario de los recursos materiales disponibles para enfrentar situaciones de emergencia.

Todo empleado que se encuentre en una zona de izamiento estará protegido de caídas de 1.8 m (6 pies) o más por barandas o sistemas personales de detención de caídas. Si los sistemas de barandas (cadena de seguridad o barandilla) o partes de estos deben retirarse para facilitar las operaciones de izamiento, como durante el asentamiento de materiales y un trabajador debe inclinarse por la abertura de acceso o por encima del borde de la abertura de acceso para recibir o guiar el equipo y los materiales, debe estar protegido por un sistema personal de detención de caídas.

Todo empleado que se encuentre superficies de paso de trabajo estará protegido contra caídas por agujeros (como claraboyas) más de 1.8 m (6 pies) por encima de los niveles más bajos, con sistemas personales de detención contra caídas, cubiertas o sistemas de barandas erigidos en torno a dichos agujeros.

Todo empleado que realice trabajos de albañilería interior y tareas conexas a 1.8 m (6 pies) o más sobre los niveles inferiores, en superficies que no sean andamios, estará protegido por sistemas de barandas, de red de seguridad o personales de detención de caídas o trabajará en una zona de acceso controlado.

Protección contra incendios

Se seguirá un programa de protección contra incendios en todas las fases del trabajo de construcción y demolición en cuestión. Establecerá la disponibilidad de equipos eficaces para combatir el fuego sin demora, y diseñados para responder eficazmente a todos los peligros de incendio a medida que se presentan.

Los equipos contra incendio se ubicarán en un lugar visible y estarán disponibles fácilmente en todo momento, se inspeccionarán periódicamente y se mantendrán en funcionamiento.

Se contará con un extinguidor de incendios, de calificación no inferior a 2A (otras opciones aceptables son una manguera del tipo de jardín con un diámetro de 1/2 pulgada que no supere los 100 pies, con capacidad de descargar un mínimo de 5 galones por minuto o un tambor de agua con capacidad para 55 galones con dos baldes para incendios) cada 270 m² (3.000 pies cuadrados) de la zona del edificio protegido o una fracción importante del mismo. La distancia de desplazamiento desde cualquier punto de la zona protegida hasta el extinguidor de incendios más cercano no superará los 30.5 m (100 pies).

El empleador establecerá un sistema de alarmas en el lugar de trabajo para alertar a los empleados y al cuartel de bomberos local en caso de una emergencia.

Fuente Nom

Soldaduras, cortes y calentamiento

Los empleadores les enseñarán a los empleados el uso adecuado del equipo para soldar.

Se tomarán las debidas precauciones (aislar las tareas de soldar y cortar, eliminar los peligros de incendio de las inmediaciones, facilitar vigilancia antincendios) para evitar incendios en las zonas donde se realicen tareas de soldadura u otras con calor.

No se permitirá soldar, cortar ni calentar cuando la aplicación de pinturas inflamables, la presencia de otros compuestos inflamables o concentraciones de polvo denso representen un peligro de incendio.

Las operaciones de corte o soldadura por arco eléctrico deberán estar protegidas con mallas no combustibles o ignífugas a fin de proteger a los empleados y a las otras personas que se encuentren en las inmediaciones de los rayos de arco directos.

Siempre que los porta-electrodos deban dejarse desatendidos, se quitarán los electrodos y el aparato deberá colocarse o protegerse de manera tal que no pueda hacer contacto eléctrico con los empleados ni con objetos conductores.

Todos los cables de corte y soldadura por arco eléctrico deberán estar totalmente aislados y deberán poder tolerar los requisitos de cargas máximas para el trabajo. No se realizarán arreglos ni empalmes en un radio de 10 pies (3 metros) del porta-electrodos, salvo cuando los empalmes estén aislados con el mismo grado que el cable. Los cables defectuosos deberán arreglarse o sustituirse.

Los empleados que realicen estas operaciones a cielo abierto estarán protegidos con respiradores del tipo filtro de conformidad con los requisitos de 1910.134, salvo que los empleados que realicen estas operaciones en metales de base o relleno que contengan berilio deberán protegerse con respiradores con línea de aire de conformidad.

Las mangueras de gas combustible y de oxígeno serán fácilmente distinguibles y no serán intercambiables. Las mangueras se inspeccionarán al comienzo de cada turno y se arreglarán o sustituirán si tienen algún defecto.

Deberán suministrarse ventilación mecánica general, ventilación local para escapes, respiradores con línea de aire y demás medios protección, cuando así se exija, al soldar, cortar o calentar:

- Zinc, plomo, cadmio, cromo, mercurio, o materiales que contengan o estén recubiertos con berilio en espacios cerrados,
- Acero inoxidable con equipo para gas inerte, en espacios confinados y siempre que una condición inusual pueda causar una acumulación insegura de contaminantes.
- Deberá suministrarse protección para los ojos a fin de evitar la exposición del personal.

Escaleras

Deberá facilitarse una escalera fija o de mano en todos los puntos de acceso de obreros en los que haya una diferencia de elevación mínima de 19 pulgadas (48.3 cm) sin rampa, pasarela, terraplén con pendiente o izador de personal.

Salvo durante la construcción misma de la escalera, no deberán utilizarse estructuras mínimas de armazón metálica ni peldaños (en los lugares donde más adelante se instalarán las huellas, contrahuellas o ambos) a menos que las escaleras estén equipadas con huellas y descansos provisionales aseguradas.

Siempre que haya un solo punto de acceso entre niveles, debe permanecer despejado a fin de permitir el libre paso de los obreros. Si este paso se obstruye, deberá facilitarse y utilizarse un segundo punto de acceso.

Siempre que haya más de dos puntos de acceso entre niveles, al menos uno de ellos debe permanecer despejado.

Todos los sistemas de protección contra caídas deberán facilitarse e instalarse según las reglas para escaleras fijas y de mano antes de que los empleados comiencen un trabajo en que se exija utilizar escaleras fijas o de mano y sus respectivos sistemas de protección contra caídas.

Las escaleras que no serán parte permanente de la obra en construcción deberán tener descansos de al menos 30 pulgadas de profundidad por 22 pulgadas de ancho (76.2 cm x 55.9 cm) cada 12 pies (3.6 m) o menos de elevación vertical.

Las escaleras deben instalarse como mínimo a 30 grados, y a no más de 50 grados, del plano horizontal.

Fuente Nom

Salvo durante la construcción de la escalera en sí, las escaleras que tengan descansos y huellas de metal no deben utilizarse si estas no se han rellenado de concreto u otro material, a menos que los ámbitos de las escaleras, los descansos o ambos se hayan rellenado provisoriamente de madera u otro material. Todas las huellas y los descansos deben sustituirse cuando estén gastados por debajo del borde superior del ámbito.

Las escaleras que tengan cuatro contrahuellas o más o que tengan una elevación mínima de 30 pulgadas (76.2 cm), el valor que sea inferior, debe tener al menos un pasamanos. También deberá instalarse una baranda a lo largo de todo lateral o borde descubierto. Los largueros intermedios, las redes, la malla, las piezas verticales intermedias o piezas estructurales intermedias equivalentes deben estar entre el larguero superior y los peldaños de la escalera con barandal.

Los largueros intermedios, cuando se utilizan, deben ubicarse en el punto medio entre la parte superior del barandal y los peldaños de la escalera.

La altura de los pasamanos no puede ser mayor de 93.9 cm (37 pulgadas) ni menor de 30 pulgadas (76.2 cm) (desde la cara superior del pasamanos hasta la superficie de la huella alineada con la cara de la contrahuella en el borde delantero de la huella).

Cuando el borde superior de un barandal también haga las veces de pasamanos, la altura del borde superior no puede ser mayor de 37 pulgadas (94 cm) ni menor de 36 pulgadas (91.5 cm) desde la cara superior del barandal hasta la superficie de la huella alineada con la cara de la contrahuella en el borde delantero de la huella.

Cuando el borde superior de un barandal también haga las veces de pasamanos, la altura del borde superior no puede ser mayor de 37 pulgadas (94 cm) ni menor de 36 pulgadas (91.5 cm) desde la cara superior del barandal hasta la superficie de la huella alineada con la cara de la contrahuella en el borde delantero de la huella.

En los pasamanos provisorios debe haber como mínimo un espacio de 3 pulgadas (7.6 cm) entre el pasamanos y paredes, barandales y otros objetos.

En los laterales descubiertos y en los bordes de los descansos de la escalera debe haber barandales.

Fuente Nom

Capítulo 3

Análisis de accidentes en la etapa constructiva de una vivienda unifamiliar

- Evaluar riesgos **Pg. 28**
- Accidentes y su definición. **Pg. 29**
- Riesgos **Pg. 31**

➤ Evaluar riesgos

Los conceptos de peligro y riesgo y su relación pueden crear confusión fácilmente. Un peligro es la propiedad o el potencial intrínsecos de un producto, proceso o situación para causar daños, efectos negativos en la salud de una persona, o perjuicio a una cosa. Puede derivarse de un peligro químico (propiedades intrínsecas), de trabajar en una escalera (situación), de la electricidad, de un cilindro de gas comprimido (energía potencial), de una fuente de fuego o, mucho más sencillo, de una superficie resbaladiza. El riesgo es la probabilidad de que una persona sufra daños o de que su salud se vea perjudicada si se expone a un peligro, o de que la propiedad se dañe o pierda. La relación entre el peligro y el riesgo es la exposición, ya sea inmediata o a largo plazo, y se ilustra con una simple ecuación:



El diagrama muestra la fórmula de riesgos: PELIGRO x EXPOSICIÓN = RIESGO. Cada término está contenido en un recuadro rectangular con esquinas redondeadas y un efecto de sombra. 'PELIGRO' está en un recuadro naranja, 'EXPOSICIÓN' en uno verde y 'RIESGO' en uno rojo. Los símbolos 'x' y '=' están en negro y se sitúan entre los recuadros.

$$\text{PELIGRO} \times \text{EXPOSICIÓN} = \text{RIESGO}$$

Imagen 3.1 Fórmula de riesgos

➤ Accidentes y su definición

Caídas

- Pueden producirse a distinto nivel (tejados o cubiertas) o al mismo (tropezones, resbalones).
- Falta de orden y limpieza
- Tener el material tirado por el suelo o una superficie resbaladiza por no haberla sacado puede derivar en golpes o caídas.
- Proyección de partículas
- Pueden desprenderse fragmentos o partículas del material de trabajo, maquinaria o herramientas.
- Riesgo eléctrico
- Las instalaciones eléctricas de las obras de construcción suelen ser provisionales (y al aire libre) por lo que hay que tener especial cuidado con su mantenimiento.

Golpes contra objetos y herramientas

Se producen de forma frecuente en las extremidades inferiores y superiores.

Atrapamientos

Pueden producirse con la maquinaria de trabajo, así como atropellos con vehículos de carga.

Sobreesfuerzos

Es uno de los riesgos principales del sector y tiene consecuencias tanto a corto como a largo plazo. En los trabajos de construcción se levantan constantemente cargas, por lo que pueden provocar lesiones musculoesqueléticas de forma aguda o crónica.

➤ Riesgos

Estos son los principales riesgos que están expuestos los trabajadores en la construcción de viviendas unifamiliares en dicha actividad. La especificación esta hecha por cada actividad que se lleve a cabo.

3.1 Tabla Factores de riesgo

| Actividades | Riesgos |
|--------------|---|
| Excavaciones | Caídas de personal al mismo nivel. Caídas de personal al interior de la excavación. Desprendimientos de materiales, tierras, rocas. Derrumbamiento del terreno o de edificios colindantes. Atrapamientos. Inundaciones. Golpes con objetos y herramientas. Colisiones de vehículos. Vuelco de maquinaria. Atropellos con vehículos. Ruido. Otros derivados de la interferencia con otras canalizaciones enterradas (electricidad, gas, agua, etc.). |

| | |
|-----------------------------------|---|
| <p>Fundición de Cimentaciones</p> | <p>Afecciones o desplomes de edificaciones o estructuras colindantes.</p> <p>Caída de personas desde alturas en andamios y plataformas de trabajo, especialmente durante la construcción de muros.</p> <p>Caída de alturas desde escaleras manuales.</p> <p>Caídas al mismo nivel en ocasión de circular sobre armaduras.</p> <p>Golpes por caídas de materiales, objetos y herramientas.</p> <p>Atrapamientos por elementos móviles de transmisión de máquinas y motores.</p> <p>Vuelco de máquinas.</p> <p>Contactos eléctricos indirectos con maquinaria de obra.</p> <p>Cortes en las manos durante la manipulación de la armadura.</p> <p>Atrapamientos en manos con las canales de vertido de hormigón.</p> |
| <p>Fundición de Columnas</p> | <p>Golpes y Cortes Con Herramienta o Material</p> <p>Sobreesfuerzos por manipulación de cargas en el traslado de material y formaletería.</p> <p>Ruido y Vibraciones generadas por el accionamiento de equipo menor.</p> <p>Exposición a agentes Químicos contacto el concreto, aditivos, también los gases producto de la combustión de Autobomba.</p> |

| | |
|--------------------------------------|---|
| <p>Instalación Eléctrica</p> | <p>Choque eléctrico por contacto con elementos en tensión (contacto eléctrico directo), o con masas puestas accidentalmente en tensión (contacto eléctrico indirecto).</p> <p>Quemaduras por choque eléctrico, o por arco eléctrico.</p> <p>Caídas o golpes como consecuencia de choque o arco eléctrico.</p> <p>Incendios o explosiones originados por la electricidad.</p> |
| <p>Instalación Tuberías de Aguas</p> | <p>Caída de personas desde alturas.</p> <p>Explosiones e incendios.</p> <p>Quemaduras por llamas de sopletes.</p> <p>Contactos eléctricos directos e indirectos.</p> <p>Cortes en las manos, golpes y contusiones.</p> |
| <p>Limpieza del Terreno</p> | <p>Riesgo aparece durante el derribo de árboles y postes necesarios para la limpieza de la traza.</p> <p>Riesgo surge durante el derribo de árboles con maquinaria móvil, durante la circulación de esta maquinaria por la obra, y por los camiones destinados a la evacuación del material de desbroce.</p> <p>Riesgo aparece cuando en la zona ocupada por el desbroce existen líneas eléctricas aéreas, que no han sido desviadas ni suprimidas y que por lo tanto pueden ser accesibles por la maquinaria de la obra.</p> |

| | |
|---------------------------------------|--|
| Encofrados | <p>Caída de personas a diferente nivel.</p> <p>Caída de objetos por desplome.</p> <p>Caída de objetos por manipulación.</p> <p>Caída de objetos desprendidos.</p> |
| Armado de Hierro | <p>Caída de personas desde alturas.</p> <p>Caídas de objetos por desplomes de piezas.</p> <p>Proyección partículas en los ojos, quemaduras, golpes y contusiones.</p> <p>Cortes en las manos.</p> <p>Radiaciones en operaciones de soldadura.</p> <p>Contactos con líneas eléctricas en tensión próximas.</p> |
| Colocación de Cerámicas y Porcelanato | <p>Tropiezos con los escombros.</p> <p>Caída de los materiales durante el transporte manual.</p> <p>Lesiones en corte de materiales</p> |
| Trabajos en Alturas | <p>Contactos con aparatos eléctricos</p> <p>Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.</p> <p>Caída de objetos mientras se están manipulando</p> <p>Pisadas sobre objetos</p> <p>Choques, golpes contra objetos inmóviles o móviles</p> <p>Golpes y cortes por objetos y herramientas</p> <p>Caída de fragmentos y partículas</p> |

| | |
|---|--|
| <p>Instalación de Puertas y Ventanas</p> | <p>Caídas a distinto nivel provocadas por la falta de protecciones colectivas en ventanas, balcones, etc.</p> <p>Caída de personas al mismo nivel por tropezar con desniveles del medio auxiliar, cables en las zonas de paso al subir o bajar escaleras, al poner un pie en un hueco horizontal, desde el andamio de caballetes, etc.</p> <p>Caída al mismo nivel provocada por suelos sucios o deslizantes.</p> <p>Golpes provocados por movimientos incontrolados de máquinas o material</p> <p>Desplome de piezas prefabricadas.</p> <p>Cortes con las máquinas fresadora, taladradora, etc., en la utilización de las herramientas manuales.</p> <p>Contactos eléctricos provocados por una mala conexión de la maquinaria, por máquinas con un aislamiento deficiente.</p> <p>Sobreesfuerzos durante la manipulación del material.</p> <p>Ruido provocado por las máquinas utilizadas.</p> |
| <p>Pegados de Bloques</p> | <p>Caída de herramientas o material desde otras plantas.</p> <p>Pisar tablones con puntas o escombros.</p> <p>Pisar herramientas o materiales situados en las zonas de paso.</p> <p>Golpes con los palets mientras se transportan.</p> <p>Golpes con herramientas</p> |

| | |
|-----------------|---|
| Armado de Techo | Caídas al mismo nivel. Caídas a distinto nivel. Caídas de objetos. Pisadas sobre objetos. Golpes/Cortes por objetos o herramientas. Sobreesfuerzos. Exposición a temperaturas ambientales extremas. Exposición a contactos eléctricos. |
|-----------------|---|

Fuente: propia

Riegos económico de Empresa y Trabajadores

Incapacidad

En la parte económica para la empresa que un trabajador tenga un accidente en el lugar de trabajo y horas laborables es muy malo para la empresa porque que según la ley Instituto hondureño de seguridad social como dice en el ARTICULO No. 86 de la ley Instituto hondureño de seguridad social donde las empresas afilian a sus empleados dice que en caso de una lesión en el área de trabajo el trabajador recibirá una incapacidad la empresa está obligada a pagar el 66% de su salario en la incapacidad del trabajador, con esto surgen otro problemas para la empresa se tiene que hacer cargo con el 66% del salario y muy probablemente contratar a otro trabajador que remplace el trabajo que el trabajador lesionado hacia con el esto la empresa aumento un gasto del extra a sus presupuesto.

Invalidez

En el caso de que el empleado quede con un tipo de invalidez según la ley del Instituto hondureño de seguridad social en el ARTICULO No. 92 La pensión mensual de invalidez estará constituida por las cantidades siguientes: 1) Una suma igual al 40% del salario base mensual; y, 2) Una suma formada por el 1% del salario base mensual, por cada 12 meses de cotización en exceso de los primeros 60. En ningún caso el monto de la pensión será superior al 80% del salario base mensual.

Muerte

En caso de una muerte de un trabajador que cumpla con la ley del Instituto hondureño de seguridad social en ARTICULO No. 103 Causa derecho a pensión de viudez el fallecimiento de las siguientes personas:

- 1) Del asegurado que cumpla con los requisitos para obtener pensión por invalidez o vejez.
- 2) Del pensionado por invalidez, incapacidad permanente derivada de un riesgo profesional o vejez.
- 3) Del asegurado que fallezca a consecuencia de enfermedad profesional o accidente de trabajo. En caso que cumplan con esto La viuda tiene derecho a una pensión vitalicia igual al 40% de la que recibía el causante o de la que éste habría tenido derecho a recibir por invalidez, incapacidad total derivada de un riesgo profesional o vejez. A falta de viuda, la pensión la recibirá la compañera que cumpla con las condiciones establecidas en el Artículo 151.

Como se puede ver que la las lesiones a empleador con es conveniente para radien ni para los trabajadores ni las para las empresas porque ambos pierden económicamente en trabajador dejade percibir económicamente y la empresa es un costo extra es un perder para las 2 partes, tomando en cuenta también el tiempo que se pierde para ambas partes y también que la empresa coge un desprestigio porque ocurran lesiones en los proyectores que realizan.

Capítulo 4

Exposiciones constructivas en la ejecución de una vivienda unifamiliar.

- Actividades constructivas donde se presenta el mayor número de accidentes. **Pg. 40**
- Establecer el grado de severidad de cada actividad anteriormente mencionada. **Pg. 43**
- Matriz de impacto de cada actividad. **Pg. 44**

➤ **Actividades constructivas donde se presenta el mayor número de accidentes.**

Actividades constructivas con mayor número de accidentes y su probabilidad Recurrencia de accidentes ocurridos en el último año (2020) en la construcción de viviendas unifamiliares.

N.º de accidentes se refiere a los rangos de accidentes ocurridos en los trabajos en el último año N.º de encuestados se refiere a las personas encuestadas que sufrieron algún tipo de accidente en ultimo año.

| N.º de accidentes | N.º de encuestados |
|-------------------|--------------------|
| 1-5 | 25 |
| 6-10 | 12 |
| 11-15 | 8 |
| 16-20 | 2 |

Imagen 4.1 N.* de accidentes se refiere a los Rangos de accidentes ocurridos en su trabajo En el ultimo año. N.* de encuestados se refiere A las personas encuestadas.
Fuente: Propia

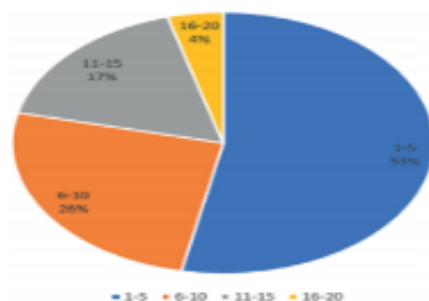


Imagen 4.2 Gráfico representa los rangos en forma de porcentajes
Fuente: Propia

Actividades con accidentes ocurridos en últimos años en la construcción de viviendas unifamiliares.

Tabla de actividades constructivas donde ocurrieron más accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares ocurridos en el último año (2020), esto datos se obtuvieron en las encuestas aplicadas a trabajadores que sufrieron estos accidentes en estas actividades laborales.

| Actividad | Accidentes |
|--------------------------------------|------------|
| Excavaciones | 4 |
| Fundicion de Cimentaciones | 6 |
| Fundicion de columnas | 2 |
| Instalación electrica | 6 |
| Instalación Tuberías de Aguas | 1 |
| Limpieza del Terreno | 1 |
| Encofrados | 6 |
| Armado de Hierro | 3 |
| Colocacion de Ceramias y Porcelanato | 3 |
| Trabajos en alturas | 8 |
| Instalacion de Puertas y Ventanas | 1 |
| Pegados de Bloques | 2 |
| Armado de Techo | 5 |

Imagen 4.3 Los accidentes ocurridos a los Trabajadores en el ultimo año.
Fuente: Propia

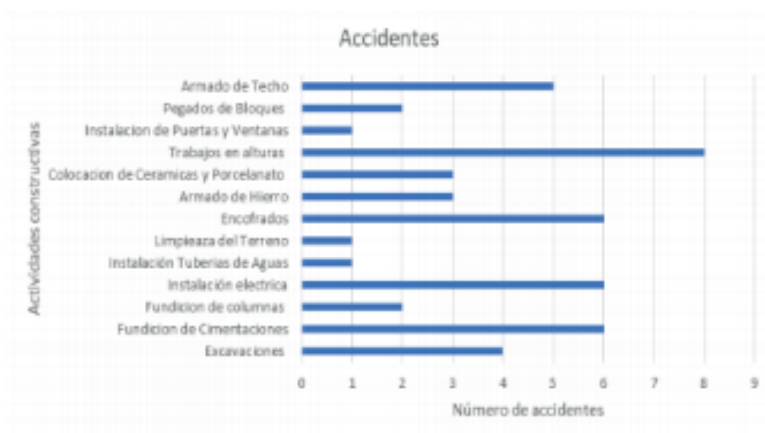


Imagen 4.4 Accidente por actividad constructiva
Fuente: Propia

Probabilidad de Accidentes

La probabilidad es la cualidad de probable, que puede suceder un evento.

En un proceso aleatorio, razón entre el número de casos favorables y el número de casos posibles.

Datos de accidentes ocurridos en la construcción de viviendas unifamiliares en último año.

Tabla 4.1 Probabilidad de un accidente

| Actividad | Accidentes |
|--------------------------------------|------------|
| Excavaciones | 4 |
| Fundicion de Cimentaciones | 6 |
| Fundicion de columnas | 2 |
| Instalación electrica | 6 |
| Instalación Tuberías de Aguas | 1 |
| Limpieza del Terreno | 1 |
| Encofrados | 6 |
| Armado de Hierro | 3 |
| Colocacion de Ceramias y Porcelanato | 3 |
| Trabajos en alturas | 8 |
| Instalacion de Puertas y Ventanas | 1 |
| Pegados de Bloques | 2 |
| Armado de Techo | 5 |

Para obtener la probabilidad hay que sumar la totalidad de accidentes ocurridos, que este caso se obtuvo 48 accidentes ocurridos en el ultimo año.

Tabla 4.2 accidentes en actividad

| Actividad | Accidentes |
|---------------------------------------|------------|
| Excavaciones | 4 |
| Fundicion de Cimentaciones | 6 |
| Fundicion de columnas | 2 |
| Instalación electrica | 6 |
| Instalación Tuberias de Aguas | 1 |
| Limpieza del Terreno | 1 |
| Encofrados | 6 |
| Armado de Hierro | 3 |
| Colocacion de Ceramicas y Porcelanato | 3 |
| Trabajos en alturas | 8 |
| Instalacion de Puertas y Ventanas | 1 |
| Pegados de Bloques | 2 |
| Armado de Techo | 5 |
| | 48 |

Para obtener la probabilidad se debe dividir la cantidad de accidentes entre la cantidad de accidentes totales.

$$Probabilidad_{Excavaciones} = \left(\frac{4}{48} \right) * 100\% = 8.33\%$$

Tabla 4.3 Accidentes en actividad

| Actividades | Probabilidad |
|---------------------------------------|--------------|
| Excavaciones | 8.33% |
| Fundicion de Cimentaciones | 12.50% |
| Fundicion de columnas | 4.17% |
| Instalación electrica | 12.50% |
| Instalación Tuberias de Aguas | 2.08% |
| Limpieza del Terreno | 2.08% |
| Encofrados | 12.50% |
| Armado de Hierro | 6.25% |
| Colocacion de Ceramicas y Porcelanato | 6.25% |
| Trabajos en alturas | 16.67% |
| Instalacion de Puertas y Ventanas | 2.08% |
| Pegados de Bloques | 4.17% |
| Armado de Techo | 10.42% |

➤ Matriz de impacto de cada actividad

Matriz de impacto es una herramienta de análisis cualitativo de riesgos que permite establecer prioridades en cuanto a los posibles riesgos de un proyecto en función tanto de la probabilidad de que ocurran como de las repercusiones que podrían tener sobre nuestro proyecto en caso de que ocurrieran.

Tabla 4.4 Frecuencia de riesgos

| Frecuencia de Riesgos | Valores | Descripción |
|-----------------------|---------|---|
| Bajo | 1 | lesion leve |
| Media | 2 | Lesion grave , incacidad |
| Alto | 3 | Lesion muy grave, incacidad mas de un mes, muerte |

Es la tabla que determina la gravedad de la lesión en cada actividad en la construcción de viviendas unifamiliares.

Tabla 4.5 Impacto de riesgos

| Impacto de riesgo | Valores | Descripción |
|-------------------|---------|--------------------------|
| Bajo | 1 | Impacto minimo de tiempo |
| Media | 2 | Impacto medio de tiempo |
| Alto | 3 | Impacto alto de tiempo |

Es la tabla que determina el tiempo de la lesión en cada actividad en la construcción de viviendas unifamiliares.

En el capítulo 3 se nombró la tabla de riesgos por cada actividad.

Usando la tabla 1 se dio valor a la casilla de gravedad de la lesión de cada riesgo según las encuestas aplicadas a Ingenieros, Arquitecto y trabajadores y a criterio de según la gravedad de la lesión.

Usando la tabla 2 se dio el valor a la casilla de tiempo de recuperación a cada riesgo según las encuestas aplicadas a Ingenieros, Arquitecto y trabajadores y a criterio de según el tiempo recuperación de la lesión.

La casilla 3 es el grado de severidad de cada riesgo esto se obtiene sumando la casilla de gravedad de la lesión y el tiempo de recuperación.

Tabla 4.6 Riesgos

| Actividades | Riesgos | Gravedad de la lesión | Tiempo de recuperación | Promedio por riesgo |
|--|---|---|------------------------|---------------------|
| Excavaciones | Caídas de personal al mismo nivel. | 2 | 2 | 4 |
| | Caídas de personal al interior de la excavación. | 2 | 1 | 3 |
| | Desprendimientos de materiales, tierras, etc. | 3 | 3 | 6 |
| | Derrumbamiento del terreno o de edificaciones. | 3 | 3 | 6 |
| | Atrapamientos. | 3 | 3 | 6 |
| | Inundaciones. | 2 | 1 | 3 |
| | Golpes con objetos y herramientas. | 1 | 1 | 2 |
| | Colisiones de vehículos. | 2 | 2 | 4 |
| | Vuelco de maquinaria. | 3 | 2 | 5 |
| | Atropellos con vehículos. | 1 | 3 | 4 |
| | Ruido. | 1 | 1 | 2 |
| | Otros derivados de la interferencia con otras actividades. | 2 | 1 | 3 |
| | Fundición de Cimentación | Afecciones o desplomes de edificaciones cercanas. | 3 | 3 |
| Caída de personas desde alturas en andamios. | | 2 | 1 | 3 |
| Caída de alturas desde escaleras manuales. | | 2 | 2 | 4 |
| Caídas al mismo nivel en ocasión de circulación. | | 1 | 1 | 2 |
| Golpes por caídas de materiales, objetos y herramientas. | | 1 | 1 | 2 |
| Atrapamientos por elementos móviles de maquinaria. | | 3 | 3 | 6 |
| Vuelco de máquinas. | | 3 | 1 | 4 |
| Contactos eléctricos indirectos con maquinaria. | | 3 | 1 | 4 |
| Cortes en las manos durante la manipulación de materiales. | | 1 | 1 | 2 |
| Atrapamientos en manos con las canales de la maquinaria. | | 1 | 1 | 2 |
| Fundición de Columnas | Golpes y Cortes Con Herramienta o Material. | 1 | 1 | 2 |
| | Sobreesfuerzos por manipulación de cargas. | 1 | 1 | 2 |
| | Ruido y Vibraciones generadas por el accionamiento de la maquinaria. | 1 | 1 | 2 |
| | Exposición a agentes Químicos contacto con el polvo. | 1 | 1 | 2 |
| Instalación Eléctrica | Choque eléctrico por contacto con elementos energizados. | 1 | 1 | 2 |
| | Quemaduras por choque eléctrico, o por contacto con cables energizados. | 2 | 2 | 4 |
| | Caídas o golpes como consecuencia de choques eléctricos. | 3 | 3 | 6 |
| | Incendios o explosiones originados por la energía eléctrica. | 3 | 3 | 6 |
| Instalación Tuberías de Agua | Caída de personas desde alturas. | 3 | 3 | 6 |
| | Explosiones e incendios. | 3 | 3 | 6 |
| | Quemaduras por llamas de sopletes. | 2 | 1 | 3 |
| | Contactos eléctricos directos e indirectos. | 2 | 2 | 4 |
| | Cortes en las manos, golpes y contusiones. | 1 | 1 | 2 |
| | Riesgo surge durante el derribo de árboles. | 2 | 2 | 4 |
| Limpieza del Terreno | Riesgo surge durante el derribo de árboles. | 2 | 2 | 4 |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|---|
| Encofrados | Caída de personas a diferente nivel. | 3 | 3 | 6 | |
| | Caída de objetos por desplome. | 2 | 2 | 4 | |
| | Caída de objetos por manipulación. | 2 | 2 | 4 | |
| | Caída de objetos desprendidos. | 2 | 1 | 3 | |
| Armado de Hierro | Caída de personas desde alturas. | 3 | 3 | 6 | |
| | Caídas de objetos por desplomes de piezas | 2 | 1 | 3 | |
| | Proyección partículas en los ojos, quemaduras | 1 | 1 | 2 | |
| | Cortes en las manos. | 1 | 1 | 2 | |
| | Radiaciones en operaciones de soldadura. | 1 | 1 | 2 | |
| | Contactos con líneas eléctricas en tensión | 2 | 2 | 4 | |
| | Caída de los materiales durante el transporte | 1 | 1 | 2 | |
| | Lesiones en corte de materiales | 1 | 1 | 2 | |
| Trabajos en Alturas | Contactos con aparatos eléctricos | 2 | 2 | 4 | |
| | Caída de objetos por desplome o derrumbamiento | 3 | 3 | 6 | |
| | Caída de objetos mientras se están manipulando | 2 | 2 | 4 | |
| | Pisadas sobre objetos | 1 | 1 | 2 | |
| | Choques, golpes contra objetos inmóviles. | 2 | 2 | 4 | |
| | Golpes y cortes por objetos y herramientas | 1 | 1 | 2 | |
| | Caída de fragmentos y partículas | 1 | 1 | 2 | |
| | Verse atrapado o aplastado por o entre objetos | 3 | 2 | 5 | |
| | Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o no | 1 | 1 | 2 | |
| | Exposición a temperaturas ambientales extremas | 1 | 1 | 2 | |
| | Contactos térmicos en operaciones de soldadura | 1 | 1 | 2 | |
| | Instalación de Puertas y Ventanas | Caídas a distinto nivel provocadas por la falta de andamios | 3 | 1 | 4 |
| | | Caída de personas al mismo nivel por tropiezo | 3 | 1 | 4 |
| Caída al mismo nivel provocada por suelos resbaladizos | | 1 | 1 | 2 | |
| Golpes provocados por movimientos incontrolados | | 1 | 1 | 2 | |
| Desplome de piezas prefabricadas. | | 1 | 1 | 2 | |
| Cortes con las máquinas fresadora, taladradora | | 1 | 1 | 2 | |
| Contactos eléctricos provocados por una red de cables | | 1 | 1 | 2 | |
| Sobreesfuerzos durante la manipulación de piezas | | 1 | 1 | 2 | |
| Ruido provocado por las máquinas utilizadas | | 1 | 1 | 2 | |
| Pegados de Bloques | Caída de herramientas o material desde el andamio | 2 | 2 | 4 | |
| | Pisar tabloncillos con puntas o escombros. | 1 | 1 | 2 | |
| | Pisar herramientas o materiales situados en el andamio | 1 | 1 | 2 | |
| | Golpes con los palets mientras se transportan | 1 | 1 | 2 | |
| | Golpes con herramientas | 1 | 1 | 2 | |
| Armado de Techo | Caídas al mismo nivel. | 3 | 1 | 4 | |
| | Caídas a distinto nivel. | 3 | 3 | 6 | |
| | Caídas de objetos. | 2 | 1 | 3 | |
| | Golpes/Cortes por objetos o herramientas | 1 | 1 | 2 | |
| | Pisadas sobre objetos. | 2 | 1 | 3 | |
| | Sobreesfuerzos. | 2 | 1 | 3 | |
| | Exposición a contactos eléctricos. | 2 | 2 | 4 | |
| | Exposición a temperaturas ambientales extremas | 1 | 1 | 2 | |

Tabla de grado de severidad de cada actividad esto se obtuvo sumando todos los riesgos, posteriormente se promedió entre la cantidad de

riesgos.

$$\text{Grado de Severidad}_{\text{Excavaciones}} = \left(\frac{4+3+6+6+6+3+2+4+5+4+2+3}{12} \right) = 4$$

Tabla 4.7 grado de severidad

| Actividades | Severidad |
|-----------------------------------|-----------|
| Pegados de Bloques | 1 |
| Instalación de Puertas y Ventanas | 2 |
| Fundición de Columnas | |
| Armado de Hierro | 3 |
| Fundición de Cimentaciones | 4 |
| Instalación Tuberías de Aguas | |
| Limpieza del Terreno | |
| Excavaciones | |
| Encofrados | 5 |
| Instalación Eléctrica | |
| Trabajos en Alturas | |
| Armado de Techo | |

Matriz de impacto

Como se puede ver en la siguiente ilustración, la matriz de impacto se compone de dos ejes: un eje horizontal en donde se establecen los valores de probabilidad y un eje vertical en donde se establecen los grados de severidad de cada actividad los objetivos de nuestro proyecto. Los valores obtenidos en las diferentes celdas de la matriz son el resultado de multiplicar la probabilidad de ocurrencia por el grado de severidad.

La matriz es una herramienta muy útil para la gestión de proyectos ya que permite priorizar los mayores riesgos existentes en proyectos, identificando de forma clara aquellos sobre los que es necesario prestar más atención y establecer medidas de seguridad antes de que estos ocurran para intentar minimizar los accidentes.

Tabla 4.8 de matriz de impacto

| Accidentes | Grado de severidad | | Probabilidad | | |
|-----------------------------------|--------------------|---|--------------|----|----|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| Pegados de Bloques | Despreciable | 1 | 1 | 2 | 3 |
| Instalación de Puertas y Ventanas | Menores | 2 | 2 | 4 | 6 |
| Fundición de Columnas | | | | | |
| Armado de Hierro | Moderados | 3 | 3 | 6 | 9 |
| Fundición de Cimentaciones | Mayores | 4 | 4 | 8 | 12 |
| Instalación Tuberías de Aguas | | | | | |
| Limpieza del Terreno | | | | | |
| Excavaciones | | | | | |
| Encofrados | Catastrofico | 5 | 5 | 10 | 15 |
| Instalación Eléctrica | | | | | |
| Trabajos en Alturas | | | | | |
| Armado de Techo | | | | | |

Capítulo 5

Equipo de protección personal a implementar para la construcción de una vivienda unifamiliar

- Concepto de protección y su función Pg. 48
- Equipos de protección y su uso Pg. 51

➤ Concepto de protección y su función

Casco :

Elemento de protección personal usado en la obra, que cubre la cabeza del usuario para evitar heridas por impacto de objetos que puedan caer sobre el mismo.

Guante:

Es un equipo de protección individual (EPI) destinado a proteger total o parcialmente la mano. También puede cubrir parcial o totalmente el antebrazo y el brazo. En el lugar de trabajo, las manos del trabajador, y por las manos su cuerpo entero, puede hallarse expuesto a riesgos debidos a acciones externas, acciones sobre las manos y también es posible que se generen accidentes a causa del uso o la mala elección del propio guante.

Calzado de protección:

Es un tipo de calzado especial que se suele utilizar en las diferentes actividades laborales tales como equipo de protección personal diseñado para resguardar a los trabajadores de diferentes riesgos principalmente destinados a la protección de los dedos de los pies, así como la contaminación con agentes químicos, las descargas eléctricas, las caídas y otros riesgos. Este tipo de calzado está regulado por las disposiciones normativas de cada país.

Gafas protectoras, antiparras o goggles:

Son un tipo de anteojos protectores que normalmente se usan para evitar la entrada de objetos, agua o productos químicos en los ojos. Se usan en laboratorios de química y carpintería. También se usan en deportes de invierno así como en natación. Las gafas protectoras comúnmente se usan al trabajar con herramientas, como taladros o motosierras, para prevenir que partículas dañen los ojos. Existen varios tipos de gafas protectoras para diferentes usos.

Chaleco reflectante:

Es un indumento utilizado a veces por las personas que van a pie por lugares donde circulan coches para mejorar su seguridad cuando son iluminados por la luz de los faros. Son tradicionalmente amarillos el color más visible por el ojo humano y están equipados con bandas reflectantes. Hay también naranjas y rojos. Entre los profesionales que usan chalecos reflectantes en su trabajo están las personas que operan en el tráfico como los policías, basureros, barrenderos y obreros viales.

Los protectores auditivos:

Son equipos de protección individual que, debido a sus propiedades para la atenuación de sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído. Los protectores de los oídos reducen el ruido obstaculizando su trayectoria desde la fuente hasta el canal auditivo.

Máscara de soldar:

Es un tipo de equipo de protección individual que se utiliza cuando se realizan ciertos tipos de soldadura para proteger los ojos, la cara y el cuello del petarrelleig, la luz ultravioleta, las chispas, la luz infrarroja, y el calor.

Arnés:

Es un elemento de seguridad usado en muy diferentes ámbitos, desde la escalada y el kitesurf, al montañismo en general, la espeleología, los rescates, los descenso de ríos (rafting).

Por otro lado, existen los arneses hechos de cuerda, como la silla suiza y los arneses de bombero; también hay arneses de cuero, látex y neopreno.

Conos de tráfico son conos de plástico de colores brillantes usados en carreteras para avisar a los conductores de zonas en obras o accidentes.

➤ Equipos de protección y su uso

Tabla 5.1 Uso del EPP

| N.º | Equipo | Uso |
|-----|-----------------------|---|
| 1 | Casco | Proteger de objetos de caen |
| 2 | Guantes | Mejorar el agarre, proteger de golpes , proteger de quemaduras y mejorar el rendimiento |
| 3 | Calzado de protección | riesgos principalmente destinados a la protección de los dedos de los pies |
| 4 | Gafas protectoras | evitar la entrada de objetos, agua o productos químicos en los ojos. |
| 5 | Chaleco reflectante | Reflectar con el objetivo de avisar que hay alguien |
| 6 | Máscara de soldar | proteger los ojos, la cara y el cuello del petarrelleig, la luz ultravioleta, las chispas, la luz infrarroja, y el calor. |
| 7 | Arnés | Su función principal es unir el cuerpo de una persona, conectando el cinturón de seguridad o arnés a una línea de vida, a un amortiguador de impactos o a un conector de anclaje. |
| 8 | Conos de tráfico | para destacar una situación de peligro. |

Fuente: propia

Capítulo 6

Medidas de control a implementar para la construcción de una vivienda unifamiliar

- Concepto de una medida de control y su función unifamiliar. **Pg. 53**
- Control de actividades en la construcción de vivienda unifamiliar **Pg. 54**
- Clasificación de equipo para cada actividad de una construcción de una vivienda unifamiliar **Pg. 57**

➤ Concepto de una medida de control y su función unifamiliar

Tabla 6.1 Uso del EPP para Cada Actividad

| N.º | Actividad | Equipo de protección y seguridad |
|-----|---------------------------------------|--|
| 1 | Excavaciones | Casco, Guastes, Gafas, Zapatos de Seguridad y chaleco |
| 2 | Fundición de Cimentaciones | Casco, Guastes, Zapatos de Seguridad y chaleco |
| 3 | Fundición de columnas | Casco, Guastes, Zapatos de Seguridad y chaleco |
| 4 | Instalación eléctrica | Casco, Guastes, Gafas, Zapatos de Seguridad y chaleco |
| 5 | Instalación Tuberías de Aguas | Casco, Guastes, Zapatos de Seguridad y chaleco |
| 6 | Limpieza del Terreno | Casco, Guastes, Zapatos de Seguridad y chaleco |
| 7 | Encofrados | Casco, Guastes, Gafas, Zapatos de Seguridad y chaleco |
| 8 | Armado de Hierro | Casco, Guastes, Gafas, Zapatos de Seguridad y chaleco |
| 9 | Colocación de Cerámicas y Porcelanato | Guastes, Gafas, Zapatos de Seguridad y chaleco |
| 10 | Trabajos en alturas | Casco, Guastes, Gafas, Arnés, Zapatos de Seguridad y chaleco |
| 11 | Instalación de Puertas y Ventanas | Casco, Guastes, Gafas, Zapatos de Seguridad y chaleco |
| 12 | Pegados de Bloques | Casco, Guastes, Zapatos de Seguridad y chaleco |
| 13 | Armado de Techo | Casco, Guastes, Arnés, Zapatos de Seguridad y chaleco |

Fuente: propia

➤ Control de actividades en la construcción de vivienda unifamiliar

- Caídas a diferente nivel

Se asignará el montaje, desmontaje y modificación de andamios a personas formadas para ello. Comprobar periódicamente su estado de seguridad, sobre todo después de mal tiempo. Instalar en ellos barandillas, rodapiés y redes para evitar la caída de personas y objetos.

Instalar protecciones colectivas contra caídas en todos los lugares que sean necesarios (barandillas, cobertura de huecos, redes de seguridad). Identificar los techos y partes frágiles de la obra y proteger los agujeros con cubiertas marcadas y fijas para evitar las caídas. No autorizar subir a determinadas alturas sin tener a disposición del trabajador las protecciones individuales exigidas, ya que el arnés de seguridad o cinturón para trabajos a más de 2 metros es obligatorio.

- Cortes con herramientas

Debe velarse y garantizar que las herramientas de trabajo están en correctas condiciones de uso y nunca se deben retirar las protecciones de seguridad que lleve incorporadas la máquina, asegurando que se usan exclusivamente para su fin.

Los guantes de seguridad, el calzado y las gafas de protección para proteger cualquier accidente tienen que estar siempre presentes.

- Caída de objetos desde altura.

Se deberá revisar el estado de cables y ganchos utilizados para subir y bajar material y, bajo ningún concepto, los trabajadores se situarán bajo una carga suspendida. Se deberá comprobar que los ganchos cuentan con su pestillo de seguridad.

- Mantenimiento de los equipos de trabajo.

Todas las máquinas y utensilios deben contar con marcado CE. Será necesario consultar el manual de instrucciones la primera vez que se utilice un equipo y siempre que surja cualquier duda. Nunca se deberá poner fuera de funcionamiento los resguardos y dispositivos de seguridad.

La limpieza y el mantenimiento de los equipos se deberá hacer con ellos apagados.

- Equipos de protección individual

En las construcciones deberá utilizarse el equipo de protección individual siempre que se requiera. Tiene que ser cómodo, estar mantenido correctamente y no provocar un aumento de otros riesgos. Se requiere formación para su uso.

Algunos de ellos son: cascos de seguridad; calzado de seguridad adecuado con protección en punteras y suelas y antideslizante; ropa de protección, por ejemplo, contra el mal tiempo o con material reflectante, de modo que los trabajadores puedan ser vistos más fácilmente por los operadores de vehículos; guantes de seguridad; protección respiratoria en caso de polvo o manipulación de sustancias peligrosas; protectores auditivos en caso de existir niveles de ruido superiores a 80 dB, etc.; chaleco reflectante, arnés de seguridad, etc.

Además, cabe recordar que la obra deberá contar con instalaciones higiénicas y de descanso que cubran las necesidades de todas las personas que trabajan en ella. Se establecerán procedimientos de emergencia instalando los medios necesarios contra incendios (extintores, vías de evacuación, etc.) y de primeros auxilios.

➤ Clasificación de equipo para cada actividad de una construcción de una vivienda unifami-

Tabla 6.2
Clasificación del EPP

| Actividad | Casco | Guantes | Calzado de protección | Gafas protectoras | Chaleco reflectante | Máscara de soldar | Arnés | Conos de tráfico |
|---------------------------------------|-------|---------|-----------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------|------------------|
| Instalación Tuberías de Aguas | X | | X | | X | | | |
| Limpieza del Terreno | X | X | X | | X | | | X |
| Instalación de Puertas y Ventanas | | X | X | | X | | | |
| Fundición de columnas | X | X | X | | X | | | X |
| Pegados de Bloques | X | X | X | | X | | | |
| Armado de Hierro | X | X | X | X | X | X | | X |
| Colocación de Cerámicas y Porcelanato | | X | X | X | X | | | |
| Excavaciones | X | X | X | | X | | | X |
| Armado de Techo | | X | X | X | X | | X | |
| Fundición de Cimentaciones | X | X | X | | X | | | X |
| Instalación eléctrica | X | X | X | X | X | | X | |
| Encofrados | X | X | X | | X | | | |
| Trabajos en alturas | X | X | X | X | X | | X | |

Fuente: propia

Capítulo 7

Concepto de mitigación y su función en la construcción de una vivienda unifamiliar.

- Concepto de mitigación y su función en la construcción de una vivienda unifamiliar. **Pg. 59**
- Clasificación de mitigación en la construcción de una vivienda unifamiliar. **Pg. 60**
- Infografía de medidas de mitigación. **Pg. 63**

➤ **Concepto de mitigación y su función en la construcción de una vivienda unifamiliar.**

El propósito de la mitigación es la reducción de la vulnerabilidad, es decir, la atenuación de los daños potenciales sobre la vida. Se entiende también por mitigación al conjunto de medidas que se pueden tomar para contrarrestar o minimizar.

Las principales funciones serían:

- Reducir el número de lesiones y accidentes
- No muertes de personas laborando
- Trabajadores más a gusto
- Aumenta la credibilidad y mejora la imagen de la empresa.
- Ayuda a la reducción en la rotación y el ausentismo del personal.
- Mejora de los procesos
- Crea una cultura preventiva en el trabajo.
- Reducir el tiempo perdido por interrupción del trabajo, repercutiendo favorablemente en los tiempos disponibles de producción.
- Reducir los costos relacionados a lesiones.
- Reducir los costos relacionados a daños a la propiedad.
- Crear un ambiente laboral con las condiciones adecuadas para el desarrollo de actividades, elevando de esta manera la productividad.

➤ Clasificación de mitigación en la construcción de una vivienda unifamiliar.

| Proceso | Consideraciones de Mitigación |
|--|---|
| Consulta y participación de los trabajadores | Es uno de los factores clave para el éxito para un sistema de gestión de la sst y, por tanto, debe alentarse, por ejemplo, mediante la comunicación bidireccional. |
| Identificación de peligros | Ha de ser continua y proactiva, además deberá contar con la participación de todos los implicados. |
| Evaluación de riesgos para la SST y otros riesgos para el sistema de gestión de la SST | Supera la mera evaluación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores. La norma requiere efectuar un análisis del contexto en el que se va a desarrollar el sistema de gestión y evaluar los riesgos que pueden afectar a su desarrollo. |

| | |
|---|--|
| Comunicación | Contempla tanto la comunicación interna como la externa, incluyendo sobre que, cuándo, a quién y cómo comunicar. |
| Eliminar peligros y reducir los riesgos para la SST | En aquellos casos en los que los peligros no se puedan eliminar, deberá buscar la mejora de grado de minimización de los riesgos evaluados. |
| Gestión del cambio | Requiere un enfoque proactivo, de forma que en el momento de prever un cambio de cualquier tipo, se considere también como afecta a la seguridad y salud, siendo recomendable la aplicación de algún |

| | |
|--------------|--|
| Compras | La seguridad y salud debe integrarse en el proceso de compras, determinando, evaluando y eliminando los peligros potenciales, antes de la introducción del producto o servicio en el lugar de trabajo. |
| Contratistas | Contempla que en las adjudicaciones y contrataciones se incorporen criterios relacionados con la seguridad y salud en el trabajo. |

➤ Infografía de medidas de mitigación.



Imagen 7.1 Uso Correcto de EPP



Imagen 7.2 Uso Correcto de Anteojos



Imagen 7.3 Uso correcto de carreta



Imagen 7.4 Uso correcto de andamios para trabajo en altura



Imagen 7.5 Uso correcto de zapato de construccion



Imagen 7.6 Uso correcto de uniforme de trabajo



Imagen 7.3 Uso correcto de careta



Imagen 7.4 Uso correcto de andamios para trabajo en altura

Capítulo 8

Recomendaciones

➤ Recomendaciones

Se recomienda realizar control de seguridad mensualmente a los números de incidencia a todas las empresas que se dedican a viviendas unifamiliares para tener una mayor observación al personal.

Realizar inspecciones a las actividades constructivas en la ejecución del proyecto a realizar, con el propósito de asegurar que se estén implantando todas las medidas de seguridad por parte de las regulaciones de la empresa. Implantar un Departamento de Seguridad y Salud dedicado exclusivamente al control de las medidas de seguridad laboral, donde su encargado este certificado bajo la Norma OHSAS y que conozca el reglamento de Accidentes laborales y Salud establecido por el Ministerio de Trabajo en nuestro país.

Realizar periódicamente actualizaciones de un plan de mitigación ya que los riesgos de las actividades constructivas pueden ir cambiando cada cierto tiempo, con el propósito de seguir velando por la seguridad del personal

El Ministerio de trabajo debería de inspeccionar todos los proyectos constructivos velando la integridad de cada persona laborando y del propio proyecto, haciendo conciencia a los ejecutivos de las constructoras, la importancia de implementar un Plan de Mitigación, con el propósito de velar y prevenir problemas de normativa legal, salud y accidentes laborales durante la etapa de construcción de la obra.

Se recomienda a realizar planes de mitigación de otras obras civiles y así mismo no conformarse en centrarse en la ciudad de San Pedro Sula, sino expandirse a otras municipalidades del país.

Bibliografía

Código del trabajo. (n.d.). Código DEL TRABAJO Y SUS REFORMAS, 1959. L a Gaceta. <https://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/WEBTEX-T/29076/64849/S59HND01.htm#t5>

CONASATH. (2011). Plan Nacional de Salud de los trabajadores y trabajadoras de Honduras. CONASATH. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/policy/wcms_221732.pdf

Lozano, J. (2008a). NORMA Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. DIARIO OFICIAL. <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/-normas/nom-017.pdf>

Lozano, J. (2008b). NORMA Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. DIARIO OFICIAL. <http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/noms/Nom-026.pdf>

Rodríguez, A. (2018). Seguridad e Higiene del Trabajo Aplicado a la Construcción (1st ed.). <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/07/Seguridad-e-higiene-breve.pdf>

Rubio, J. (2005). Manual de coordinación de seguridad y salud en las obras de construcción.

OSHA. (2014). Compendio del sector de la construcción. OSHA.

<https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/osha3530.pdf>

Código del trabajo. (n.d.). Código DEL TRABAJO Y SUS REFORMAS, 1959. L a Gaceta.

<https://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/WEBTEXT/29076/64849/S59HND01.htm#t5>

Lozano, J. (2008a). NORMA Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo. DIARIO OFICIAL.

<http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/nom-017.pdf>



unitec[®]
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES



Derechos reservados

VII. CONCLUSIONES

- 1) Para la ejecución de los riesgos con mayor número de incidencia, se efectuó una encuesta para los ingenieros y trabajadores, se mencionarán en orden de mayor a menor incidencia encontrados, estos mencionan que el rango de accidentes al personal de la empresa se encuentra entre uno y cinco que representa el 53.2% (estos datos fueron obtenidos por medio de la encuesta aplicada), le sigue el rango entre seis y diez que representa un 26%, el siguiente con un 17% representa la incidencia entre 11 a 15 y finalmente se encuentra el rango de 16 a 20 que representa un 4%. Todos los datos mencionados anteriormente se basaron de las cantidades de accidentes ocurrida en año anterior, 2020. Todo esto mismo sigue de eventualidad en la construcción de vivienda unifamiliares en San Pedro Sula.
- 2) Se encontró las actividades constructivas donde se encuentra la mayor cantidad de accidentes y su respectivo grado de severidad. A continuación, se pondrá en orden ascendente a descendente las actividades con mayor número de accidentes: Armado de hierro con un 8.57% de grado de severidad, trabajo en altura con un 22.86% de grado de severidad, fundición de cimentación con un 17.14% grado de severidad, fundición de columnas con un 5.71% grado de severidad, encofrados con un 17.20% grado de severidad, armado de techo con un 14.24% grado de severidad, excavaciones con un 11.43% grado de severidad, instalación eléctrica con un 17.14% grados de severidad, colocación de cerámicas y porcelanato con un 8.57% grados de severidad, pegados de bloque con 5.71% grados de severidad, y finalmente con un 2.86% grados de severidad se encuentra instalación tuberías de aguas, instalación de puertas y ventanas y limpieza del terreno.
- 3) Las medidas de control y seguimiento a implementar para la realización de la tesis y el plan de mitigación, ha sido basadas bajo las normas de; OSHAS 18001 (Británica), Oficiales que se menciona las medidas a seguir para la demolición, agua potable, instalación eléctrica, excavación, entre otras. Normas Mexicanas (NOM) se mencionaron las medidas a seguir tales como el uso del equipo de protección personal, color de seguridad a usar, un plan de atención a emergencia, entre otras. y COPECO de Honduras se mencionaron

normas con enfoque en la gestión de riesgos, tales como el mantenimiento de herramientas, realizar la postura adecuada, uso de arnés y entre otras. Todas estas normas mencionan la correcta aplicación de medidas de protección y mitigación de acuerdo al tipo de actividad constructiva que se vaya a ejecutar.

- 4) El alcance a presentar es la elaboración de un plan de mitigación que consiste en la aplicación de varios temas de inclusión, con el propósito de indicar cuál es el modelo a seguir para mitigar y evitar los accidentes laborales en la construcción de viviendas unifamiliares en San Pedro Sula. Los componentes presentados consisten de una elaboración de ocho capítulos donde se detalla la prevención de un accidente. Los componentes deben ser: portada, resumen, índice, glosario, capítulo uno "Introducción al análisis de accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares", capítulo dos "Normativas nacionales e internacionales que rigen la construcción de vivienda unifamiliar", capítulo tres "análisis de accidentes en la etapa constructivas de una vivienda unifamiliar", capítulo cuatro "exposiciones constructivas en la ejecución de una vivienda unifamiliar", capítulo cinco "equipo de protección personal a implementar para la construcción de una vivienda unifamiliar", capítulo seis "medidas de control a implementar para la construcción de un vivienda unifamiliar", capítulo siete "medidas de mitigación a implementar para la construcción de una vivienda unifamiliar" y capítulo ocho "recomendaciones".

VIII. RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda realizar control de seguridad mensualmente a los números de incidencia a todas las empresas que se dedican a viviendas unifamiliares para tener una mayor observación al personal.
- 2) Realizar inspecciones a las actividades constructivas en la ejecución del proyecto a realizar, con el propósito de asegurar que se estén implantando todas las medidas de seguridad por parte de las regulaciones de la empresa.
- 3) Implantar un Departamento de Seguridad y Salud dedicado exclusivamente al control de las medidas de seguridad laboral, donde su encargado este certificado bajo la Norma OHSAS y que conozca el reglamento de Accidentes laborales y Salud establecido por el Ministerio de Trabajo en nuestro país.
- 4) Realizar periódicamente actualizaciones de un plan de mitigación ya que los riesgos de las actividades constructivas pueden ir cambiando cada cierto tiempo, con el propósito de seguir velando por la seguridad del personal
- 5) El Ministerio de trabajo debería de inspeccionar todos los proyectos constructivos velando la integridad de cada persona laborando y del propio proyecto, haciendo conciencia a los ejecutivos de las constructoras, la importancia de implementar un Plan de Mitigación, con el propósito de velar y prevenir problemas de normativa legal, salud y accidentes laborales durante la etapa de construcción de la obra.
- 6) Se recomienda a realizar planes de mitigación de otras obras civiles y así mismo no conformarse en centrarse en la ciudad de San Pedro Sula, sino expandirse a otras municipalidades del país.

IX. APLICABILIDAD

El manual de “análisis y plan de mitigación de riesgos en la etapa de construcción de viviendas unifamiliares en San Pedro sula, 2021” puede ir dirigido a la ciudad de San Pedro Sula u otras ciudades semejantes. El manual ofrece normas nacionales e internacionales para realizar adecuadamente las actividades que normalmente se encuentran en una obra de vivienda unifamiliar.

La universidad puede tomar dicho manual como referencia en la impartición de clase afinadas tales en la facultad ingeniería y arquitectura.

Las empresas constructoras pueden hacer uso del manual para tener base en la implicación de viviendas unifamiliares y así mismo, mitigar las actividades que ellos consideren necesarios.

Organizaciones no gubernamentales y similares tiene la potestad de usar el manual en zonas rurales con un nivel socioeconómico bajo, con la intención de ayudar sin fines de lucro.

Instituciones educativas tales estudiantes que les gustaría indagar en el proyecto y generar futuras actualizaciones del manual.

Docentes para instruir a los estudiantes sobre normativas que se rigen la construcción de una vivienda unifamiliar.

El colegio de ingenieros civiles de Honduras (CICH) u otras instituciones pertenecientes al sector de la construcción del carácter público o privado tiene el poderío de informar a los ingenieros las mitigaciones del manual que se puede usar para cada actividad a ejecutar.

Organismo de socorro tales como bomberos, policía, cruz roja y organizaciones similares pueden usar el manual para en situaciones de emergencias que pueda ocurrir si no se tiene las requeridas preocupaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- Baquedano, K. (2015). La prensa. *Secretaría registra 18 accidentes laborales al mes en San Pedro Sula*, 1.
- Capador, Bastidas, D., Arnold. (2017). *ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS EN PROYECTOS DE VIVIENDA UNIFAMILIAR*. Universidad Católica de Colombia. <https://repository.ucatolica.edu.co/jspui/bitstream/10983/14792/1/ANALISIS%20CUALITATIVO%20DE%20RIESGOS%20EN%20PROYECTOS%20DE%20VIVIENDA%20UNIFAMILIAR.pdf>
- Código del trabajo. (n.d.). *Código DEL TRABAJO Y SUS REFORMAS, 1959*. La Gaceta. <https://www.ilo.org/dyn/natlex/docs/WEBTEXT/29076/64849/S59HND01.htm#t5>
- CONASATH. (2011). *Plan Nacional de Salud de los trabajadores y trabajadoras de Honduras*. CONASATH. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/policy/wcms_221732.pdf
- COPECO. (2013). *Manual para la Evaluación de Riesgos del Emplazamiento y del Medio Contruido*. COPECO. <http://dipecholac.net/docs/herramientas-proyecto-dipecho/honduras/manual-emplazamiento-seguro.pdf>
- COPECO. (2017a). *PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN DE RIESGO Y PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN TERRITORIAL*. COPECO. <https://www.pgrd-copeco.gob.hn/wp-content/uploads/2019/07/PMGR-SAC.pdf>
- COPECO. (2017b). *Plan Municipal de Gestión de Riesgo y Propuesta de Zonificación Territorial*. <https://www.pgrd-copeco.gob.hn/wp-content/uploads/2019/07/PMGR-SPS.pdf>

El Heraldo. (2019). El Heraldo. *La construcción privada creció 9.2 por ciento el año pasado*, 1.

Henao, F. (n.d.). *Riesgos eléctricos y mecánicos* (2nd ed.). Multi-impresos.
<https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2015/08/Riesgos-electricos-y-mecanicos-2da-Edici%C3%B3n.pdf>

Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6ta ed.). <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Ignacio, J. (2009). *Seguridad Práctica en la Construcción* (2nd ed.). Imprimategia.
https://www.cgate.es/hit/hit2016-4/Seguridad_practica_en_la_construccion.pdf

La tribuna. (2019). La construcción es el sector que más crece durante 2019. *La tribuna*, 1.

León, Mariños, R., Velyrs. (2014). *GESTIÓN DE RIEGOS EN EL PROYECTO RESIDENCIAL, TRUJILLO, PERÚ*. Universidad Privada Antenor Orrego.
https://studylib.es/doc/1317894/leon_ronald_proyecto_residencial_chanchan.pdf

Lozano, J. (2008a). *NORMA Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo*. DIARIO OFICIAL.
<http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/nom-017.pdf>

Lozano, J. (2008b). *NORMA Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías*. DIARIO OFICIAL. <http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/noms/Nom-026.pdf>

Manual_Adquisicion_Andamios.pdf. (n.d.). Retrieved March 4, 2021, from
http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos_base/Manual_Adquisicion_Andamios.pdf

Montoya, H. (2015). Cada vez más aumentan los accidentes laborales en SPS. *La Prensa*, 1.

Ordóñez, O. (2012). *PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA*. Universidad de San Carlos de Guatemala. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3399_C.pdf

OSHA. (2014). *Compendio del sector de la construcción*. OSHA. <https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/osha3530.pdf>

Otzen y Manterola, T. y C. (2017). *Técnicas de Muestreo sobre una población a Estudio*. Int. J. Morphol. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

PMBOK. (2013). *GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS* (5ta ed.). Project Management Institute, Inc. https://sistemastic.files.wordpress.com/2017/07/guia_de_los_fundamentos_para_la_direccion_de_proyectos-pmbok_5ta_edicion_espanol.pdf

Robleado, Fernanco. (2013). *Riesgos en la construcción* (3rd ed.). Multi-impresos. <https://books.google.hn/books?id=W9k3DgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=libros+de+seguridad+en+la+construccion&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKewjtta7phlLwAhVLmeAKHfvFDGoQ6AEwAHoECAUQAg#v=onepage&q&f=false>

Robleado, Fernando. (n.d.). *Codificación en salud ocupacional* (2nd ed.). Multi-impresos. <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2015/08/Codificacio%CC%81n-en-salud-ocupacional-2da-Edicion.pdfs>

Robledo, Fernando. (2014). *Lesiones profesionales* (2nd ed.). Multi-impresos.

https://books.google.hn/books?id=gNk3DgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Rodríguez, A. (2018). *Seguridad e Higiene del Trabajo Aplicado a la Construcción* (1st ed.).

<https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/07/Seguridad-e-higiene-breve.pdf>

Rubio, J. (2005). *Manual de coordinación de seguridad y salud en las obras de construcción*.

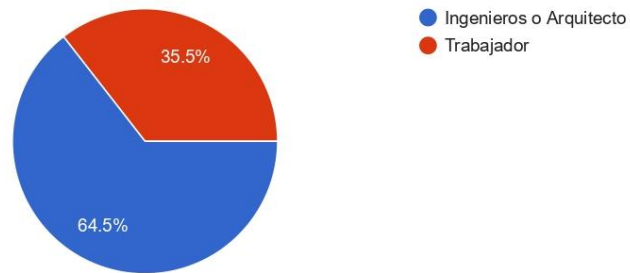
ANEXOS

Conocimientos de los profesionales sobre evaluación de riesgos

76 respuestas

¿Cuál es su profesión?

76 respuestas



Ingenieros o Arquitecto

¿Qué cargo desempeña?

49 respuestas

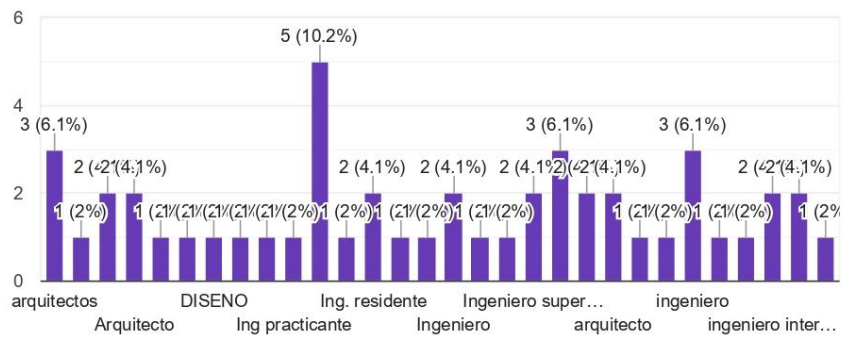
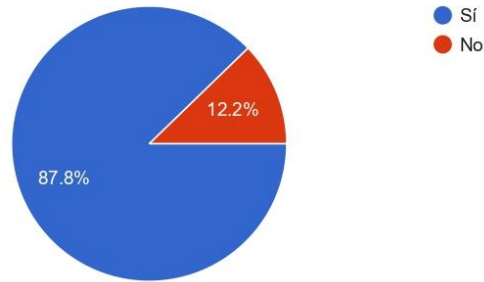


Ilustración 49- Encuesta aplicada para los ingenieros parte 1

¿Tiene conocimiento en el último año de accidentes ocurridos en obras civiles bajo su cargo o qué haya escuchado?

49 responses



Si su respuesta fue sí, mencione la cantidad de accidente ocurrido en el último año

47 responses

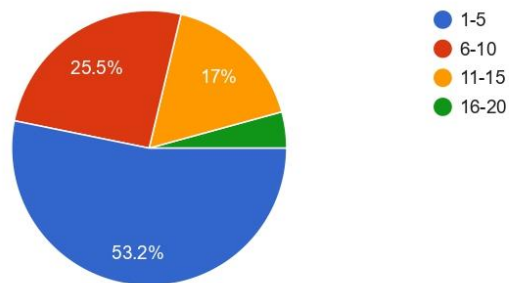
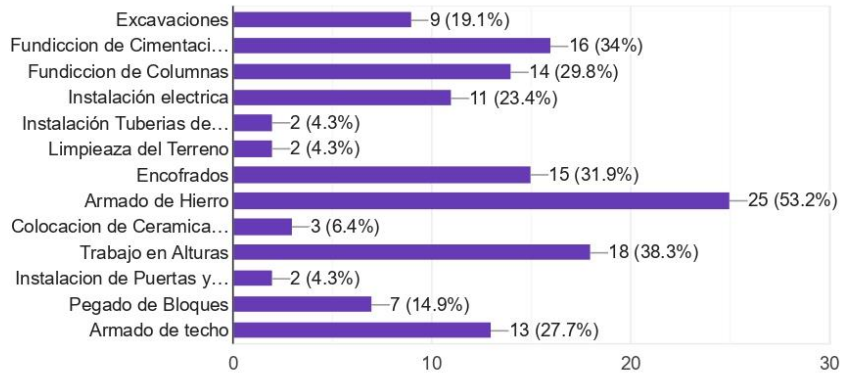


Ilustración 50- Encuesta aplicada ingenieros parte 2

¿En que actividades constructivas se vieron los accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares?

47 responses



¿Cuenta con conocimiento o ha escuchado alguna vez acerca de un plan de mitigación de riesgos en el area de construcción de viviendas unifamiliares?

49 responses

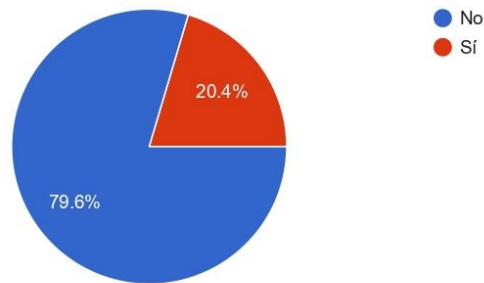
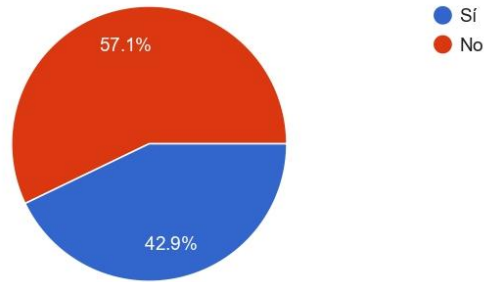


Ilustración 51- Encuesta aplicada ingenieros parte 3

¿En su trabajo existe un plan de mitigación de riesgos en la construcción de viviendas unifamiliares?

49 responses



¿Que actividades considera que presenta el mayor numero de accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares?

49 responses

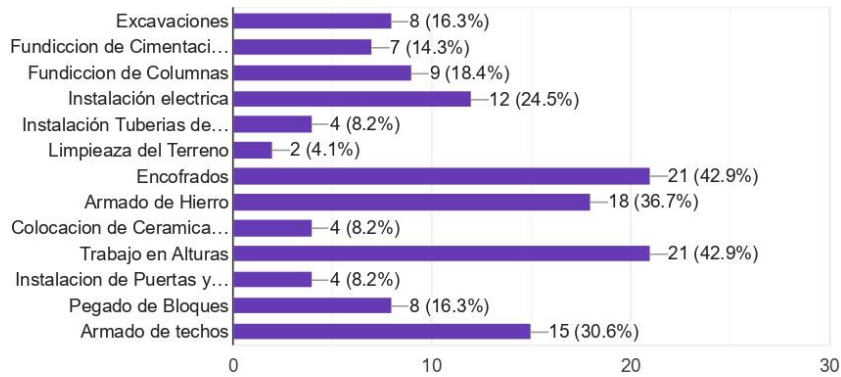
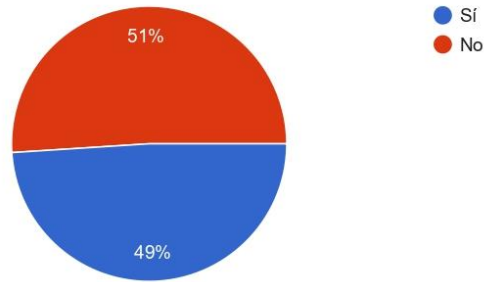


Ilustración 52- Encuesta para ingenieros parte 4

¿En su area de trabajo se realizan evaluación de analisis y reduccion de riesgos laborales para la construccion de viviendas unifamiliares?

49 responses



¿Al iniciar las labores constructivas se capacita al empleado en la prevencion de accidentes en las actividades para viviendas unifamiliares?

49 responses

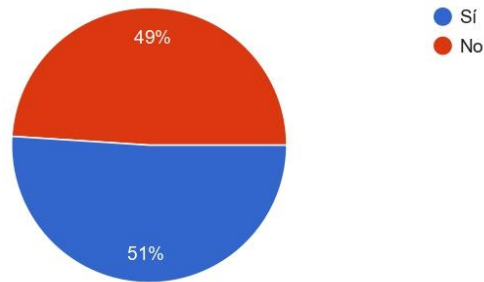
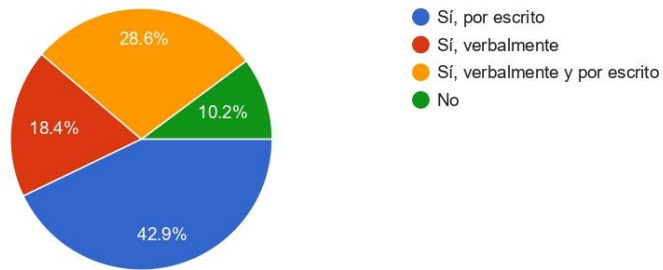


Ilustración 53- Encuesta aplicada ingenieros parte 5

¿Se informa a cada trabajador de los riesgos específicos que afectan a su puesto de trabajo y de las medidas de protección y prevención a aplicar?

49 respuestas



Señale en que momento se imparte esta formación

49 respuestas

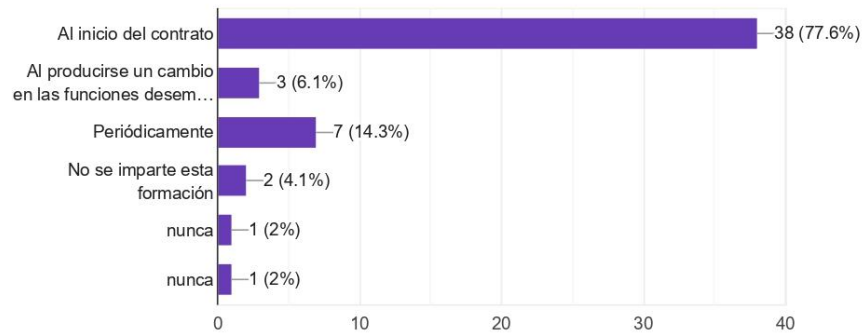
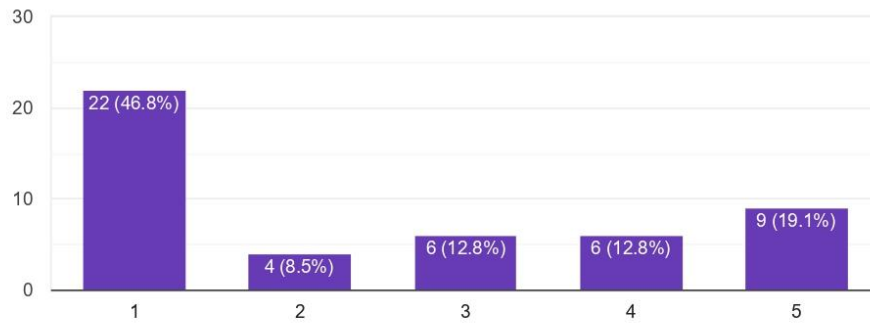


Ilustración 54- Encuesta aplicada ingenieros parte 6

¿En que escala se utilizan medidas de protección, colectivas o individuales, para proteger a los trabajadores de los riesgos a los que están expuestos en la construcción de viviendas unifamiliares?

47 responses



¿Ha tenido usted un accidente en la construcción de viviendas unifamiliares en el ultimo año?

49 responses

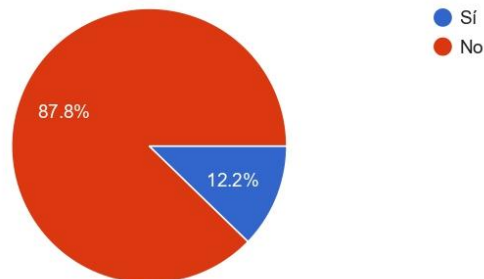


Ilustración 55- Encuesta aplicada ingenieros parte 7

¿Si su respuesta fue un sí, explique el contexto y especifique?

4 responses

me cai en chequeo con un bloque

me cayo una laminas encima

me cia en chequeo de un diseño en un andamio

me cayo una tabla de encofrado

¿Algun compañero suyo en el mismo puesto ha sufrido un accidente en el ultimo año?

49 responses

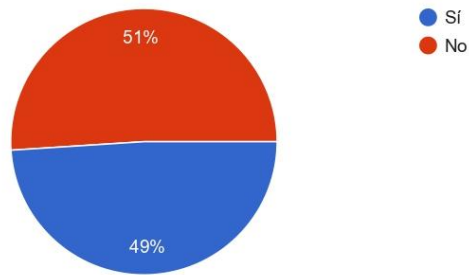
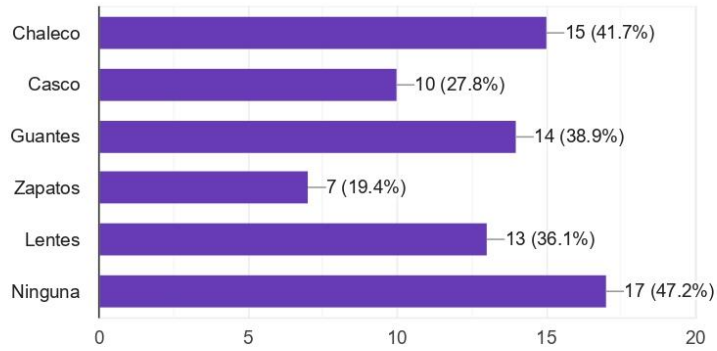


Ilustración 56- Encuesta aplicada ingenieros parte 8

¿La empresa le brinda equipo de protección personal?

36 respuestas



¿En el último año ha recibido capacitación para el uso de EPP(Equipo de protección Personal)?

35 respuestas

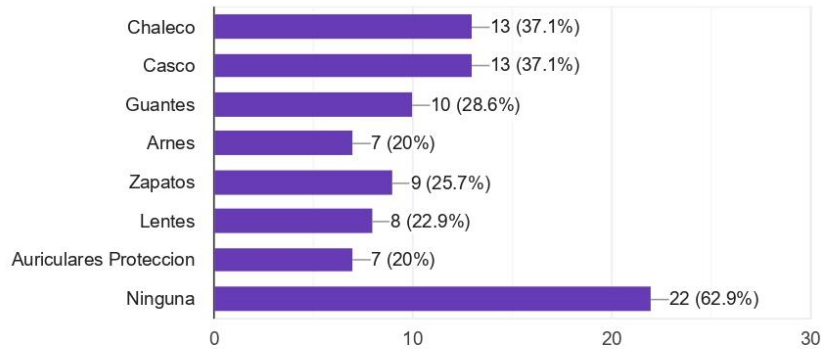
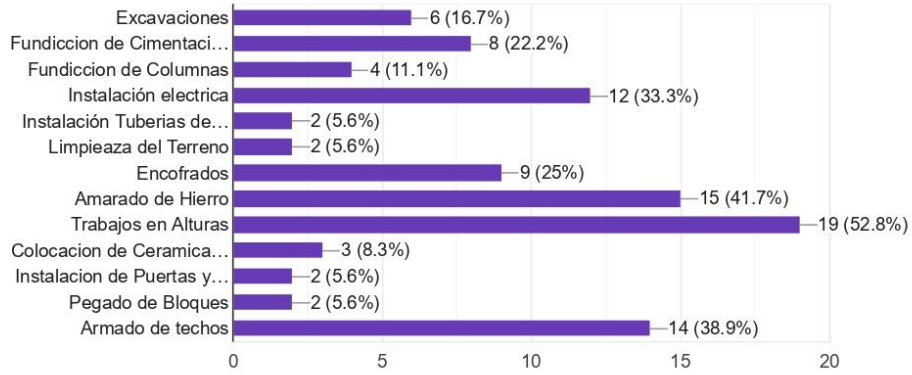


Ilustración 58- Encuesta aplicada trabajadores parte 10

¿Que actividades considera que presenta el mayor numero de accidentes en la construccion de viviendas unifamiliares?

36 respuestas



¿Ha sufrido un accidente laboral en la construccion de viviendas unifamiliares?

36 respuestas

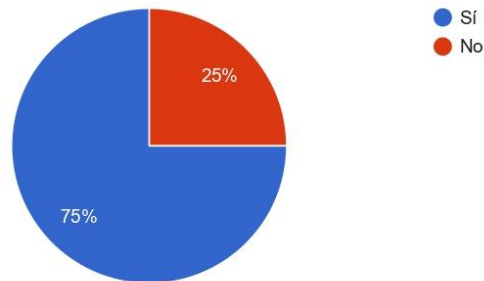
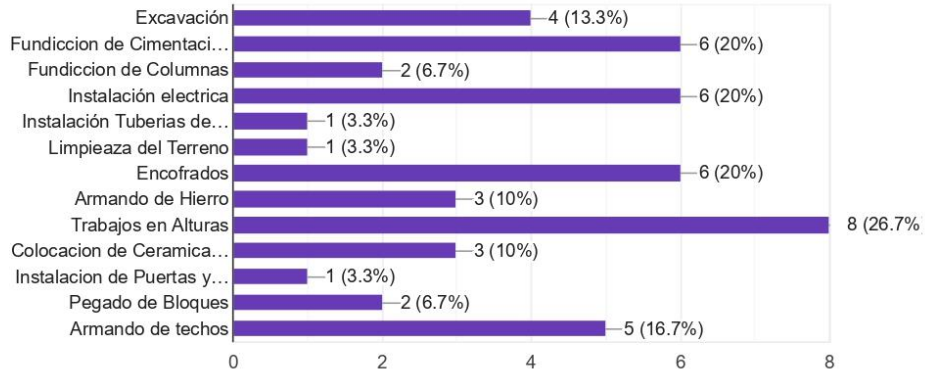


Ilustración 59- Encuesta aplicada trabajadores parte 11

Si su repuesta fue un sí, mencione en que etapa de la construcción fue

30 respuestas



Que tipo de accidente fue el que sufrió en constrccion de viviendas unifamiliares?

29 respuestas

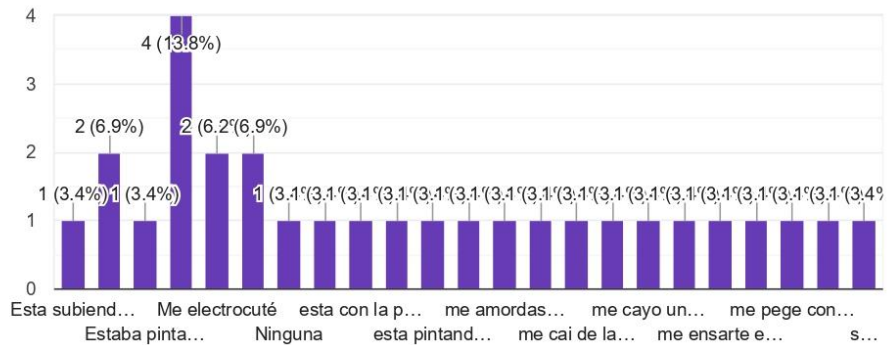
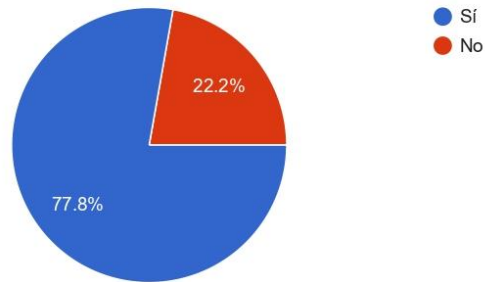


Ilustración 60- Encuesta aplicada trabajadores parte 12

¿Ha presenciado accidentes en la construcción de viviendas unifamiliares?

36 responses



Si su respuesta fue un sí, mencione cuantos

32 responses

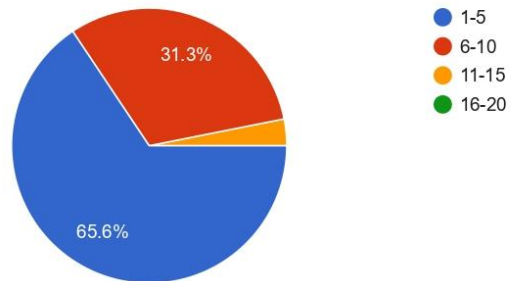
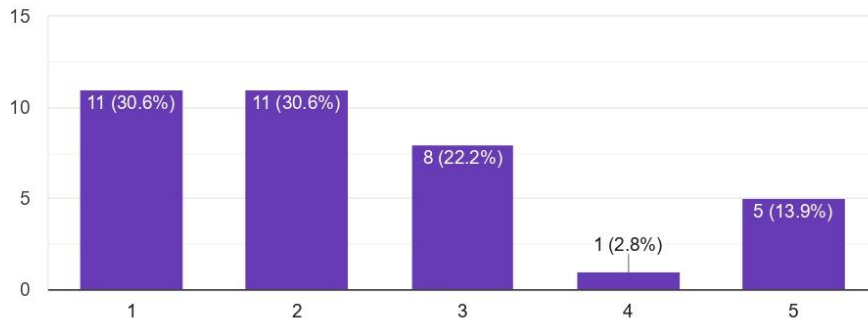


Ilustración 61- Encuesta aplicada trabajadores parte 13

¿Cómo calificaría el control de riesgo en su trabajo?

36 responses



¿Con que equipo de protección cuenta por cuenta propia ?

36 responses

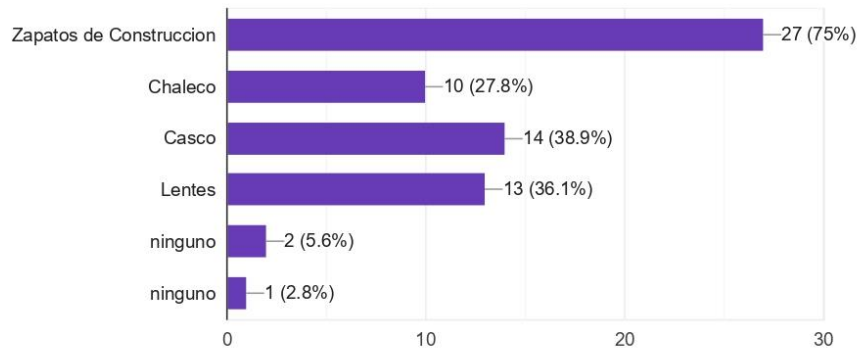
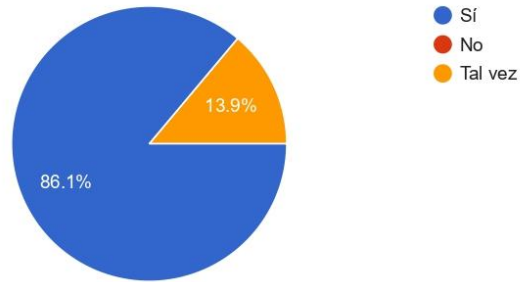


Ilustración 62- Encuesta aplicada trabajadores parte 14

¿Estaría interesado en la propuesta de contar un manual de plan de mitigación de riesgos en la etapa constructiva de vivienda unifamiliar?

36 responses



This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

Google Forms



Ilustración 63- Encuesta aplicada trabajadores parte 15