

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE CIVIL

**TÍTULO DE LA DISERTACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

Control de riesgos laborales en la construcción de proyectos
inmobiliarios basado en gestión de riesgos del Project Management
Institute (PMI), caso de aplicación: Edificio BÔ y Edificio la Libertad

AUTOR

Jorge Luis Fernández Peralta

DIRECTOR

ING. JORGE BUCHELI GARCIA

QUITO, 2019

DEDICATORIA

A los pilares fundamentales de mi existencia, a los que amo con todas las fuerzas de mi corazón.

A MIS AMADOS PADRES Y HERMANO: Jorge – Jannette y Mateo Jhosué, ejemplo de vida, sacrificio, perseverancia y superación... por todo su amor y lealtad, por ser ellos mi inspiración: para cantar, para reír, para volver a ser feliz... con quienes compartimos los mismos ideales

A la persona que es mi compañera de vida y a quien amo con todo mi ser Carito B.

A mi bello País ECUADOR y a mi amada tierra que me vio nacer RIOBAMBA.

A todos mis amigos y amigas

Jorge Luis Fernández Peralta

AGRADECIMIENTO

A mi Padre Celestial, por la vida y por la oportunidad que me ha dado de servirle y cumplir con sus designios, por todas las bendiciones recibidas durante estos años de estudio en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, por poner en mi un espíritu inquieto que mantiene un deseo de superación constante, es la luz que guía mi camino y sirvió de estímulo en el transcurso de esta maravillosa experiencia.

Con inmensa gratitud a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador representada por Autoridades y sus estamentos por la gran oportunidad que me brindaron para cursar los estudios de pregrado, a los profesores de la Facultad de Ingeniería por su calidad profesional al compartir su saber, mención de honor al Señor Decano y Director de la Escuela de Civil por su apoyo incondicional e inagotable y determinante paradigma de ejemplo y trabajo.

Mi especial reconocimiento a mi Tutor el Ing. Jorge Bucheli García, quien, con su alta capacidad profesional, por sus sabias enseñanzas, orientación técnica y metodológica, comprensión y calidad humana que le caracteriza supo apoyarme con refuerzos decisivos en cada etapa del proyecto y ejecución del trabajo de investigación e informe final. Complemento notable digno de resaltar y reconocer han sido los Miembros del Tribunal de Grado, a través de sus recomendaciones sabiamente planteadas han coadyuvado a la definición de un informe investigativo de calidad.

A todos quienes de una u otra manera hicieron aportes durante el proceso de desarrollo de este estudio y han hecho posible esta obra, muy especialmente a mis padres el Dr. Jorge Fernández Pino, PhD. y la Mgs. DE. Jannette Peralta Vallejo, por guiarme en el camino y este logro profesional, por su amor incondicional, sus sabias orientaciones y consejos basados en el conocimiento y la experiencia, se han constituido en soporte fundamental.

“Gracias Infinitas”.

Jorge Luis Fernández Peralta

CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| Carátula o Portada | |
| DEDICATORIA | i |
| AGRADECIMIENTO | ii |
| CONTENIDO | iii |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | vii |
| ÍNDICE DE TABLAS | ix |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES | x |
| ÍNDICE DE ANEXOS | xi |
| RESUMEN | xii |
| SUMMARY | xii |
| ABREVIATURAS | xiv |
| CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 Exposición de razones que motivaron al estudio | 1 |
| 1.2 Antecedentes | 3 |
| 1.3 Justificación | 4 |
| 1.4 Delimitación | 4 |
| 1.4.1 Delimitación Espacial | 4 |
| 1.5 Planteamiento de Problema | 5 |
| 1.5.1 Enunciado del Problema | 6 |
| 1.5.2 Formuación del Problema | 7 |
| 1.5.3 Evaluación del Problema | 7 |
| 1.6 Objetivos de la Investigación | 8 |
| 1.6.1 Objetivo General | 8 |
| 1.6.2 Objetivos Específicos | 8 |
| 1.7 Beneficiarios | 9 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO | 10 |
| 2.1 Fundamentación Teórica | 10 |
| 2.1.1 Sistemas de Seguridad del Trabajo | 10 |
| 2.1.2 Factores de Riesgo | 13 |
| 2.2 Marco Legal | 16 |
| 2.2.1 Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo | 17 |
| 2.2.2 Norma SASST | 18 |
| 2.3 Marco Conceptual | 18 |
| 2.3.1 El Trabajo | 19 |
| 2.3.2 El Riesgo | 19 |
| 2.3.3 Riesgo Laboral | 20 |
| 2.3.4 Salud | 21 |
| 2.3.5 Proceso | 21 |
| 2.3.6 Actividad | 21 |
| 2.3.7 Peligro | 22 |
| 2.3.8 Daño | 23 |

| | | |
|--------|---------------------------------|----|
| 2.3.9 | Accidente de Trabajo | 25 |
| 2.3.10 | Seguridad en el Trabajo | 27 |
| 2.3.11 | Prevención | 28 |
| 2.3.12 | Prevención de Riesgos Laborales | 28 |
| 2.3.13 | Proyecto | 29 |
| 2.3.14 | PMI | 30 |
| 2.3.15 | El PMBOK | 30 |
| 2.3.16 | Estándar | 31 |
| 2.3.17 | Gestión | 32 |
| 2.3.18 | Gestión de Riesgo | 33 |
| 2.3.19 | Proceso de Evaluación | 34 |

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS E IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS EN LAS EDIFICACIONES 36

| | | |
|--------|---|----|
| 3.1 | Edificaciones | 36 |
| 3.2 | Tipos de Estructuras | 37 |
| 3.2.1 | Hormigón Armado | 37 |
| 3.2.2 | Metálicas | 37 |
| 3.2.2 | Mixtas | 38 |
| 3.3 | Etapas Constructivas en las Edificaciones | 38 |
| 3.3.1 | Replanteo | 39 |
| 3.3.2 | Demolición | 40 |
| 3.3.3 | Excavación | 40 |
| 3.3.4 | Muros Anclados | 41 |
| 3.3.5 | Cimentación | 41 |
| 3.3.6 | Impermeabilización | 43 |
| 3.3.7 | Desagües | 44 |
| 3.3.8 | Muros estructurales | 44 |
| 3.3.9 | Columnas | 45 |
| 3.3.11 | Losas | 46 |
| 3.3.12 | Acabados | 48 |
| 3.4 | Identificación de los Riesgos en cada etapa | 48 |
| 3.5 | Principales Riesgos | 50 |
| 3.5.1 | Riesgos en la Etapa Inicial | 51 |
| 3.5.2 | Riesgos en la Etapa de la Estructura | 53 |
| 3.5.3 | Riesgos en la Etapa de Acabados | 55 |
| 3.6 | Criterios para Análisis de Riesgos | 56 |
| 3.6.1 | Niveles de Daño | 57 |
| 3.6.2 | Salud | 58 |
| 3.6.3 | Seguridad | 58 |
| 3.6.4 | Valoración | 59 |
| 3.7 | Identificación de los Peligros | 63 |
| 3.7.1 | Peligros en el Replanteo | 64 |
| 3.7.2 | Peligros en la Demolición | 64 |
| 3.7.3 | Peligros en la Excavación | 65 |
| 3.7.4 | Peligros en los Muros Anclados | 67 |
| 3.7.5 | Peligros en la Cimentación | 68 |
| 3.7.6 | Peligros en la Impermeabilización | 69 |
| 3.7.7 | Peligros en los Desagües | 70 |
| 3.7.8 | Peligros en los Muros estructurales | 71 |
| 3.7.9 | Peligros en las Columnas | 73 |
| 3.7.10 | Peligros en las Losas | 74 |
| 3.7.11 | Peligros en las Estructuras metálicas | 76 |
| 3.7.12 | Peligros en los Acabados | 77 |

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO IV. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LAS EDIFICACIONES | 79 |
| 4.1 Evaluación de Riesgos | 79 |
| 4.2 Evaluación de Riesgos según la GTC 45 | 79 |
| 4.3 Evaluación según Tareas | 80 |
| 4.3.1 Evaluación del Replanteo | 80 |
| 4.3.2 Evaluación de la Demolición | 81 |
| 4.3.3 Evaluación de la Excavación | 81 |
| 4.3.4 Evaluación de los Muros Anclados | 82 |
| 4.3.5 Evaluación de la Cimentación | 82 |
| 4.3.6 Evaluación de la Impermeabilización | 83 |
| 4.3.7 Evaluación de los Desagües | 83 |
| 4.3.8 Evaluación de los Muros estructurales | 84 |
| 4.3.9 Evaluación de las Columnas | 85 |
| 4.3.10 Evaluación de las Losas | 86 |
| 4.3.11 Evaluación de las Estructuras metálicas | 87 |
| 4.3.12 Evaluación de los Acabados | 87 |
| 4.4 Resultados de la Evaluación de Riesgos | 88 |
| 4.4.1 Resultados de la Evaluación del Replanteo | 88 |
| 4.4.2 Resultados de la Evaluación de la Demolición | 90 |
| 4.4.3 Resultados de la Evaluación de la Excavación | 92 |
| 4.4.4 Resultados de la Evaluación de los Muros Anclados | 94 |
| 4.4.5 Resultados de la Evaluación de la Cimentación | 96 |
| 4.4.6 Resultados de la Evaluación de la Impermeabilización | 98 |
| 4.4.7 Resultados de la Evaluación de los Desagües | 100 |
| 4.4.8 Resultados de la Evaluación de los Muros estructurales | 102 |
| 4.4.9 Resultados de la Evaluación de las Columnas | 104 |
| 4.4.10 Resultados de la Evaluación de las Losas | 106 |
| 4.4.11 Resultados de la Evaluación de las Estructuras metálicas | 108 |
| 4.4.12 Resultados de la Evaluación de los Acabados | 110 |
| CAPÍTULO V. PROPUESTA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES | 112 |
| 5.1 Justificación | 112 |
| 5.2 Fundamentación | 113 |
| 5.2.1 Sistemas de Seguridad del Trabajo | 113 |
| 5.2.2 La Gestión de Riesgos según el PMI | 115 |
| 5.3 Objetivos de la Propuesta | 117 |
| 5.3.1 Objetivo General | 117 |
| 5.3.1 Objetivos Específicos | 117 |
| 5.4 Importancia | 117 |
| 5.5 Factibilidad | 118 |
| CAPÍTULO VI. MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES | 119 |
| 6.1 Descripción de la Propuesta | 119 |
| CONCLUSIONES | 146 |
| RECOMENDACIONES | 148 |
| BIBLIOGRAFÍA | 149 |

| | |
|--|------------|
| ANEXOS | 151 |
| A TABLAS RELACIONADAS A LA GTC 45 | 151 |
| B EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DEL TRABAJO DE CAMPO | 159 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | | |
|-------------------|---|-----|
| Gráfico 1 | Ubicación del edificio | 5 |
| Gráfico 2 | Categorización del Riesgo por Sectores | 20 |
| Gráfico 3 | Descripción de niveles de daño | 24 |
| Gráfico 4 | Tabla de estimación de los niveles de Riesgo de acuerdo a su Probabilidad estimada y su Consecuencia esperada | 24 |
| Gráfico 5 | Grafico secuencial de la Seguridad en el Trabajo | 27 |
| Gráfico 6 | Modelo del Estándar del PMBOK | 31 |
| Gráfico 7 | Sistemas integrados de gestión | 32 |
| Gráfico 8 | Diagrama de flujo de la Gestión de Riesgos | 33 |
| Gráfico 9 | Evaluación y Gestión de Riesgos | 35 |
| Gráfico 10 | Permisos de Construcción según Provincias | 36 |
| Gráfico 11 | Diez principales Cantones según permisos de construcción | 37 |
| Gráfico 12 | Permisos de Construcción según Propósito | 38 |
| Gráfico 13 | Elementos Estructurales | 42 |
| Gráfico 14 | Formas de unión de las columnas con paredes | 45 |
| Gráfico 15 | Secuencia para la prevención de riesgos | 49 |
| Gráfico 16 | Principales Criterios | 57 |
| Gráfico 17 | Nivel de Riesgo del Replanteo | 88 |
| Gráfico 18 | Riesgo por actividad del Replanteo | 89 |
| Gráfico 19 | Nivel de Riesgo de la Demolición | 90 |
| Gráfico 20 | Riesgo por actividad de la Demolición | 91 |
| Gráfico 21 | Nivel de Riesgo de la Excavación | 92 |
| Gráfico 22 | Riesgo por actividad de la Excavación | 93 |
| Gráfico 23 | Nivel de Riesgo de los Muros Anclados | 94 |
| Gráfico 24 | Riesgo por actividad de los Muros Anclados | 95 |
| Gráfico 25 | Nivel de Riesgo de la Cimentación | 96 |
| Gráfico 26 | Riesgo por actividad de la Cimentación | 97 |
| Gráfico 27 | Nivel de Riesgo de la Impermeabilización | 98 |
| Gráfico 28 | Riesgo por actividad de la Impermeabilización | 99 |
| Gráfico 29 | Nivel de Riesgo de los Desagües | 100 |
| Gráfico 30 | Riesgo por actividad de los Desagües | 101 |
| Gráfico 31 | Nivel de Riesgo de los Muros Estructurales | 102 |
| Gráfico 32 | Riesgo por actividad de los Muros Estructurales | 103 |
| Gráfico 33 | Nivel de Riesgo de las Columnas | 104 |
| Gráfico 34 | Riesgo por actividad de las Columnas | 105 |

| | | |
|-------------------|---|-----|
| Gráfico 35 | Nivel de Riesgo de las Losas | 106 |
| Gráfico 36 | Riesgo por actividad de las Losas | 107 |
| Gráfico 37 | Nivel de Riesgo de las Estructuras Metálicas | 108 |
| Gráfico 38 | Riesgo por actividad de las Estructuras Metálicas | 109 |
| Gráfico 39 | Nivel de Riesgo de los Acabados | 110 |
| Gráfico 40 | Riesgo por actividad de los Acabados | 111 |
| Gráfico 41 | Descripción General de la Gestión de los Riesgos del Proyecto | 116 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|-----------------|--|----|
| Tabla 1 | Peligros Replanteo | 64 |
| Tabla 2 | Peligros Demolición | 65 |
| Tabla 3 | Peligros Excavación | 67 |
| Tabla 4 | Peligros Muros Anclados | 68 |
| Tabla 5 | Peligros Cimentación | 69 |
| Tabla 6 | Peligros Impermeabilización | 70 |
| Tabla 7 | Peligros Desagües | 71 |
| Tabla 8 | Peligros Muros Estructurales | 72 |
| Tabla 9 | Peligros Columnas | 74 |
| Tabla 10 | Peligros Losas | 75 |
| Tabla 11 | Peligros Estructuras Metálicas | 76 |
| Tabla 12 | Peligros Acabados | 78 |
| Tabla 13 | Evaluación de riesgos del Replanteo | 80 |
| Tabla 14 | Evaluación de riesgos de la Demolición | 81 |
| Tabla 15 | Evaluación de riesgos de la Excavación | 81 |
| Tabla 16 | Evaluación de riesgos de los Muros | 82 |
| Tabla 17 | Evaluación de riesgos de la Cimentación | 82 |
| Tabla 18 | Evaluación de riesgos de la Impermeabilización | 83 |
| Tabla 19 | Evaluación de riesgos de los Desagües | 83 |
| Tabla 20 | Evaluación de riesgos de los Muros Estructurales | 84 |
| Tabla 21 | Evaluación de riesgos de las Columnas | 85 |
| Tabla 22 | Evaluación de riesgos de las Losas | 86 |
| Tabla 23 | Evaluación de riesgos de las Estructuras Metálicas | 87 |
| Tabla 24 | Evaluación de riesgos de los Acabados | 87 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | | |
|-----------------------|---------------------------------|-----|
| Ilustración 1 | EPP Individual Respiratorio | 125 |
| Ilustración 2 | EPP Individual Auditivo | 126 |
| Ilustración 3 | EPP Individual Visual (1) | 126 |
| Ilustración 4 | EPP Individual Visual (2) | 127 |
| Ilustración 5 | EPP Individual de los pies | 127 |
| Ilustración 6 | EPP Individual de la cabeza | 128 |
| Ilustración 7 | Líneas de Vida | 130 |
| Ilustración 8 | Sistemas Anti Caídas | 131 |
| Ilustración 9 | Colores de Seguridad | 132 |
| Ilustración 10 | Tipos de Señales de Advertencia | 133 |
| Ilustración 11 | Tipos de Señales de Prohibición | 134 |
| Ilustración 12 | Tipos de Señales de Prohibición | 134 |
| Ilustración 13 | Tipos de Señales de Prohibición | 135 |
| Ilustración 14 | Tipos de Señales de Prohibición | 135 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo 1 Clasificación de Peligros | 153 |
| Anexo 2 Campos para la Evaluación de los Riesgos | 154 |
| Anexo 3 Determinación Cualitativa del Nivel de Eficiencia | 157 |

RESUMEN

El presente informe de investigación tiene por objeto mostrar el resultado del análisis relacionado con el Control de riesgos laborales en la construcción de proyectos inmobiliarios en el Distrito Metropolitano de Quito, basado en la gestión de riesgos del Project Management Institute (PMI) y la Guía Técnica Colombiana (GTC 45). El estudio consiste en profundizar en la gestión de proyectos definida por el PMI en el PMBOK® con el objetivo de poder identificar cuando es aplicable este tipo de gestión y cuando es más recomendable otra metodología para proyectos de construcción. Para ello, se dan pautas a través de un sistema y manual de gestión de control de riesgos laborales para edificaciones en cada una de sus etapas constructivas, contemplando el análisis exhaustivo en dos proyectos en particular, caso de aplicación: Edificio BÔ y Edificio Libertad. La gestión de proyectos consiste en la aplicación de un conjunto de procesos a un conjunto de áreas de conocimientos por lo que se definieron los grupos de procesos implicados, así como las áreas de conocimiento y su interacción. El estudio se completa con una comparativa de las metodologías PMI con metodologías ágiles y su aplicación práctica al propio caso de estudio, tomando en cuenta sus leyes, reglamentaciones y normativas vigentes, así como sus usos y aplicabilidad. Se adapta el método para el caso ecuatoriano, incluyendo los procesos y etapas constructivas para asegurar que el proyecto de construcción sea ejecutado previniendo riesgos que pudieran originar lesiones en los trabajadores y daños en la propiedad, así se justifica la importancia del trabajo investigativo porque garantizará condiciones seguras para el personal que labora durante la ejecución de las actividades de construcción, lo que además guarda concordancia con los principios constitucionales del Buen Vivir y el desarrollo sustentable y armónico del aparato productivo del país y fundamentalmente de la ciudadanía.

Palabras claves: Gestión de Riesgos laborales, Proyectos inmobiliarios, Manual de Control de riesgos y PMI.

SUMMARY

The purpose of this research report is to show the result of the analysis related to the Control of occupational risks in the construction of real estate projects in the Metropolitan District of Quito, based on the risk management of the Project Management Institute (PMI) and the Technical Guide Colombian (GTC 45). The study consists of deepening the management of projects defined by the PMI in the PMBOK® in order to identify when this type of management is applicable and when another methodology for construction projects is more advisable. For this, guidelines are given through a system and manual of management of occupational risk control for buildings in each of its construction stages, contemplating the exhaustive analysis in two projects in particular, application case: Building BÔ and Building Freedom. Project management involves the application of a set of processes in a set of knowledge areas, so the groups of processes involved, as well as the areas of knowledge and their interaction were defined. The study is completed with a comparison of PMI methodologies with agile methodologies and their practical application to the case study itself, taking into account their laws, regulations and current regulations, as well as their uses and applicability. The method is adapted for the Ecuadorian case, including the construction processes and stages to ensure that the construction project is executed preventing risks that affect the original damage to workers and property damage, thus justifying the importance of investigative work because conditions safe for personnel working during the execution of construction activities, which also corresponds to the constitutional principles of Good Living and the sustainable and harmonious development of the productive device of the country and fundamentally of citizenship.

Keywords: Occupational Risk Management, Real Estate Projects, Risk Control Manual and PMI.

ABREVIATURAS

EPP: Equipos de Protección Personal.

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos.

OIT: Organización Internacional del Trabajo.

OHSAS: Series de Evaluación de Seguridad y Salud Ocupacional.

PIB: Producto Interno Bruto.

S&SO: Seguridad y Salud Ocupacional.

SART: Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo.

SASST: Sistema de Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo.

TIR: Tasa Interna de Retorno.

VAN: Valor Actual Neto.

PMI: Project Management Institute

CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN

Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: la voluntad. (Albert Einstein)

1.1 Exposición de razones que motivaron al estudio.

En la actualidad el desarrollo de la industria de la construcción es una de las actividades económicas más importantes de cada nación, aunque en nuestro país se encuentre en un proceso de recesión, se sabe que el dinamismo que tiene esta actividad económica permite concebir una buena perspectiva de mejora debido al crecimiento poblacional, por lo cual permite el aumento necesario de la construcción de obras civiles como carreteras, viviendas, obras de servicios básicos, entre otros que permiten brindar y mejorar la calidad de vida en condiciones adecuadas para los seres humanos.

No obstante, en el sector de la construcción es donde más riesgos laborales se han detectado, debido a que es un trabajo que se lo realiza a la intemperie con varios factores de influencia como son las variaciones climáticas, la peligrosidad de las zonas donde se realice la obra civil, el tipo de materiales de la construcción que en algunos casos como el cemento o derivados del petróleo, las mismas que contienen sustancias químicas nocivas para la salud de las personas, por lo que se aconseja que se tomen medidas pertinentes de seguridad para proteger a los trabajadores que intervienen en la obra y así fomentar la prevención de los accidentes de trabajo.

Conjuntamente con las normas técnicas que se ejecutan en la construcción, la seguridad en el trabajo es una de las áreas indispensables a tomar en cuenta en todas las empresas del siglo XXI, más aún cuando existen normativas jurídicas que señalan la obligatoriedad respecto de las regulaciones en esta materia, a favor del trabajador, las mismas que son alentadoras porque promueven el aumento de la producción y productividad en la construcción, mediante la protección del máximo recurso como es el talento humano.

En este contexto, en base a las metodologías de la guía del PMBOK y el PMI se puede llevar la supervisión del proyecto en conjunto con sus normas, prácticas, procedimientos, directrices metodológicas y evaluaciones permitiendo a las empresas extranjeras que trabajen en el país de una manera compatible, sin la necesidad de alinearse a las normativas de nuestro país, con el objetivo de mejorar los procesos y aplicar estándares internacionales.

Con base a estos requerimientos y normativas, la presente investigación tuvo como objetivo la elaboración de un sistema y manual de gestión de control de riesgos laborales para el control de los factores de riesgo a los que se exponen los trabajadores en las edificaciones durante cada una de sus etapas constructivas, contemplando el análisis exhaustivo en dos en particular, el Edificio BÔ y el Edificio Libertad, ubicados en la ciudad de Quito.

Para el efecto, se desarrolló la investigación en siete capítulos bien definidos, donde se abordaron las siguientes etapas a partir de la problemática de Seguridad en el sector de la construcción, los mismos que se describen a continuación:

La investigación inicia con la descripción de manera general de la problemática a estudiar, donde se enuncia el problema, sus posibles causas y consecuencias teóricas, continuando con la determinación de los objetivos, componentes técnicos, justificación y planificación del estudio.

Posteriormente, se llevó a cabo la fundamentación teórica de la investigación, abordándose las metodologías de la guía del PMBOK, los modelos de gestión del PMI y con los principales conceptos relacionados con los factores de riesgos físicos, mecánicos y ergonómicos, que son los de mayor importancia en el área de la Seguridad del trabajo referida al sector de la construcción.

Se prosiguió con el análisis e interpretación de los resultados del estudio, identificándose a través de ellos los principales hallazgos que fundamentaron la discusión.

En el último capítulo se hace referencia a la propuesta del Sistema y Manual de gestión de control de riesgos laborales para edificaciones en cada una de sus etapas constructivas, alternativa que fue evaluada para su efectiva aplicación y que culminó con la emisión de las conclusiones y recomendaciones.

Como aspectos complementarios, pero no menos importantes, se presentan las referencias bibliográficas que sustentan la investigación y los anexos relacionados a los Campos para la Evaluación de los Riesgos, sus niveles específicos de causas y consecuencias, la Determinación Cualitativa y Cuantitativa de los Niveles de Eficiencia, la Clasificación de Peligros, entre otros aspectos relevantes a considerar en el estudio.

1.2 Antecedentes.

La ingeniería civil y la industria de la construcción son la profesión y actividad de las más grandes e importantes en el mundo, debido a que, integran y dinamizan el aparato productivo de un país; a lo largo de la historia se han realizado muchas obras que enmarcan la construcción como el pionero en la vida de los seres humanos, aquí se destaca el Ingeniero Civil como un profesional con formación científica y tecnológica, facultado para programar, desarrollar, dirigir, controlar y supervisar obras de edificación, hidráulicas, de vialidad, entre otras. Así, juegan un gran rol en los campos y estructuras mencionadas ya que deben saber desenvolver todo a la medida perfecta, de modo que en un mundo donde la competencia es más fuerte, la necesidad de los ingenieros civiles altamente capacitados y de las compañías constructoras crecen adoptando filosofías de mejoramiento continuo de la productividad y calidad.

Las obras al ser ejecutadas por el hombre, presentan ciertos condicionamientos y características, tomando en cuenta las diferentes adversidades que se puedan ocasionar, pero sabiendo sobrellevarlas construyen todo tipo de obras civiles para beneficios de la colectividad. Sin embargo, sabemos que estamos íntimamente relacionados con accidentes en la ejecución de las obras, debido a que en el pasado las empresas constructoras no contaban con normativas, lineamientos técnicos o manuales de procedimientos de Seguridad del Trabajo para que se realice el control eficiente de los factores de riesgo en las actividades de construcción de obras de ingeniería civil.

Debido a altos precios que se han tenido que pagar por la falta de un Sistema o Manual de Gestión de Riesgos Laborales, la Organización Internacional de Trabajo ha promovido las normas OIT de seguridad y salud en la industria de la construcción, además de que contamos con reglamentos de seguridad y salud para la construcción y obras públicas, los mismos que en pocas ocasiones se los cumplen a carta cabal.

Esto ha contribuido a la Promoción de la Seguridad, Salud y Bienestar en la Industria de la construcción, determinando que entidades públicas como el Ministerio de Transportes y Obras Públicas y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social promuevan un cambio en cuanto a la seguridad de las personas que intervienen en la construcción con el fin de evitar accidentes laborales y/o enfermedades ocupacionales, capacitando a los obreros y administradores con fines de prevención laboral.

1.3 Justificación.

La presente investigación se justifica porque garantizará condiciones seguras para el personal que labora en el Edificio BÔ y el Edificio Libertad, durante la ejecución de las actividades de construcción y obras civiles, lo que además guarda concordancia con los principios constitucionales del Buen Vivir o Sumak Kawsay.

Con el propósito de lograr este cometido, se necesita contar con obras de Ingeniería Civil que se encuentren debidamente construidas, con un total apego a los reglamentos, normativas y leyes a las que como profesionales debemos estar sujetos durante la ejecución de cada proyecto, es por eso que es indispensable contar con un control de riesgos laborales, ya que toda construcción debe preservar y proteger la vida de cada uno de los trabajadores frente a los distintos agentes de riesgo que se pueden ocasionar en la misma, de una manera preventiva, ejecutiva, evaluativa y verificativa.

Teóricamente, las técnicas de Seguridad del Trabajo están vinculadas al incremento de la productividad en una empresa, ya que un trabajador que se desempeña en un ambiente de trabajo seguro y donde se controle adecuadamente la exposición de cada uno de los factores de riesgo, tendrá una mejor motivación y un mayor desempeño, más aún si se logra minimizar la posibilidad de que ocurra algún tipo de accidente de trabajo a corto, mediano o largo plazo que llegue a causar daños en la salud del personal que forma parte de la construcción de las dos edificaciones, lo mismo que representará pérdidas monetarias en cada una de las empresas constructoras.

1.4 Delimitación.

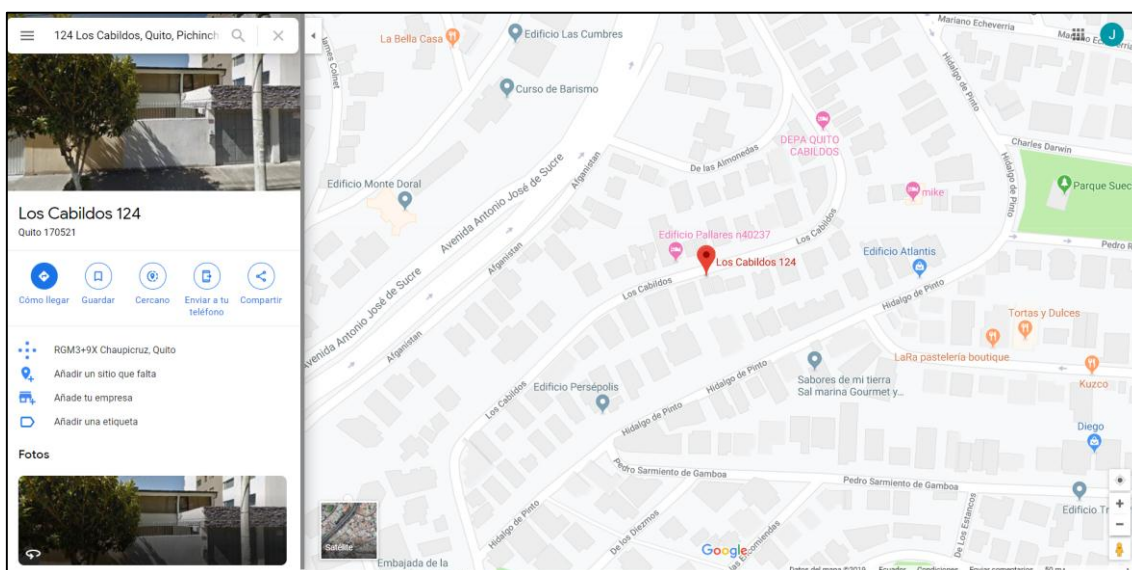
1.4.1 Delimitación Espacial:

Cabe recalcar que la investigación ha sido en su mayor parte realizada en el Edificio BÔ porque en éste se han desarrollado todas las etapas del proceso constructivo, ya que el Edificio Libertad sirvió para recabar datos de la etapa de acabados.

La ubicación es: Provincia de Pichincha, Cantón Quito, Parroquia Chaupicruz, Calle Los Cabildos, Edificio BÔ, Barrio Quito Tenis.

GRAFICO No. 1.

UBICACIÓN DEL EDIFICIO



Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis. Fuente: Google Maps. 2019

1.5 Planteamiento del Problema.

En el ámbito de la construcción es necesario concienciar a cabalidad, que con un control de riesgos laborales en base a estándares internacionales como los del PMI, se puede evitar sanciones, responsabilidades patronales, inobservancias, temas de salud, entre otros que conllevan a problemas que disminuyen los estándares de calidad de las empresas constructoras, ya que en gran parte ignoran los riesgos potenciales, su valoración y probabilidad de ocurrencia, lo que afecta negativamente al tiempo de ejecución de la obra y aumento de presupuesto en la construcción.

Es por eso que, mediante las instituciones de gobierno como el Ministerio de Transporte y Obras públicas (MTO) y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) o acuerdos internacionales como es el de la Comunidad Andina, los cuales establecen reglamentos de cumplimiento obligatorio en evaluación de riesgos, ya sea por la decisión 584 CAPITULO TRES obligaciones de los empleadores.- artículo 11 literal b que dicen en forma textual b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos; (IESS, less, Seguro General de Riesgos de Trabajo, 2018); y la resolución 957 en su artículo 1 literal b.

“Según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Donde la gestión técnica establece.

1. “Identificación de factores de riesgo”
2. “Evaluación de factores de riesgo”
3. “Control de factores de riesgo”
4. “Seguimiento de medidas de control”

De igual manera el artículo 55 del Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo, resolución del IESS 513, donde explica “Mecanismos de la prevención de riesgos del trabajo: Las empresas deberán implementar mecanismos de Prevención de Riesgos del Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, haciendo énfasis en lo referente a la acción técnica que incluye:”

“Acción Técnica:”

- “Identificación de peligros y factores de riesgo”
- “Medición de factores de riesgo”
- “Evaluación de factores de riesgo”
- “Control operativo integral”
- “Vigilancia ambiental laboral y de la salud”
- “Evaluaciones periódicas”

Tal como la ley establece que se identifiquen y se evalúen los riesgos que se encuentran presentes en las actividades que realizan el personal de la construcción y en toda actividad laboral, pero no se establece el método de evaluación, por tanto, se propone la mejora de estándares de la construcción basado en el PMI que con normas ISO se podrá llevar un correcto control de riesgos laborales.

1.5.1 Enunciado del Problema.

Las limitaciones existentes en el control de los factores de riesgo que intervienen en las actividades de las construcciones en edificaciones de gran altura, mayores a cinco pisos, afectan a la seguridad del personal constructor en sus puestos de trabajo.

1.5.2 Formulación del Problema.

Existen diversas causas y motivos que limitan el control de los factores de riesgo en las actividades de la construcción, como las siguientes:

- La falta de métodos de identificación de los riesgos y la medición del impacto en la seguridad del trabajador
- La ausencia de capacitación del personal en materia de Gestión de Riesgos en el sector de la construcción.
- Inaplicación de normativas, requerimientos legales, estrategias y políticas en lo que concierne a la materia de Seguridad y Salud Ocupacional, por parte de las entidades respectivas.
- La falta de investigación de los incidentes suscitados en la construcción de edificaciones de gran altura.

1.5.3 Evaluación del Problema.

Delimitado: la presente investigación de la Propuesta de un Sistema y la elaboración de un manual de gestión de control de Riesgos Laborales para edificaciones, con el fin de llevar a cabo un control de manera eficiente de los mismos en cada una de sus etapas constructivas, con el caso práctico de las edificaciones ubicadas en la Provincia de Pichincha, Cantón Quito, Parroquia Chaupicruz, Calle Los Cabildos, Edificio BÔ y Edificio Libertad, Barrio Quito Tenis.

Claro: En base a la problemática que se refiere a las limitaciones del control de los factores de riesgo que podrían llegar a afectar a los trabajadores en la construcción, proponer un sistema que llegue a disminuir los riesgos que se presenten en la misma. La presente investigación se encuentra redactada de forma precisa y coherente, con el objeto de conocer causas y consecuencias que está ocasionando el conflicto en referencia: la falta de un Sistema de Seguridad de Riesgos Laborales.

Evidente: El problema deriva ante la falta de capacitación del personal en materia de Gestión de Control de Riesgos en el sector de la construcción, entonces se encuentra indiscutible porque se nota la aplicación de métodos inadecuados para la identificación de los riesgos en los procesos constructivos, por parte de la alta dirección, que pueden derivar en accidentes laborales.

Relevante: La presente investigación es trascendental ya que se pretende mejorar el control de riesgos en el sector de la construcción de edificaciones de gran altura, de acuerdo a estándares internacionales. Es un tema de mucha importancia para este sector productivo ya que es uno de los de mayor crecimiento en todo el país y el mismo que posee mayores temas de factores de riesgo.

Original: El enfoque que se ha dado a la investigación es novedoso, ya que no se han realizado estudios con características similares, este trabajo en particular incluye la aplicación de estándares internacionales y metodologías de la guía del PMBOK y el PMI.

Factible: El problema que se presenta en las edificaciones de gran altura, corresponde a las limitaciones del control de los factores de riesgos que pueden llegar a afectar la seguridad al que se encuentra expuesto el personal que interviene en la construcción, por tanto, es factible, ya que las dos constructoras que intervienen en el estudio cuentan con los recursos para la aplicación de una solución a los problemas mencionados.

Variables: Las variables del presente trabajo se refieren a la propuesta de un sistema y manual de control de riesgos laborales en las actividades que se realizan en cada una de las etapas de construcción, aplicando la metodología del PMI para mejorar los estándares de calidad en la construcción.

1.6 Objetivos de la Investigación.

1.6.1 Objetivo General.

Proponer un sistema y manual de gestión de control de riesgos laborales para edificaciones en cada una de sus etapas constructivas, contemplando el análisis exhaustivo en dos proyectos en particular en la ciudad de Quito, mediante la identificación, evaluación y control aplicando los criterios de gestión de riesgos del PMI (Project Management Institute).

1.6.2 Objetivos Específicos.

- ✓ Aplicar la metodología de identificación y evaluación de riesgos laborales en las edificaciones de gran altura de acuerdo a la guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional GTC 45.

- ✓ Establecer mecanismos de control de riesgos para la mano de obra no calificada en función a los resultados de la evaluación de riesgos por cada etapa que realizan los obreros con la mayor protección posible.
- ✓ Implementar la metodología PMI (Project Management Institute) en base a los criterios de gestión de control de riesgos.
- ✓ Elaborar un Manual con la Propuesta de Control de Riesgos en base a las regulaciones pertinentes establecidas en la GTC 45 y el PMI.

1.7 Beneficiarios.

El personal que se encuentra actualmente laborando en el Edificio BÔ, son los principales beneficiarios de la presente investigación referida a la propuesta de un sistema y manual de gestión de control de riesgos laborales para edificaciones en cada una de sus etapas constructivas, mediante la identificación, evaluación y control aplicando los criterios de gestión de riesgos del PMI, ya que la otra edificación sirvió para corroborar información de la última etapa constructiva, porque así se conseguirá minimizar la exposición de los trabajadores al riesgo de accidentes de trabajo durante la ejecución de las actividades que intervienen en la construcción.

La empresa constructora misma, podrá conseguir:

- La reducción potencial de tiempos improductivos y costos asociados a los mismos.
- La posibilidad de aumentar su producción sin disminuir la calidad y seguridad.
- Brindar mayor seguridad a su personal, lo que provocará un aumento de productividad en los trabajadores.

La propuesta de un sistema y manual de gestión de control de riesgos laborales para edificaciones en cada una de sus etapas constructivas, mediante la identificación, evaluación y control aplicando los criterios de gestión de riesgos del PMI, tiene un gran impacto social de manera real y propositiva, porque conseguirá mejorar la calidad de vida de los trabajadores, asegurando sus condiciones óptimas de trabajo, minimizando la exposición a riesgos laborales y permitiendo a empresas extranjeras que deseen invertir en la construcción de edificaciones, que tengan una base de conocimiento aplicable en cuanto al control de riesgos laborales en nuestro país.

CAPÍTULO II – MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentación Teórica.

Ya que hoy en día todo lo que involucra a la Gestión de la Seguridad y Salud del trabajo, tomándola en cuenta como una de las técnicas que se encuentran en auge, tanto en la Ingeniería Civil como en otras Ingenierías como la Industrial, Seguridad Ocupacional, entre otras, se ha tomado en cuenta en la legislación nacional la implementación de la misma para el desarrollo del aparato productivo a nivel nacional.

En la Constitución de la República del Ecuador, el objetivo No. 3 del Plan Nacional del Buen Vivir, en el Decreto Ejecutivo 2393 o Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores, así también como se encuentra estipulado en el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo o Resolución 390, al igual que otros instrumentos nacionales e internacionales como las normas OHSAS 18001 o la normativa Colombiana GTC-45, establecen normativas para que las empresas involucradas en el aparato productivo nacional puedan mantener adecuadamente una óptima Gestión de la Seguridad del Trabajo.

Pero son los estándares Internacionales lo que intenta dar mayor peso a esta investigación, ya que siguiendo las guías y normas técnicas del PMBOK y el PMI, se intentará implementar de manera más amplia un sistema y manual de gestión de control de riesgos laborales para edificaciones en cada una de sus etapas constructivas.

2.1.1 Sistema de Seguridad del Trabajo.

Los Sistemas de Seguridad del Trabajo fomentan entornos más seguros para las personas que se encuentren involucradas en dicho trabajo, además de ofrecer a la organización involucrada, indicaciones para identificar y controlar de manera satisfactoria los riesgos de la seguridad, para que permitan evitar, controlar y reducir los accidentes laborales.

2.1.1.1 Concepto de la Gestión de la Seguridad del Trabajo.

La Gestión de la seguridad del Trabajo se refiere a la prevención y protección de los riesgos a los cuales se encuentran expuestas las personas en su lugar de trabajo, mientras se desempeñan en sus labores dentro de la construcción.

La Seguridad y Salud en el Trabajo es el mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo en el contexto de las transformaciones económicas, sociales y tecnológicas es un tema que suscita el mayor interés para los países miembros del convenio, según (López-Valcárcel, 2012).

Es por eso que la implementación de un Sistema de Seguridad es importante para detectar todos los peligros y problemas a los que se encuentran expuestas todas las personas que intervienen en la construcción, ya sean estas condiciones físicas o mentales, para así implementar las medidas de prevención, disminución, protección y desarrollo de condiciones que sean favorables para la salud de los trabajadores.

2.1.1.2 Finalidad de la Gestión de la Seguridad del Trabajo.

La seguridad del trabajo tiene como finalidad:

Promover y mantener el más alto grado de bienestar, físico, mental y social de los trabajadores; evitar todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo; protegerlos de los riesgos resultantes de la presencia de agentes nocivos; ubicar y mantener a los trabajadores en tareas adecuadas a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas, para en suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo. (Mangosio, 2011).

2.1.1.3 Principios de la Gestión de la Seguridad del Trabajo.

Generando un sistema y un manual de seguridad para el control de riesgos laborales, no solo se previenen accidentes, lesiones o enfermedades, ya que además ayudaría a incrementar la competitividad sana de las empresas, tanto nacionales como internacionales, lo que sería una consecuencia de la eficiencia de los procesos.

Los principios fundamentales sobre la seguridad en el trabajo, de acuerdo a la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (Alli, 2009) son los siguientes:

- Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores.
- Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo.
- Convenio sobre el marco promocional para la seguridad y salud en el trabajo.
- Normas OHSAS y Normas SART.

Al aplicar en las organizaciones un adecuado sistema o programa de seguridad, se impulsa y ayuda a la empresa constructora a llevar a cabo sus actividades preventivas de una forma más organizada, lo cual conlleva a las funciones y responsabilidades, a que se encaminen a una manera más productiva incluyendo la preservación de la integridad de los trabajadores.

2.1.1.4 Importancia de la Seguridad del Trabajo.

La empresa constructora debería elaborar un manual de Seguridad del Trabajo, con el objetivo de disminuir los efectos perjudiciales para la seguridad y salud del trabajador, provocados por en el transcurso del avance de la obra.

Lo fundamental en este campo es la prioridad que se debe dar a las acciones de prevención. Es conocido que múltiples alteraciones a la salud que se adquieren en el trabajo son irreversibles, de ahí la necesidad de controlar los procesos peligrosos que se encuentran en los centros de trabajo y la determinación de las manifestaciones tempranas de las alteraciones a la salud. (Betancourt, 1999)

Es entonces que mediante la utilización de estos manuales de Seguridad se consigue prevenir lesiones al momento de efectuar los procesos constructivos o arreglos dentro de la construcción que son propios de su actividad.

2.1.1.5 Condiciones de la Seguridad del Trabajo.

La Seguridad Laboral es muy necesaria dentro de todas las organizaciones que se dedican a las actividades que se encuentran involucradas en la construcción, por tanto, deben ser respetadas por el trabajador y por la institución donde se efectúa la obra.

El análisis de las condiciones de trabajo no sólo permite detectar los procesos peligrosos y los problemas de salud, ofrece la posibilidad de observar los aspectos que permiten el desarrollo físico y mental de los trabajadores. De esta manera, al mismo tiempo que se implementan las medidas de prevención y protección, se puede fomentar el desarrollo de esas condiciones favorables para la salud. (Betancourt, 1999)

En el IESS se encuentran referidos a las condiciones de trabajo indicando que no deben afectar a la salud y bienestar del trabajador, por lo tanto, no deben llegar a causar accidentes y enfermedades como los esfuerzos físicos exagerados y que puedan causar

incapacidad de los trabajadores, es por eso que para evitar que se produzcan estos acontecimientos se ha establecido normativas que tiene por propósito salvaguardar la integridad física del personal que labora en la construcción.

2.1.2 Factores de Riesgo.

A los factores de riesgo se los denomina como aquellas características que aumentan la probabilidad de que el trabajador llegue a sufrir un accidente o una enfermedad.

“Lo factores de riesgo laboral son factores de seguridad, factores derivados de las características del trabajo, factores derivados de la organización del trabajo y factores de origen físico, químico o biológico”. (Cabaleiro, 2010)

También al factor de riesgo se lo define como; todo objeto, sustancia, forma de energía o característica de la organización del trabajo que pueda contribuir o provocar un accidente de trabajo, agravar las consecuencias del mismo o producir aun a largo plazo daños en la salud de los trabajadores. (Benavides, 2007)

Es por eso que, dentro del entorno del trabajo, el personal que se encuentra laborando dentro de la edificación puede estar expuesto a diversos factores de riesgo como son:

- Factores o condiciones de seguridad: Condiciones materiales que influyen sobre la accidentabilidad en: pasillos y superficies donde transitan los trabajadores, equipos de elevación, vehículos de transporte de material, maquinaria y herramienta menor usada en la obra, espacios donde trabajan, instalaciones eléctricas, entre otros más.
- Factores de origen físico, químico y biológico: En este grupo se encuentran incluidos los denominados contaminantes o agentes físicos (como son el ruido, las vibraciones, la iluminación, radiaciones ionizantes, los rayos X entre otros).
- Factores derivados de las características del trabajo: Donde se encuentran presentes las exigencias que la tarea impone al trabajador el momento de ejecutar alguna actividad en la obra (como son los esfuerzos al levantar cosas pesadas, las posturas de trabajo, niveles de atención, entre otras), las mismas que forman parte determinante de la carga de trabajo, tanto física como mental, pudiendo dar lugar a una extensa fatiga. Cabe recalcar que de estos factores se encarga el área de la Ergonomía.

- Factores derivados de la organización del trabajo: debidos a la organización del trabajo (tareas que lo integran y asignación a los trabajadores, horarios, velocidad de ejecución, jerarquías, entre otras). De estos factores se encarga el área de la Psicología.

2.1.2.1 Tipos de Riesgos Laborales.

Los riesgos sabemos que son elementos que se encuentran o pueden presentarse durante la ejecución de las obras de construcción. Estos llegan a afectar de manera negativa en la realización del trabajo y pueden llegar a ser causadas por accidentes o por enfermedades ocupacionales.

- ✓ Riesgos Físicos: Son todos aquellos factores medioambientales, que se presentan en la naturaleza física, que al ser percibidos por las personas pueden llegar a causar efectos nocivos dependiendo de la intensidad, la concentración y la exposición; por ejemplo: el ruido, las vibraciones, la iluminación, la temperatura, la humedad, la presión atmosférica, las radiaciones ionizantes.
- ✓ Riesgos Químicos: Es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición que no es controlada. Se debe entender por agente químico cualquier tipo de sustancia que puede llegar a afectar de una manera directa o indirecta a la persona, una sustancia química puede llegar a afectar al organismo a través de tres tipos de vías que son: Respiratoria, Ingestión y Dérmica; por ejemplo: partículas de polvo, el humo, humo metálico, la neblina, sustancias tóxicas, gases tóxicos, vapores contaminantes, soluciones solubles y plaguicidas.
- ✓ Riesgos Biológicos: Es aquella exposición del personal a agentes vivos capaces de originar cualquier tipo de infección, aunque también puede provocar algún tipo de alergia o toxicidad. Las infecciones pueden ser originadas por la penetración de los microorganismos o productos tóxicos dentro del organismo de las personas; por ejemplo: bacterias, virus, parásitos, hongos, plantas tóxicas y alérgicas o el mismo contacto con algún tipo de animal que llegue a provocar enfermedades alérgicas.
- ✓ Riesgos Ergonómicos: En estos riesgos llegan a involucrarse con objetos, puestos de trabajo, máquinas y equipos provocados por el esfuerzo físico, manejo inadecuado de cargas, malas posturas y el entorno de trabajo como, por ejemplo: estrés mental o físico, incomodidades y molestias.

- ✓ Riesgos Psicosociales: Se encuentran dentro de las interacciones entre los trabajadores, el medio ambiente en el que se desenvuelven, la satisfacción del trabajo realizado, las condiciones de su organización y las más importante que serían las capacidades del trabajador, su cultura, sus necesidades, su situación personal fuera del trabajo y todo aquello que podría llegar a influir dentro de la salud del trabajador, su rendimiento en obra y la satisfacción del trabajo.

- ✓ Riesgos Mecánicos: estos riesgos son más perceptibles a la vista ya que se presentan de manera mecánica y en su mayoría son circunstanciales, ya que pueden llegar a ser corregidos inmediatamente; por ejemplo: la caída de objetos pesados o de materiales, accidentes con maquinarias, accidentes de transporte, derrumbamiento de paredes y muros.

2.1.2.2 Métodos de Seguridad del Trabajo.

Mediante la aplicación de métodos de Seguridad del Trabajo es posible dirigir las actuaciones de la empresa constructora y del personal que se encuentra involucrada en edificaciones de mediana y gran altura, con el objetivo de evitar la aparición de accidentes de trabajo.

Entre tantos de estos métodos existentes destacan:

- Métodos Cualitativos, que hacen caso a la estimación que se obtiene de una manera cualitativa.
- Métodos Cuantitativos, que pertenecen a la estimación obtenida de tipo cuantitativa.
- Métodos Comparativos, que se basan en la experiencia previa acumulada en un campo determinado, bien como un registro de accidentes previos o recogidos de una manera codificada o una lista de comprobación.
- Método Basado en Índices de Riesgos, los mismos que no suelen identificar riesgos concretos, pero aun así son útiles para señalar las áreas de mayor concentración de la cantidad de riesgo, que requiere un análisis más profundo o medidas suplementarias de seguridad.
- Métodos Generalizados, son aquellos que proporcionan esquemas de razonamiento aplicables en principio a cualquier tipo de situación, lo que los convierte en análisis versátiles y de gran utilidad.

Por otro lado existe un método mucho más eficaz como es el Método Fine, donde añade al cálculo de la magnitud del riesgo el de otros factores, que ayudan a sopesar el coste estimado y la afectividad de la acción correctora ideada frente al riesgo, obteniendo una determinación para saber si el coste de tales medidas está justificado. (Rubio, 2005)

$GP = \text{Grado de Peligrosidad} = C * P * E$

C = Consecuencia.

P = Probabilidad.

E = Exposición.

G.R = Grado de Repercusión.

FP = Factor de Ponderación = Número de Trabajadores / Número Total de Trabajadores.

$GR = GP * FP.$

Cabe recalcar que es un método en el cual se aplica el análisis de tres factores determinantes de peligro, que son: Consecuencia, Exposición y Probabilidad. Con lo cual, su aplicación en la prevención de riesgos derivados de las condiciones de trabajo, buscan el origen de dichos riesgos e intentan eliminarlos mediante normas, diseños y medidas de seguridad.

2.2 Marco Legal.

La legislación vigente referida al ámbito de la Seguridad e Higiene de Trabajo, es entonces que se debe tomar en cuenta el Decreto Ejecutivo 2393, que se halla denominado como un Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, así como también la Resolución 513.

Estas dos normativas son aplicadas para el sector de la construcción y al estar referidas en la Constitución de la República, toman en cuenta los principios de la legislación laboral y a los objetivos actuales del Plan Nacional del Buen Vivir, los cuales se hallan enfocados a la protección de la salud de los trabajadores involucrados en la construcción, a través de controles de los factores ambientales y propios de las personas, que pueden llegar a ocasionar accidentes de trabajo.

2.2.1 Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

Es la primera normativa a la que se hace referencia en el marco legal, en la cual se describen las principales medidas de seguridad generales que deben adoptar cualquier tipo de empresa constructora, para con esto conseguir disminuir y minimizar los impactos que pueden llegar a ocasionar cualquiera de los tipos de riesgos laborales.

En el análisis de esta normativa jurídica, se tomaron como referencia varios artículos en los que se hacen mención de las condiciones generales del trabajo, como es el caso del capítulo 2 del código, donde hace referencia para edificaciones en el Art. 21, donde dice que “todos los edificios, tanto permanentes como provisionales, serán de construcción sólida, para evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos” (IESS, Decreto Ejecutivo 2393, 1986) , así como también indica que “ los cimientos, pisos y demás elementos de los edificios ofrecerán resistencia suficiente para sostener con seguridad las cargas a que serán sometidos”. (IESS, Decreto Ejecutivo 2393, 1986)

Más adelante en el Art 101 se hace referencia a la existencia de manipulación de cargas, haciendo referencia a la elevación y descenso de las mismas, además del uso de los equipos de protección personal, que deberían ser de uso obligatorio.

2.2.2 Norma SASST.

Ya que además de hacer referencia a la norma SART, también se hace referencia a una normativa SASST, que significa Sistemas Administrativos de Seguridad y Salud en el trabajo es necesario enunciar que el objetivo principal de estas normas se encuentra arraigado a la minimización de ocurrencia de las normas de Seguridad y Salud del Trabajo, a través de un cumplimiento en el monitoreo y control, estipulados también en las normas OHSAS y en el PMI lo que conllevará al buen vivir de los Trabajadores.

Es por ello, que mantener condiciones seguras en la construcción depende esencialmente de la implementación de un sistema y manual de gestión de control de riesgos laborales para edificaciones en cada etapa constructiva, mediante la aplicación de los criterios de gestión de riesgos del PMI, lo que garantizará una mayor productividad en la organización empresarial, además de respetar los derechos de los trabajadores.

2.3 Marco Conceptual.

El ámbito de la obra civil es bastante extenso ya que se encuentra relacionado directamente con la alteración, construcción, conversión, equipamiento, puesta en marcha, renovación, reparación, mantenimiento, remodelación, demolición, desmantelamiento de una obra hecha por mano del hombre, lo que con lleva a la elaboración de dichos procesos en lugares concurridos y de una amplia geografía, lo cual se encuentra directamente ligado la seguridad que incide en el área que se encuentre en ejecución la obra.

En la industria de la construcción es esencial el garantizar la vida de las personas que influyen, directa e indirectamente, en la ejecución de trabajos de obra civil. En base a lo mencionado es importante preparar al personal involucrado, mantener un sitio de trabajo seguro y cumplir las normativas que permitan un ambiente de trabajo y convivencia adecuados, para optimizar los avances de obra.

Es por esto que es necesaria la implementación de un sistema y manual de gestión de riesgos laborales en las edificaciones, ya que “la exposición varia de oficio en oficio, de obra en obra, cada día, incluso cada hora. La exposición a cualquier riesgo suele ser intermitente y de corta duración, pero es probable que se repita.” (Robledo, 2011, pág. 14)

A continuación, se describirán varios conceptos, necesarios, para el entendimiento y elaboración de la propuesta del sistema y manual de gestión de riesgos laborales en las edificaciones

2.3.1 El Trabajo.

El concepto de trabajo, es un concepto que ha ido evolucionando con el paso del tiempo, debido a la aparición de nuevas tecnologías, que no sólo son revolucionarias y cambian constantemente las técnicas, los medios y los métodos que emplean las personas, tomando en cuenta que vienen juntos, condicionado por valores morales como los de las distintas religiones, las ideologías de las personas, las culturas, los pensamientos, entre otros.

Es por eso que el trabajo, es el papel que realiza una persona, de manera individual o colectiva en la sociedad, el mismo que requiere de un esfuerzo físico o mental, con el

objetivo de satisfacer necesidades, ya sean de tipo material, cultural, o necesidades que sean de carácter social.

El trabajo, desde el punto de vista de la Prevención de Riesgos Laborales, hay que considerarlo como: un conjunto de tareas organizadas socialmente, que normalmente desarrollamos en un ambiente no natural ni orgánicamente, ni psicológicamente, ni socialmente; donde pueden derivarse situaciones agresivas para la salud, es decir, que atenten contra el equilibrio fisiológico, psíquico y social. (Rubio, 2005, pág. 4)

El trabajo es una actividad que realiza el hombre transformando la naturaleza para su beneficio, buscando satisfacer distintas necesidades humana: la subsistencia, la mejora de calidad de vida, la posición del individuo dentro de la sociedad, la satisfacción personal, la producción de bienes y servicios, etc. (Mangosio, 2011, pág. 3)

2.3.2 El Riesgo.

Dentro de la construcción de edificaciones, podría definírsele como cualquier tipo de exposición a un peligro, posible pérdida y daño en la salud de los trabajadores como consecuencia de un tipo de trabajo efectuado. Cuando esta posibilidad se concrete

“Se entenderá como riesgo laboral grave e inminente, aquel que resulte probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores”. (Rubio, 2005, pág. 5)

“Posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño para su salud, derivado del trabajo con la probabilidad de que se produzca el daño y su severidad”. (Mangosio, 2011, pág. 26)

“Combinación entre la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias de un determinado evento peligroso”. (Tor, 2019, pág. 5)

2.3.2.1 Categorización del riesgo

En el Ministerio del Trabajo se ha realizado una clasificación de la mayoría de las tareas y trabajos que se desempeñan en el Ecuador, con la cual se espera tener una mejor idea de los tipos de riesgos que abarcan cada uno de los trabajos o tareas, a continuación se presenta un extracto de una tabla que consta de cinco hojas, pero donde se ha decidido resaltar la parte constructiva que es lo que le compete a esta presente investigación.

GRAFICO No. 2.

| Cod. | Sector | Actividad | Punta. | Riesgo |
|------|------------------------------------|---|----------|-------------|
| B | PESCA | Pesca de altura Actividades de servicios relacionados con la pesca | 9 | ALTO |
| C | EXPLORACION DE MINAS Y CANTERAS | Extracción de carbón, lignito, turba | 9 | ALTO |
| F | CONSTRUCCIÓN | Movimiento de tierras, excavación, cimentación, estructuras, instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas, mampostería, revestimiento y enlucidos, empotramiento de mobiliario, pintura y acabados. | 9 | ALTO |

Categorización del Riesgo por Sectores. Fuente: (MTE, 2016, pág. 1)

2.3.3 Riesgo Laboral.

En cuanto al riesgo laboral se lo puede definir como la probabilidad de que un trabajador llegue a sufrir un determinado daño derivado del trabajo que efectúa en la construcción, con la posibilidad de ser físico, social o mental. Estos podrán ser clasificados de manera grave o inminente cuando la posibilidad de dicho riesgo pueda ser catalogado como un accidente de trabajo alto y las posibles consecuencias lleguen a ser severas o importantes.

“Es la posibilidad de que ocurra un daño a la salud de las personas con la presencia de accidentes, enfermedades y estados de insatisfacción ocasionados por factores o agentes de riesgos presentes en el proceso productivo”. (IESS, Suplemento AM.00174, 2008, pág. 4)

2.3.4 Salud.

Al igual que el concepto de Trabajo vienen evolucionando de la mano, ya que ha ido cambiando con el transcurso del tiempo, pero sin perder su esencia. En su definición va incluyendo varios tipos de factores como los económicos, tecnológicos, culturales y políticos, es por ello que el concepto de Salud se encuentra en constante desarrollo.

La esencia de este concepto parte del estado en el que una persona determinada se encuentra, es decir tanto física como psicológicamente, pero la mayor organización mundial de la salud OMS define la misma no solo contemplando dichos aspectos, sino también los sociales así: “La salud es un estado del bienestar físico, mental y social

completo y no meramente la ausencia de daño y enfermedad”. (Benlloch & Ureña, 2014, pág. 6)

La preocupación por los daños a la salud no es reciente en la historia. Podemos afirmar que, desde que el hombre tiene conciencia de que ha de trabajar para subsistir, ha tenido conciencia de la existencia del riesgo y ha tratado de protegerse frente a los posibles daños a los que se ve expuesto. (Rubio, 2005, pág. 7)

2.3.5 Proceso.

“Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”. (GTC-45, 2011, pág. 9)

Los procesos son propuestos como una secuencia de procedimientos, dependientes unos de los otros en cada una de las etapas, con el consumo de recursos y tiempo, empleando energía y maquinaria, las mismas que tendrán salidas definidas como datos, materiales, piezas o cualquier tipo de fin, para el que este direccionada la tarea.

2.3.6 Actividad.

Se lo puede definir como un conjunto de acciones desarrolladas por un trabajador que son llevadas a cabo para cumplir sus obligaciones, funciones o tareas para alcanzar un objetivo, cada una de ellas desarrolladas de acuerdo a las aptitudes y condiciones que posean cada trabajador.

En el caso de la construcción una actividad forma parte de un proceso determinado, para el cual se distribuyen cada uno de los trabajadores, dependiendo de su experiencia, condiciones y aptitudes para lograr las tareas encomendadas por sus superiores, con el intercambio de una remuneración, los mismos que serán medidos cuantitativamente y calificados a lo largo de su cumplimiento.

En cuanto a la guía técnica Colombiana (GTC-45, 2011, pág. 7), se describen dos tipos de actividades:

- **Actividad Rutinaria:** Actividad que forma parte de un proceso de la organización, se ha planificado y tener un estándar.

- Actividad No Rutinaria: Actividad que no se ha planificado ni estandarizado, dentro de un proceso de la organización o actividad que la organización determine como no rutinaria por su baja frecuencia de ejecución.

2.3.7 Peligro.

Al peligro se lo puede catalogar como un efecto calculado que puede llegar a producir daño en la salud de un trabajador o en un grupo de trabajadores, proveniente de un evento laboral que se lo puede considerar como inseguro.

“Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de éstos”. (GTC-45, 2011, pág. 9)

Hay que tener en cuenta que no solo pueden ser agentes físicos, también podrían llegar a ser agentes de tipo químico o biológico, ya que se encuentran los trabajadores expuestos a un peligro potencial y no a una posibilidad real.

2.3.7.1 Peligro Físico

El Peligro Físico va más encaminado a la gravedad de un daño, que puede llegar a sufrir una persona que se encuentre involucrada en un entorno físico, que puede aumentar o disminuir dependiendo de la probabilidad del peligro.

2.3.7.2 Peligro Moral

Esta clase de peligro se encuentra enfocado a la parte personal, la cultura, la actitud, los principios y la conducta ética que posea cada uno de los trabajadores, lo que se debe intentar manejar de una manera adecuada, para conseguir un ambiente adecuado laboral dentro y fuera de la obra; lo que permitirá que se optimicen las actividades y trabajos destinados para cada tiempo, dentro del avance de la misma.

En el libro del Trabajo y la Salud: los riesgos profesionales Factores de Riesgo se lo describe como una “fuente o situación potencial de daño en términos de lesiones o efectos negativos para la salud de las personas, daños a la propiedad, daños al entorno del lugar de trabajo o una combinación de estos”. (Benlloch & Ureña, 2014, pág. 10)

2.3.8 Daño.

“Es la consecuencia producida por un peligro sobre la calidad de vida individual o colectiva de las personas”. (Robledo, 2011, pág. 136)

Es decir, debido a la actividad, conducta o situación, que causen molestias, inconvenientes o interferencias para poder completar una actividad, el daño, es la acción producida por las mismas al trabajador, afectando en su comodidad laboral, su salud o su seguridad y por ende causando alguna clase de dolor o molestia dentro de la integridad física y moral del individuo en cuestión, lo que puede llegar a disminuir o eliminar por completo la actividad que se encuentre realizando.

2.3.8.1 Severidad del Daño

La severidad del daño va enfocado a las consecuencias que causen dichos daños, es decir la determinación de la severidad del daño, donde se deben considerar don puntos importantes:

- ✓ Las partes del cuerpo que se verán afectadas.
- ✓ La naturaleza de la cual provenga el daño, graduándolo desde lo más bajo (ligeramente dañino) hasta lo más alto (extremadamente dañino).

A continuación, se encuentra explicado en una tabla los niveles del daño según la GTC-45:

GRAFICO No. 3.

| Categoría del daño | Daño leve | Daño moderado | Daño extremo |
|--------------------|--|---|--|
| Salud | Molestias e irritación (ejemplo: dolor de cabeza), enfermedad temporal que produce malestar (ejemplo: diarrea) | Enfermedades que causan incapacidad temporal. Ejemplo: pérdida parcial de la audición, dermatitis, asma, desórdenes de las extremidades superiores. | Enfermedades agudas o crónicas, que generan incapacidad permanente parcial, invalidez o muerte. |
| Seguridad | Lesiones superficiales, heridas de poca profundidad, contusiones, irritaciones del ojo por material particulado. | Laceraciones, heridas profundas, quemaduras de primer grado; conmoción cerebral, esguinces graves, fracturas de huesos cortos. | Lesiones que generen amputaciones, fracturas de huesos largos, trauma cráneo encefálico, quemaduras de segundo y tercer grado, alteraciones severas de mano, de columna vertebral con compromiso de la médula espinal, oculares que comprometan el campo visual, disminuyan la capacidad auditiva. |

Descripción de niveles de daño. Fuente: (GTC-45, 2011, pág. 17)

2.3.8.2 Probabilidad de Ocurrencia

Es importante entrelazar la probabilidad con la severidad, ya que al igual que la severidad del daño, esta se encuentra graduada desde baja hasta alta, de la siguiente manera:

- ✓ Probabilidad de ocurrencia baja: Cuando el daño ocurrirá muy rara vez.
- ✓ Probabilidad de ocurrencia media: Cuando es ocasional la ocurrencia del daño.
- ✓ Probabilidad de ocurrencia alta: Cuando es posible que ocurra siempre o casi siempre el daño.

Todo esto se encuentra de una manera más didáctica explicado en el siguiente cuadro:

GRAFICO No. 4.

| | | CONSECUENCIAS | | |
|--|-------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| | | Ligeramente dañino | Dañino | Extremadamente dañino |
| P R O B A B I L I D A D | BAJA | Riesgo trivial | Riesgo tolerable | Riesgo moderado |
| | MEDIA | Riesgo tolerable | Riesgo moderado | Riesgo importante |
| | ALTA | Riesgo moderado | Riesgo importante | Riesgo intolerable |

Tabla de estimación de los niveles de Riesgo de acuerdo a su Probabilidad estimada y su Consecuencia esperada. Fuente: (De Arellano, 2008, pág. 289)

2.3.9 Accidente de Trabajo.

Se lo puede describir como un acontecimiento que no es deseado y que puede llegar a tener como resultado las pérdidas por lesiones en el caso de las personas, daños en los equipos, los materiales y/o el medio ambiente; es decir es todo hecho inesperado que llega a interrumpir la ejecución normal de un proceso dejando como consecuencia lesiones o daños.

Como se encuentra estipulado en el código del trabajo en el Art. 348, “accidente de trabajo es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena”. (PGE, 2013, pág. 55)

Es todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona en el trabajador una lesión corporal o perturbación funcional con ocasión o por consecuencia del trabajo. Se registrará como accidente de trabajo, cuando tal lesión o perturbación fuere objeto de la pérdida de una o más de una jornada laboral. (IESS, Suplemento AM.00174, 2008, pág. 5)

Se deberán tomar en cuenta como accidentes de trabajo los siguientes:

- Aquellos que llegue a sufrir el trabajador en el transcurso de entrada o salida al lugar de trabajo.
- Los que sufra el trabajador por consecuencia de las tareas que se le sean encomendadas, indistintamente de si forman parte de su categoría profesional o no, mientras sean ejecutadas por el mismo, en cumplimiento de las órdenes recibidas por sus superiores o funcionarios de la empresa constructora.
- Las enfermedades que pueda llegar a contraer el trabajador dentro de la realización de sus actividades, siempre y cuando, se comprueben que fue por causa exclusiva dentro de las ejecuciones de sus labores.
- Los accidentes que puedan llegar a ocasionar los procesos constructivos, ya sean que sean modificadas en su naturaleza, duración, gravedad o terminación que tengan orígenes adquiridos dentro o fuera de la obra en construcción.

2.3.9.1 Tipos de accidentes de trabajo.

Dentro de los accidentes de trabajo existe una amplia clasificación, pero los más importantes por destacar dentro de lo que podría llegar a ocurrir en una obra de edificación, son los siguientes:

2.3.9.1.1 Caída.

Este es seria el más común de los tipos de accidentes de trabajo dentro de una edificación, la caída presenta un riesgo significativo dentro de todo el entorno laboral al transcurso de la obra, ya que no puede llegar a ser solo material, sino humana, tan simple como caerse al subir las escaleras o con mayor incidencia como la caída de objetos desde gran altura.

2.3.9.1.2 Exceso de Esfuerzo.

Dentro de la construcción es una acción normal que realizan todos los trabajadores al intentar desempeñar sus labores de trabajo y actividades rutinarias, con el objetivo de cumplir y completar una meta propuesta. Las lesiones que pueden llegar a causar el

exceso de esfuerzo van desde un dolor muscular hasta esguinces o contracturas de mayor grado, que afectan al desempeño laboral de cada uno de los trabajadores que intervienen en la construcción de la edificación.

2.3.9.1.3 Resbalones.

Así como pueden existir descuidos en las caídas, pueden provocarse resbalones al transportarse de un lado al otro o peor aún al transportar algún material para continuar con las actividades; estos son culpables de lesiones musculares como distensiones.

2.3.9.1.4 Objetos.

Los objetos son uno de los focos principales de accidente de trabajo, ya sea provocados por una caída, o colocados en el suelo provocando un tropezón o golpe. Pero los más comunes en las edificaciones son los objetos en caída, al trabajar en altura, existen descuidos por parte del personal que labora, lo que provoca que los objetos descendan de pequeñas o grandes alturas provocando lesiones en el tren superior y cabeza de los trabajadores y es por eso que se les debe incentivar al uso de protecciones como cascos.

2.3.9.1.5 Movimiento.

Se pueden observar que, a lo largo de la jornada, existen movimientos repetitivos que realizan los trabajadores, lo cual puede llegar a reflejarse en afecciones en su movilidad y destreza para realizar las actividades diarias; por eso actualmente en el país se intentan implementar un sistema previo a la jornada laboral, donde los trabajadores tengan un pequeño calentamiento y así prevenir lesiones futuras.

2.3.10 Seguridad en el Trabajo.

Es crucial mantener un lugar seguro y garantizar la seguridad de los trabajadores para que puedan desempeñarse en un ambiente laboral tranquilo, lo cual mejorará su desempeño y producirá un mejor rendimiento en el transcurso de la obra.

“Por seguridad en el trabajo, entendemos el conjunto de técnicas no médicas que tienen como fin identificar aquellas situaciones que pueden originar accidentes de trabajo, evaluarlas y corregirlas con el objetivo de evitar daños a la salud o, al menos, minimizarlos”. (Rubio, 2005, pág. 12)

Por eso a continuación se presenta un gráfico que de talla un podo como se podría resguardar la seguridad en el trabajo:

GRAFICO No. 5.

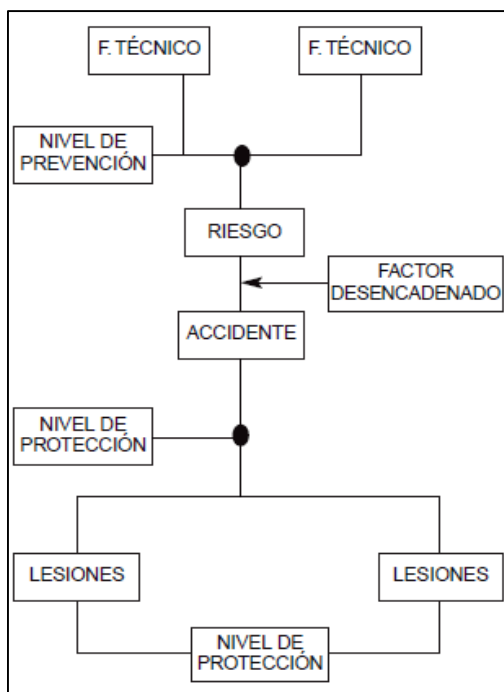


Gráfico secuencial de la Seguridad en el Trabajo. Fuente: (Rubio, 2005, pág. 12)

Entonces con el cuadro anterior, podríamos anexar definiciones como la del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional “Condiciones y factores que afectan el bienestar: de empleados, de obreros temporales, del personal del contratista, de visitantes y de cualquier otra persona en el lugar de trabajo”. (Tor, 2019, pág. 5)

O la del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, donde se enuncia que son “mecanismos jurídicos, administrativos, logísticos tendientes a generar determinados riesgos o peligros físicos o sociales”. (IESS, Suplemento AM.00174, 2008, pág. 3)

2.3.11 Prevención.

Son las medias cautelares, que se deben tener previstas ante cualquier suceso que llegue a ocurrir en el transcurso de la construcción de la edificación, ya sea dentro o fuera de la obra, porque afectará directa o indirectamente al desarrollo completo y avance de la misma.

“El conjunto de acciones de las ciencias biomédicas, sociales y técnicas tendientes a eliminar o controlar los riesgos que afectan la salud de los trabajadores, la economía empresarial y el equilibrio medio ambiental”. (IESS, Suplemento AM.00174, 2008, pág. 4)

Lo que se intenta conseguir con esta mediad necesaria para la construcción, es una disminución de los riesgos laborales y el mejoramiento del ambiente laboral en el que se encuentran todas las personas involucradas en la obra.

Está encaminada a eliminar los riesgos reales a los que pueden estar sometidos los trabajadores durante la jornada laboral. Debe integrarse en el conjunto de actuaciones de toda empresa y en todos sus niveles jerárquicos, implicando activamente a todos sus miembros de la organización. (Mangosio, 2011, pág. 487)

2.3.12 Prevención de Riesgos Laborales.

Como se describió el concepto de prevención, sabiendo que es un conjunto de actividades que se adoptan o son previstas en cada una de las actividades que se realizan en la construcción de la edificación, con el fin único de disminuir lo máximo que se puedan los riesgos derivados del trabajo

“Para prevenir los riesgos derivados del trabajo y mejorar las condiciones de trabajo disponemos de técnicas o especialidades preventivas: seguridad en el trabajo, higiene industrial, ergonomía y psicología aplicada y medicina del trabajo”. (Benlloch & Ureña, 2014, pág. 10)

2.3.12.1 Principios de la Actividad Preventiva.

En cuanto a los principios, cabe recalcar que para poder prevenir los riesgos laborales es un deber de la empresa o empleador, la implementación de un sistema o manual que se base en la prevención de riesgos laborales.

En el libro del Trabajo y la Salud: los riesgos profesionales Factores de Riesgo (Benlloch & Ureña, 2014, pág. 10 y 11), indica que los principios de la acción preventiva son los siguientes:

- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar
- Combatir los riesgos en su origen
- Adoptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos

de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud

- Tener en cuenta la evolución de la técnica
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores

2.3.13 Proyecto.

Un proyecto se lo puede definir como un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas, las mismas que se encuentran sujetas bajo la dirección de un superior, o jefe de proyecto, para que pueda realizarse, para así lograr conseguir objetivos específicos, en el lapso de un periodo determinado, mediante la utilización de recursos previos.

Cuando se tienen proyectos de construcción de gran magnitud, los constructores saben que serán complejos y dinámicos; es por eso que en una obra se involucran varios tipos de empresas a la vez en la construcción, lo que hace que varíe el elenco de contratistas dependiendo de las fases que vaya presentando el proyecto; por ejemplo, en el caso del contratista general, o dueño de la obra, se lo observará con una intervención total durante toda la obra, pero en el caso de la excavación o movimiento de tierra se tendrá el mismo u otro ente especialista en el manejo geotécnico de la obra, mientras avance se verá la intervención, de contratistas especialistas en hormigón, estructuras metálicas, instalaciones hidráulicas y sanitarias, electricistas, entre otros.

Basados en esto, se tiene varios conceptos a recalcar como que es “un esfuerzo temporal para crear un producto, servicio o resultado único.” (PMI, 2013, pág. 30)

“Proyecto de obra es el conjunto de documentos mediante los cuales se definen y determinan las exigencias técnicas de las obras de construcción, de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable a cada obra”. (Rubio, 2005, pág. 399)

2.3.14 El PMI.

Además de aplicar las metodologías de varios expertos en Prevención de Riesgos Laborales, las leyes y normativas nacionales e internacionales, en la presente investigación todo se encuentra dirigido hacia una proyección internacional donde se aplicará la metodología de la guía más completa, que es la del PMI (Project Management Institute), que posee estándares que son reconocidos a nivel mundial.

El PMI es una organización internacional, que a través de los últimos 50, se ha encontrado en constante evolución debido a su constante compilación de prácticas y esfuerzos de diversos profesionales y académicos de varios ámbitos de la ingeniería distribuidos en los cinco continentes y en más de 150 países a nivel mundial.

2.3.15 El PMBOK.

En el PMI se encuentra detallada una norma principal de Gerencia de Proyectos que es el PMBOK, la cual ha ido evolucionando hasta encontrarse actualmente en su 6ta Edición. Esta norma ha conseguido ser aceptada dentro del conjunto de las normas que se hallan en el American National Standard, la cual está siendo adoptada internacionalmente para conseguir definir los procesos necesarios en la gerencia para realizar proyectos a nivel mundial y es en esta guía donde se encuentra el modelo de gestión de riesgos, la que será aplicada en la presente investigación.

La Guía del PMBOK llega a identificar un “subconjunto de fundamentos para la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas practicas; también proporciona y promueve un vocabulario común para el uso y la aplicación de los conceptos de la dirección de proyectos”. (PMI, 2013, pág. 29)

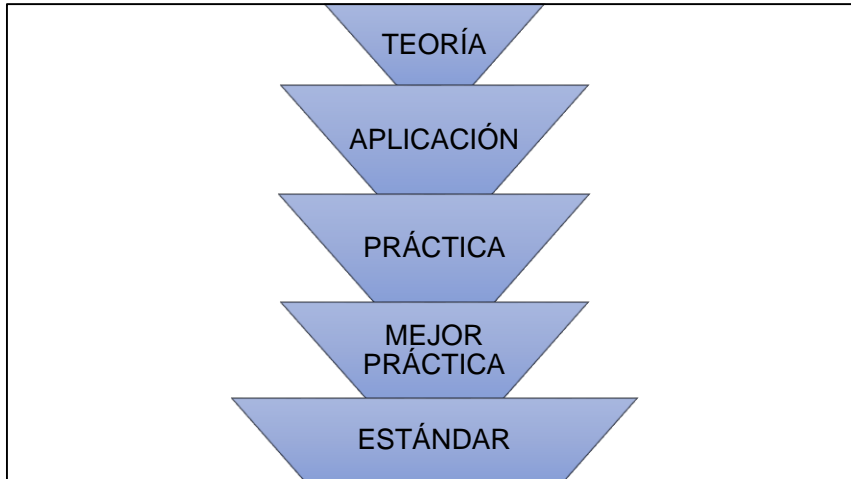
2.3.16 Estándar.

Para poder desarrollar un buen manual de control de riesgos laborales, es necesarios someterse a estándares, que son documentos formales, que describen normas, método, procesos y prácticas establecidas, las mismas que van evolucionando dependiendo del lugar donde se aplique y las tecnologías que se vayan implementando en los procesos constructivos.

Es por eso que cada organización que piense intervenir dentro de la construcción de edificaciones de gran altura dentro del Ecuador y en especial en la Ciudad de Quito debe reconocer los requisitos y estándares que se encuentran incorporados en nuestra ley,

los procedimientos, las políticas de ley y objetivos para mantener una conformidad del sistema y un correcto cumplimiento de la legislación ecuatoriana.

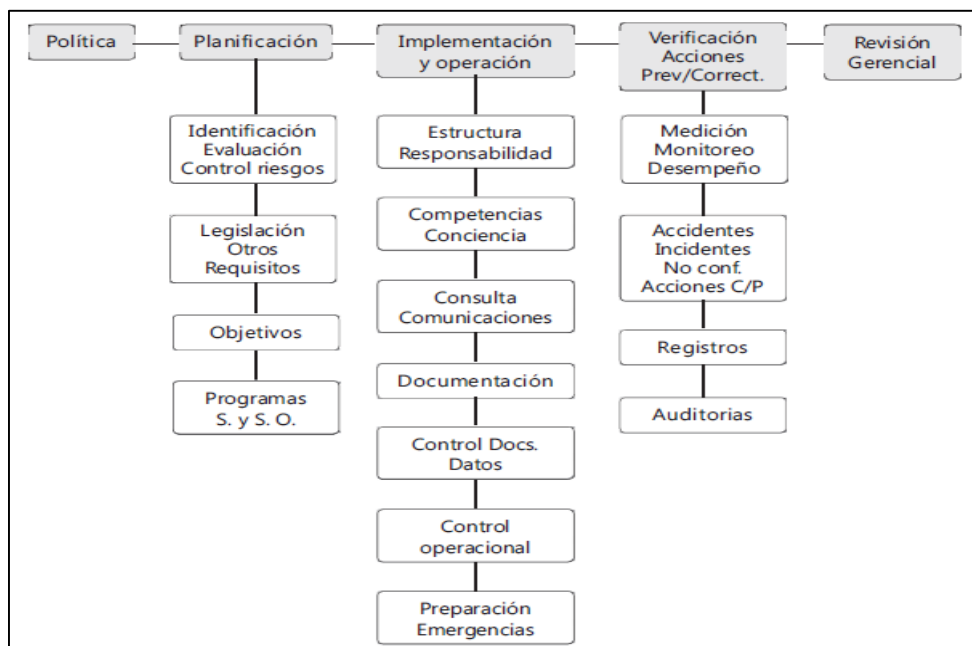
GRAFICO No. 6.



Modelo del Estándar del PMBOK. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

Según el modelo OHSAS 180201 “el estándar permite ser evaluado y certificado por una entidad externa” (Robledo, 2011, pág. 175), lo que le permite a esta investigación alcanzar un mayor peso en cuanto a estándares internacionales que son compatibles con normas ISO de calidad y medioambiente.

GRAFICO No. 7.



Sistemas integrados de gestión. Fuente: (OHSAS, 18001-1999)

2.3.17 Gestión.

Constantemente se encuentran creando más metodologías que orientan a las empresas a la gestión total y estos sistemas se van convirtiendo en requisitos indispensables en el mercadeo actual de la construcción para alcanzar mejores estándares y calidades en la ejecución de la obra.

Es por eso que un modelo de gestión debe concebirse con criterios de mejoramiento continuo lo cual implica la implementación de técnicas analíticas, que consigan identificar los riesgos y valorarlos; aunque no se consiga evitar los mismos, se podría conseguir la disminución de los riesgos que lleguen a sufrir los trabajadores, es por eso que para una buena gestión de la prevención se debe realizar:

- ✓ Un análisis de los puestos de trabajo.
- ✓ La elaboración y análisis estadísticos.
- ✓ Continuas inspecciones de seguridad.
- ✓ Comunicación de los riesgos que se presenten en la obra.
- ✓ Notificaciones, investigaciones y un registro minucioso de los accidentes.
- ✓ Por último, una evaluación de los riesgos.

También mediante charlas a todo el personal que interviene en la obra, se les puede dar iniciativas de autogestión de seguridad, para que exista una concienciación en el equipo que labora y consigan así un ambiente de protección entre ellos en la obra.

2.3.18 Gestión de Riesgo.

Una vez que se explicó lo que significa la gestión, se puede definir a la gestión de riesgos como un proceso completo donde no solo se identifican los riesgos, sino también se analiza, evalúan, controlan y financian para saber a qué se hallan expuestos los bienes, los recursos humanos y los intereses que tiene una empresa constructora, la comunidad que se encuentra involucrada y el medio ambiente que la rodea, para así conseguir optimizar al máximo los recursos que encuentres disponibles para su desarrollo eficiente.

En el libro de factores de riesgo se encuentra explicado en un diagrama de flujo, como debería ser la gestión de riesgos, que sería así:

GRAFICO No.8.

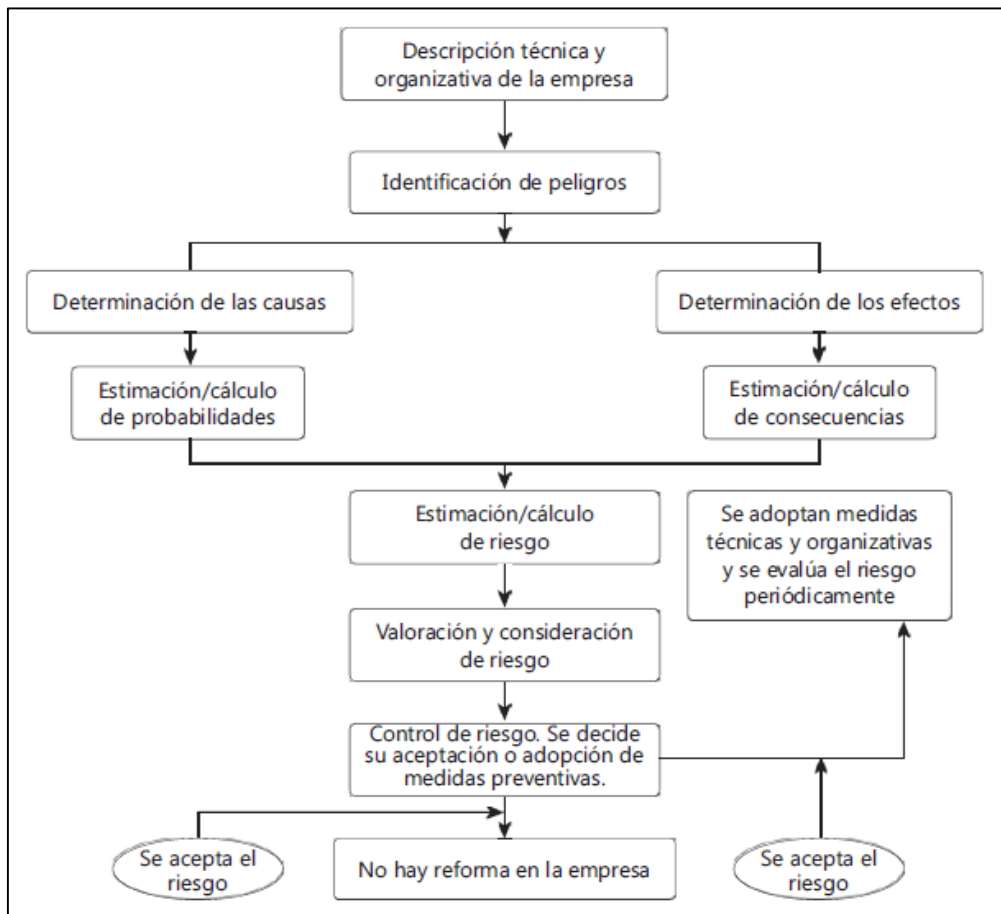


Diagrama de flujo de la Gestión de Riesgos. Fuente: (Robledo, 2011, pág. 169)

Entonces, claramente se sabe que un riesgo llega a ser un problema futuro, ya que se está previniendo y puede o no puede llegar a ocurrir, lo que nos permite saber que sus efectos irán cambiando en el transcurso del tiempo de ejecución de la obra

Entonces en términos más estandarizados, la gestión de riesgos “incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos masi como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto”. (PMI, 2013, pág. 336)

2.3.19 Proceso de Evaluación.

Pero más allá de una gestión de riesgos, existen procesos de evaluación que se encuentran dirigidos a estimar la magnitud de aquellos riesgos que al momento de haber hecho un análisis no pudieron haber sido evidenciados a su momento, lo que permite obtener una información necesaria, para que la empresa involucrada se encuentre en condiciones de poder tomar una decisión inmediata y apropiada sobre la toma de medidas preventivas.

Para ello en el libro del manual para la formación de nivel superior en Prevención de Riesgos Laborales, se enuncia la siguiente tabla, que nos servirá para un correcto procedimiento de evaluación y gestión de riesgos, que es parte de la comisión europea:

GRAFICO No.9.

| Evaluación y gestión de riesgos | | |
|--|---|----------------------------|
| 1. | Elaboración del programa de evaluación de riesgos en el lugar de trabajo. | |
| 2. | Estructuración de la evaluación. Adopción de un enfoque determinado (ubicación/función/proceso/línea de producción). | |
| 3. | Recogida de información. Entorno/tareas/población/experiencia anterior. | |
| 4. | Determinación de peligros. | |
| 5. | Identificación de las personas en situación de riesgo. | |
| 6. | Determinación de las pautas de exposición de las personas en situación de riesgo. | |
| 7. | Evaluación de los riesgos. Probabilidad de que se ocasionen daños/gravedad de los daños en las circunstancias actuales. En cada caso, o las medidas existentes son adecuadas o inadecuadas. | |
| 8. | Investigación de las posibilidades de eliminación o control de los riesgos. | |
| 9. | Determinación de las prioridades y selección de las medidas de control. | |
| 10. | Aplicación de los controles. | |
| 11. | Registro de la evaluación. | |
| 12. | Eficacia de las medidas. | |
| 13. | Revisión (si se introducen innovaciones o se efectúan cambios periódicos). En este caso, o la evaluación todavía es válida y no son necesarias nuevas medidas o es necesaria una revisión. | |
| 14. | Seguimiento del programa de evaluación de riesgos | ¿ha habido cambios? |
| | | sí no |
| N. B: El contenido y extensión de cada fase dependerán de las condiciones del lugar de trabajo (por ejemplo, número de trabajadores, historial de accidentes, registro de problemas de salud, materiales de trabajo, equipos de trabajo, actividades laborales, características del lugar de trabajo y riesgos específicos). | | |

Evaluación y Gestión de Riesgos. Fuente: (Rubio, 2005, pág. 29)

CAPÍTULO III – DESCRIPCIÓN DE PROCESOS E IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS EN LAS EDIFICACIONES

3.1 Edificaciones.

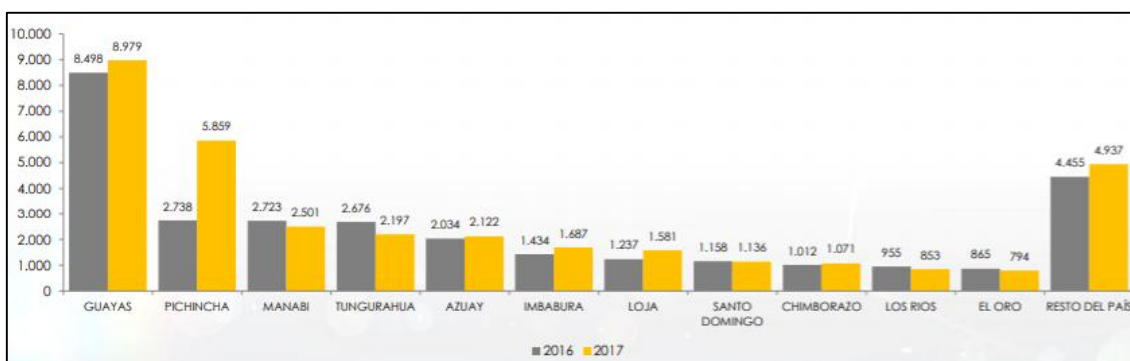
Las edificaciones constituyen son todas aquellas construcciones de obra civil, realizadas artificialmente por un conjunto de seres humanos con diferentes propósitos. Son obras de arte que parten de una idea, un diseño y van hacia una planificación y ejecución, en distintos espacios geográficos, utilizados en su mayoría para habitarlas o como espacios de resguardo.

En nuestro país existen varios tipos de edificaciones, ya sean destinadas solo para viviendas, oficinas, locales comerciales, entre otros; las dos edificaciones que la presente investigación abarca, son exclusivamente de uso domiciliario de uso privado, ubicadas en el Distrito Metropolitano de Quito.

Al ser la segunda provincia con mayores permisos de construcción, las edificaciones se destacan por hacer uso del espacio vertical, más que del horizontal, por eso se está logrando observar en los últimos años, edificaciones de gran altura mayores a los 15 pisos de altura, y es por eso que se realiza la propuesta de este manual ante la prevención de los riesgos que puedan existir durante las etapas constructivas de las mismas.

En el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, se describe claramente que en el 2017 apenas el 17.36% de los permisos de construcción a nivel nacional pertenecen a la Provincia de pichincha.

GRAFICO No.10.



Permisos de Construcción según Provincias. Fuente: (INEC, 2018, pág. 13)

Y en cuanto a la distribución cantonal, el 13.9% de los permisos de construcción pertenecen a Quito, por debajo del 15.9% que le corresponde a Guayaquil.

GRAFICO No.11.



Diez principales Cantones según permisos de construcción Fuente: (INEC, 2018, pág. 14)

3.2 Tipos de Estructuras.

Con el concepto antes mencionado y los datos del INEC, cabe recalcar que las edificaciones son estructuras que tienen en cuenta el impacto que van a provocar en el entorno en el que vayan a ser construidas, el consumo energético de la misa, el reciclaje de los residuos y materiales cuando hayan ya cumplido su función establecida, con la finalidad de minimizar el impacto ambiental que podrían llegar a causar en cada una de sus etapas constructivas, y es por eso que existen varios tipos de edificaciones.

3.2.1 Hormigón Armado.

Es un sistema que es más utilizado en edificaciones de pequeña altura, debido a su gran peso, ofreciendo mayor seguridad ante un efecto sísmico de gran magnitud, ya que utiliza una armadura de acero en su interior lo que permite que trabaje tanto a tensión como a compresión.

3.2.2 Metálicas.

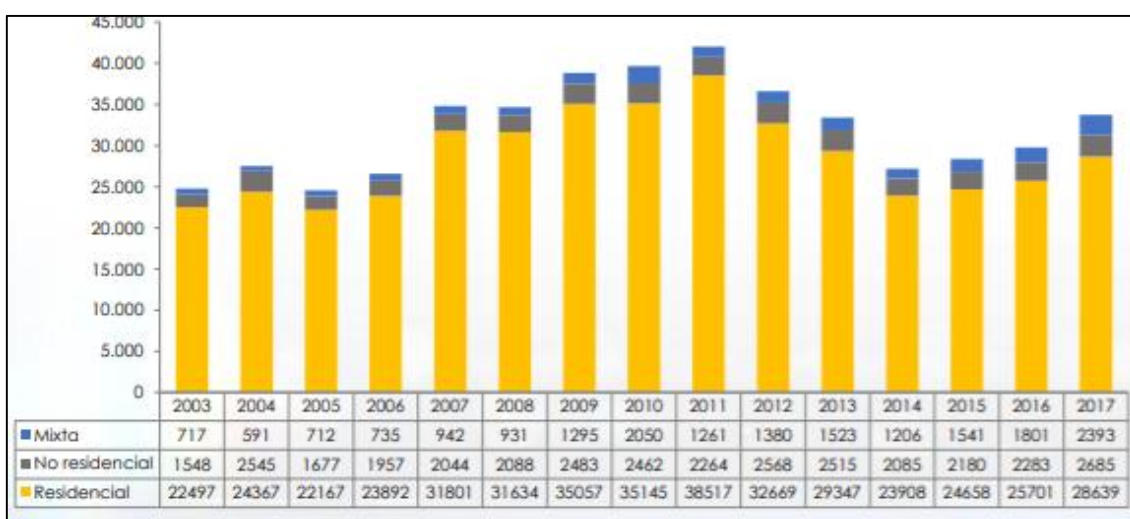
Se puede definir como estructuras metálicas al conjunto de elementos de acero que forman parte resistente y sustentable de la construcción, aunque son más utilizadas en otro tipo de estructuras, como galpones o puentes, forman un papel importante cuando se trata de una edificación, ya que le brinda mayor ductilidad a la estructura, aunque tiene la desventaja de volverle a la estructura frágil.

3.2.3 Mixtas.

Entonces sabiendo los dos tipos anteriores de estructuras, llegamos a la más completa y usada en la actualidad, debido a su manejabilidad en las etapas constructivas, además de su mejoramiento en tiempos de ejecución de la obra, estas estructuras combinan lo que es las estructuras metálicas (utilizadas en vigas, viguetas, columnas) y el hormigón armado (utilizado en cimentaciones, losas de entrepiso, columnas), en las dos edificaciones analizadas, se pudo observar que eran edificaciones de Estructuras mixtas, donde se utilizaba el hormigón armado en sus cimentaciones, losas de entrepiso y columnas, y las estructuras de acero en el deck metálico antes de las fundiciones e losas de entrepiso y en las vigas y viguetas de las mismas, lo que agilitaba el avance de las etapas constructivas y permitían avanzar a paso agigantado.

Aunque para este tipo de edificaciones, a nivel nacional, en la industria de la construcción se observó una disminución del 32.9%, se encuentra actualmente aumentando este porcentaje y se estima que para el próximo año aumentarán aún más.

GRAFICO No.12.



Permisos de Construcción según Propósito. Fuente: (INEC, 2018, pág. 11)

3.3 Etapas Constructivas en las Edificaciones.

En el desarrollo de la construcción de las edificaciones, existen varios procesos que se dividen por etapas en el avance de la obra, que comprenden en una forma sistemática, planeada y ordenada el desarrollo de la construcción.

En el caso de las dos edificaciones, los procesos son similares, debido a que son edificaciones de gran altura y ambas se encuentran sitiadas en el Distrito Metropolitano de Quito, siguiendo el proceso que se describirá a continuación.

3.3.1 Replanteo.

El replanteo, se ubica como el primer paso, para ejecutar la obra a construirse, ya que este proceso consiste en ubicar y marcar, en el terreno, la edificación que será construida en el futuro, para tener un trazo exacto, es aquí donde se utiliza topografía.

Para poder iniciar esta obra, se solicita permisos municipales, donde se nos facilitará la demarcación y puntos de nivel, pero de ser el caso que no se nos facilite dichos parámetros, juntamente con el equipo topográfico, se podrá obtener dicha información.

Ya que al ser lotes que constan de construcciones aledañas, es mejor obtener todos los permisos, incluidos los de demolición, ambientales, entre otros.

En el Art. 59 del (IESS, Suplemento AM.00174, 2008, pág. 34), se hace referencia a permisos que se deberán solicitar para los siguientes casos:

- ✓ Permisos en frío. - son aquellos que se utilizan para trabajos sin fuente de ignición, por ejemplo: la obra civil en sí, trabajos en altura, operaciones de limpieza, etc.
- ✓ Permisos en caliente. – son aquellos que necesitan una fuente de ignición, por ejemplo: el uso de soldadoras, amoladoras, esmeriles, etc.
- ✓ Permisos eléctricos. - estos serán necesarios para cuando se empiecen a realizar trabajos donde se vean involucrados equipos eléctricos, cableado, interconexión, etc.

Todos estos permisos deberán ser obtenidos, para no tener ningún inconveniente en el transcurso de la obra, llevando a paralizaciones o suspensiones de la misma.

3.3.2 Demolición.

Antes de ejecutar este trabajo, se debe hacer un estudio previo que cumpla con varios estándares para prevenir desastres, como son:

- Realizar un mapeo de la resistencia de los elementos de la obra a ser demolida y la influencia que podría llegar a causar a las construcciones aledañas.
- Realizar un plan cronológico de la demolición a efectuarse, para evitar que, en algún momento, ciertas partes de la construcción lleguen a ser sometidas a esfuerzos mayores a sus permisibles.
- Realizar un plan de medidas de protección a ser adoptados durante la demolición.

Se podría decir, que se realiza solo un tipo de demolición, pero existen varios tipos como se estipular en el “Art. 45 Demolición Manual, Art. 46 Demolición por Tracción, Art. 47 Demolición por empuje Mecánico, Art. 48 Demolición por Zapa, Art. 49 Demolición con Bola de Impacto”. (IESS, Suplemento AM.00174, 2008, págs. 26, 27)

En las dos edificaciones se combinaron tipos de demolición, en una primera instancia se efectuó la demolición manual, donde los trabajadores fueron de piso en piso extrayendo cosas que sean necesarias para uso futuro como en la fabricación de burros, o escaleras; luego se produjo una demolición por empuje mecánica, controlando el derrumbe incontrolado del bien inmueble, al ser casas de no más de dos pisos, no se darían problemas futuros.

3.3.3 Excavación.

Una vez que se realiza el proceso de demolición o derrocamiento, se realiza el proceso de la excavación necesario para la toma de cotas de nivelación y altura. Es de gran importancia, ya que sobre ellas descansara la parte fundamental de toda edificación, que son sus cimientos, los mismos que transmitirán las cargas de la superestructura al suelo.

Es por eso que, en este proceso, es necesaria la intervención de un experto en geotecnia, que determine la resistencia del suelo, la profundidad a la que se encontrara suelo con una capacidad portante mayor a la que necesite la estructura, entre otras características necesarias para el cálculo estructural de las edificaciones.

Pero existen varios tipos de excavaciones como las siguientes:

3.3.3.1 Excavación manual.

Aquella en que los trabajadores utilizan solo fuerza física con el uso de herramienta menor, como son: los picos, las palas, las barras, etc.

3.3.3.2 Excavación mecánica.

En la que ya se observa la intervención de maquinaria pesada, como retro excavadoras, o mini cargadoras, y es este tipo de excavación que se utilizó inicialmente en las dos obras, ya que se necesitaba priorizar los tiempos de ejecución.

Es importante, tomar en cuenta que, al momento de ejecutar una excavación, el volumen de la tierra va aumentando entre el 20% y el 40% dependiendo de la naturaleza del terreno en la que se ejecuta la misma.

3.3.4 Muros Anclados

Mientras se avanzaba con la excavación, que son estructuras diseñadas para soportar el empuje que llegue a provocar el suelo, del agua y de las sobrecargas que afectan a la estabilidad del suelo.

En el Edificio BÔ se realizaron perforaciones de 12m de profundidad con la utilización de varilla de 22mm, inyectada con lechada de mortero, para luego fundir el muro, posteriormente se realizó el armado y fundición con hormigón lanzado, el mismo que tenía un asentamiento no mayor a 8cm, para así prevenir que se desparrame o llegue a asentar. Lo interesante de este proceso, es que se preparó al personal que labora en la obra, mediante videos y visitas de obra, para prevenir riesgos que puedan llegar a efectuarse durante la ejecución del trabajo.

3.3.5 Cimentación.

La cimentación es aquella parte de la estructura que está encargada de transmitir las cargas al terreno, ya que soportan el peso de la superestructura, las cargas vivas y cargas muertas que intervienen en la edificación; estas cargas son aquellas que producen esfuerzos y deformaciones en toda la estructura.

3.3.5.1 Tipos de Cimentación.

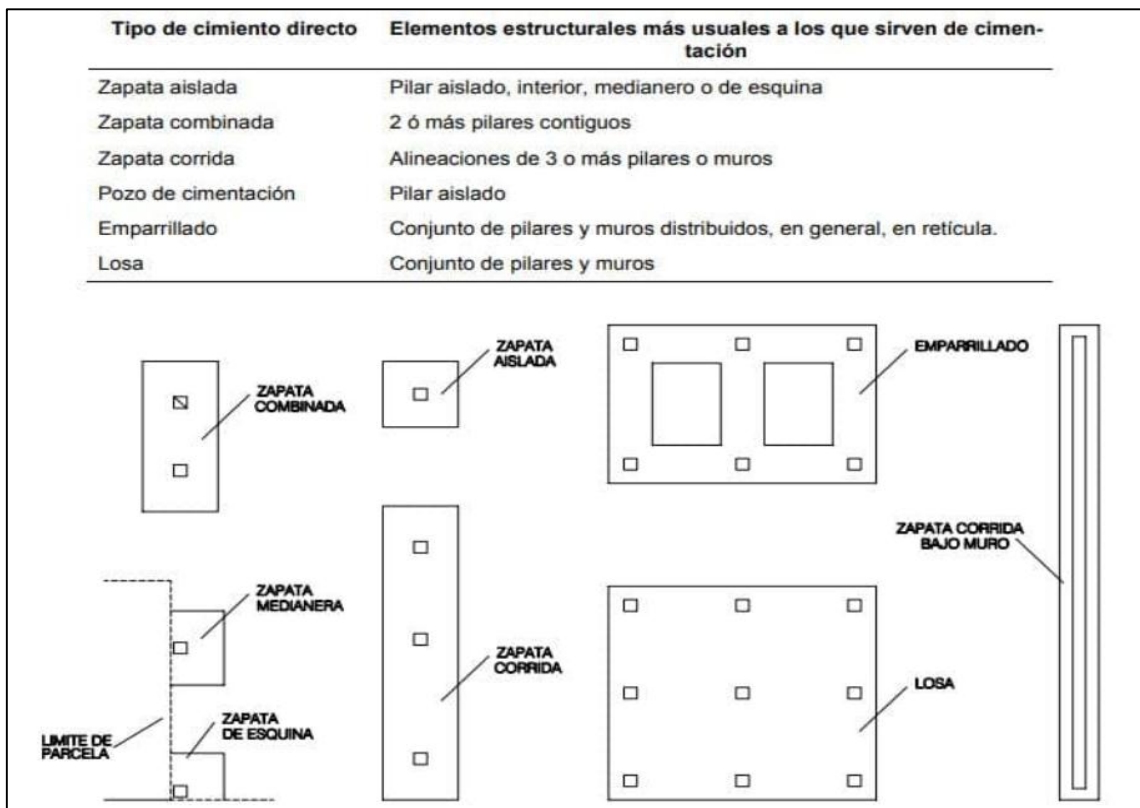
Existen dos grandes grupos en los que se pueden clasificar las cimentaciones, dependiendo de la función que van a cumplir y el terreno en el que van a estar colocadas.

3.3.5.1.1 Cimentaciones Superficiales.

Este tipo de cimentaciones están conformadas por elementos estructurales, que deben transmitir las cargas al suelo firme, pero a poca profundidad, en un plano horizontal, como:

- ✓ Zapatas aisladas.
- ✓ Zapatas combinadas.
- ✓ Zapatas corridas.
- ✓ Losas de cimentación.
- ✓ Emparrillado.

GRAFICO No.13.



Elementos Estructurales. Fuente: (OVACEN, 2019)

3.3.5.1.2 Cimentaciones Profundas.

Este tipo de cimentación son más utilizadas cuando se tiene un mal suelo, con una resistencia baja, por lo cual se introducen:

- ✓ Pilotes.
- ✓ Grupos de pilotes.
- ✓ Micro pilotes.

Que son utilizados para alcanzar suelo firme, o con mayor resistencia, que permitan colocar sobre ellos las cargas de la superestructura.

3.3.5.1.3 Cimentaciones Combinadas.

Aquellas donde se utilizan los dos tipos de cimentación anteriores, combinando ambos sistemas y ayudando a dar mayor eficacia a la cimentación de la superestructura, pero encareciendo el proyecto.

En el caso del Edificio BÔ, cuando se llegó al nivel de cimentación, que fue 1m más debajo de lo previsto, ya que se buscaba un suelo más resistente, se realizó la construcción de plintos combinados.

En este proceso también se realizó la fundición de la cisterna, con una capacidad de $70m^3$.

3.3.6 Impermeabilización.

Es un sistema sumamente importante, ya que son barreras colocadas sobre la cimentación, para evitar posibles filtraciones de humedad, ya sea desde aguas superficiales o peor aún de la cisterna, llegando a deteriorar las bases de la estructura.

En el caso de las dos edificaciones, se colocó nuevas tecnologías de impermeabilización, donde se utilizaron materiales granulares mezclados directamente con el hormigón, antes de la fundición de las cimentaciones y de la cisterna en sí.

3.3.7 Instalación de Desagües.

Los desagües o canalizadores en obra, son un conjunto de ductos que enlaza: bajantes de aguas lluvias o bajantes de aguas pluviales y aguas negras o mejor conocidas como aguas residuales, para conducirlos al exterior de la edificación, interconectándose con colectores públicos o alcantarillados.

Como el propósito de estas dos edificaciones, son de uso residencial, solo se clasificará dos tipos de aguas bajantes:

3.3.7.1 Aguas Residuales Domesticas.

Estas son aguas que derivan de lo que son usos diarios dentro de la vida cotidiana de cada familia, ya que provienen de cocinas, lavaderos, baterías sanitarias, duchas, lavamanos y demás aparatos sanitarios que son instalados en cada piso de la edificación.

3.3.7.2 Aguas Lluvias.

Este tipo de aguas derivan de las precipitaciones, que se recogen en el desnivel que se coloca en el piso de la terraza o en algunos casos de canaletas colocadas en el borde externo de la estructura superior donde se encuentra por lo general los calderos o el motor que permite el impulso de ascenso y descenso del ascensor.

Estas tuberías no deben tener diámetros menores a las 4 pulgadas y con pendientes de entre el 1% y el 5%.

Pero en toda obra de edificación, es indispensable dejar otros sistemas como las cajas de inspección, lo que permitirá revisar los desagües, para posibles mantenimientos o restauraciones futuras.

3.3.8 Muros Estructurales.

Como ya se explicó en los muros de contención, pero además de ese tipo de muros, en las edificaciones sismo resistentes, como es el caso de estas dos, los muros estructurales hechos de concreto reforzado son muy utilizados.

Lo que les caracteriza son su elevada rigidez y ductilidad, permitiéndole resistir de manera eficiente las cargas laterales que llegue a tener la estructura, provocadas por

acciones sísmicas, o de viento ya que son de gran altura, permitiendo limitar los desplazamientos laterales que sufriría la estructura y consiguiendo así una gran disipación de energía, ya que se debe tomar en cuenta que construimos en una región altamente sísmica.

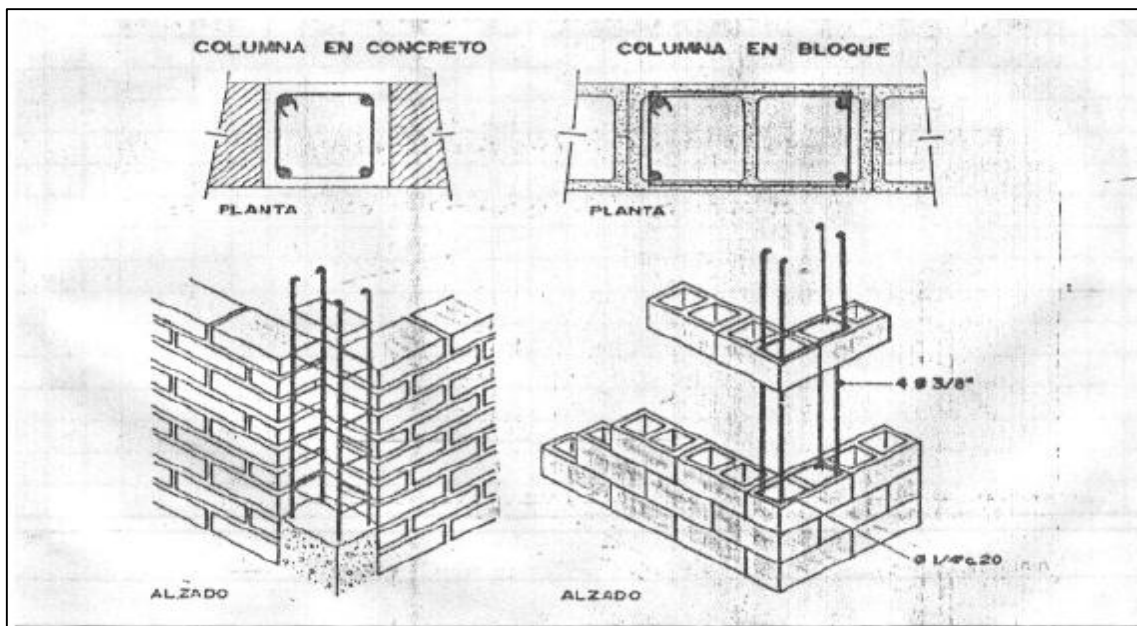
En estos dos edificios, por tener gran altura, fueron diseñados con un sistema de muros o sistema dual de pórticos, obteniendo un comportamiento estructural eficiente, pero estos muros son colocados en la sección de las escaleras de emergencia junto con el ducto del ascensor, lo cual le convierte a la parte más segura de la estructura y es por eso que en el caso de un sismo, se recomienda no usar los ascensores y más bien prevenir la salida por las escaleras de emergencia.

3.3.9 Columnas.

Las columnas forman ya parte de la superestructura, son elementos que se van construyendo de manera vertical, compuestos de hormigón armado, confinando los muros o paredes de la edificación.

Entre sus principales funciones está la de resistir cargas axiales y amarrar los muros de cada piso de la edificación. Se encuentran localizados tanto externamente como internamente, dividiendo así un departamento de otro.

GRAFICO No.14.



Formas de unión de las columnas con paredes. Fuente: (Salazar, 2009, pág. 30)

Las especificaciones de cómo se deben amarrar las varillas, espaciamientos, diámetros de varilla, longitudes y área total de las columnas se encuentran especificadas dentro de los planos estructurales, los mismos que serán leídos por el residente de obra o el maestro mayor, para dirigir a sus obreros en la elaboración de los mismos.

En el caso del Edificio BÔ, la fundición de las columnas a nivel de la cimentación, fueron elaboradas en dos medios pisos, la primera al nivel de la cota de cimentación y la segunda 1.40m más arriba, para luego igualar los pisos y de ahí en adelante seguir un sistema repetitivo y secuencial.

3.3.10 Losas.

Al igual que las columnas las losas son elementos estructurales, pero construidas de sentido horizontal, cada una con su respectiva inclinación, con su principal función que es soportar cargas vivas, cargas muertas y cargas accidental, para luego transmitir las a los elementos verticales que son de apoyo como los muros o las columnas

Existe una clasificación esencial en cuanto a lo que corresponde a la estructura de las edificaciones, así:

3.3.10.1 Losas de Entrepiso.

Estos elementos rígidos cumplen la función de separar un piso inferior de uno superior, los mismos que son construidos monolíticamente o en forma de vigas sucesivas apoyadas sobre las columnas o los muros, permitiendo formar un diafragma rígido intermedio, para entender la función sísmica del conjunto estructural.

Estas losas de entrepiso deben garantizar el aislamiento del ruido, del calor y de la visión directa entre los pisos; además de ser capaces de sostener las cargas de servicio mobiliario que provocan las personas, además de los acabados como los pisos y mamposterías. En el caso de estas edificaciones se implementaron del Steel Deck o loca colaborante.

3.3.10.1.1 Steel Deck

Esta es una losa compuesta, donde se utilizan chapas o láminas hechas de acero como encofrado colaborante, con la capacidad de soportar la armadura de acero, el hormigón que será vertido y las cargas de ejecución que son parte del proceso de fundición.

Entonces al utilizar este sistema, se consigue hacer una losa nervada inferior unidireccional, la mismas que se encontrara apoyada sobre las vigas, permitiendo formar una losa alivianada más eficiente, más rápida y fácil en cuanto a la instalación y tiempos de ejecución en el proceso de fundición de losas, permitiendo adelantar los trabajos de tendido de instalaciones e incluso conseguir avanzar en las terminaciones de los niveles

Además, posee algunas ventajas que son importantes mencionar como: la disminución sustancial del peso en la estructura, facilidad de transporte, rapidez en el montaje, facilidad y seguridad de instalación, reducción de plazos de construcción, reduce encofrados de losas, entre otros.

3.3.10.2 Losas de Azotea.

Es la losa final, que comprenderá de una pendiente de caída mayor al resto de la estructura, ya que servirá para recoger las aguas lluvias y después conducir las hacia los ductos de desagüe.

3.3.11 Estructuras Metálicas.

En cuanto a las estructuras metálicas utilizadas en las edificaciones, se hizo uso para las vigas, permitiendo agilizar aún más el avance de la obra. Se debe tomar en cuenta, que el acero posee tres grandes ventajas como son:

- Soportar grandes esfuerzos sin llegar a romperse.
- La flexibilidad que ofrece, lo que permite darle más seguridad en el caso de un sismo.
- La plasticidad, permitiendo que los edificios de acero se deformen, permitiendo anticipar a las personas que viven en su interior para que puedan evacuar.

3.3.11.1 Vigas Metálicas.

Son elementos horizontales que trabajan a flexión, es decir sus fibras inferiores se encuentran sometidas a tracción y las superiores a compresión; pero esto dependerá de las acciones a las que se encuentren sometidas.

3.3.11.2 Viguetas Metálicas.

Estos elementos se colocan más cerca entre ellas, para soportar el techo o el piso en la edificación, en algunas ocasiones se las puede ver, por lo que llegan a tomar el nombre de dinteles, por ejemplo: sobre puestas en puertas o ventanas.

En las dos edificaciones, se utilizaron en forma de viguetas para que soporten el Steel Deck.

Se debe tener presente que en Art. 52 de estructuras metálicas nos indica que, en los trabajos de montaje y elevación de estructuras metálicas queda prohibido realizar cualquier tipo de trabajo o desplazamiento con riesgos de caída en altura superior a 1.80m y en especial caminar sobre perfiles de la estructura, sin empleo de medios de protección colectiva o en su defecto de elementos de protección personal adecuados. (IESS, Suplemento AM.00174, 2008, pág. 29)

3.3.12 Acabados.

Esta es la última etapa en la construcción de la edificación, es la parte que le da la presentación, la estética, el impacto visual que va a tener en las personas y en el medio ambiente en el que esté construida.

Entre los más comunes se encuentran los pisos, cielos rasos, pintura, ventanearía, muebles, puertas, mampostería, etc.

3.4 Identificación de los Riesgos en cada etapa.

Para realizar una identificación de los riesgos, se parte cuando se empieza a planificar un proyecto, con el avance que va teniendo la obra, pueden llegar a surgir nuevos riesgos que se van identificando y se agregan a las listas de riesgos, es por eso que se debe tener presente que la identificación de riesgos, es un proceso iterativo y/o recurrente, ya que se va presentando a lo largo del avance de la obra.

Es importante llevar una correcta documentación de los riesgos y sus características, para poder gestionarlos y controlarlos en cada etapa de la obra. Aunque al momento se cuenta con software como el RiskyProject, no es bueno para la elaboración de este manual, ya que en este programa se distingue entre un plan de mitigación y un plan de respuesta, donde el de respuesta se ejecuta luego de que el riesgo ocurrió, lo cual va contra el concepto al que va dirigido esta investigación que es el de la guía del PMBOK.

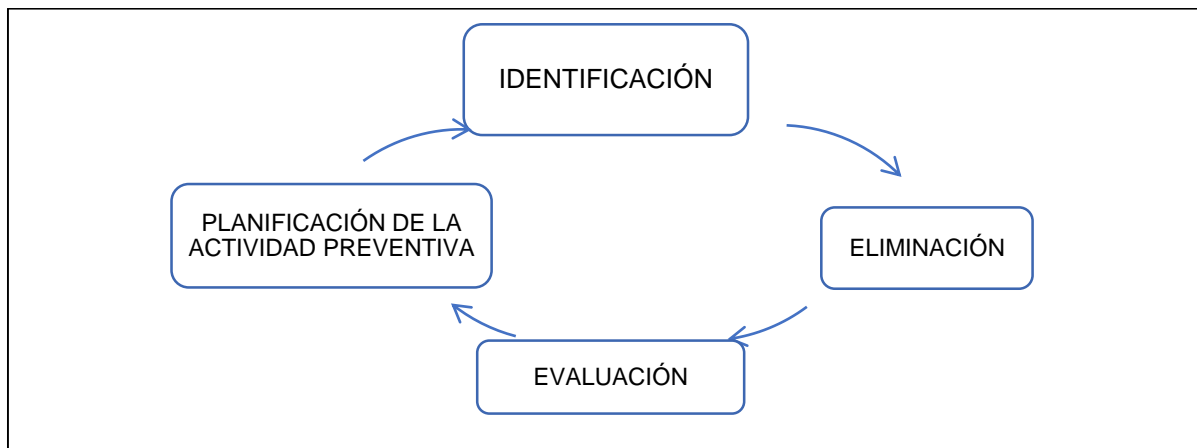
Llevar un correcto control de los riesgos nos garantizará la protección y prevención adecuada de los trabajadores y la gente que se encuentre involucrada en la construcción de la edificación, evitando así lesiones, incidentes, enfermedades, o cualquier tipo de riesgo que afecte a la salud y desempeño laboral de los trabajadores.

En el capítulo anterior se describió todos los procesos constructivos, es por eso que, en este capítulo, se realizará un análisis de todos los riesgos que podrían llegar a ocurrir en las etapas constructivas de la edificación.

La metodología que maneja la guía técnica colombiana nos permite, identificar los peligros asociados a las actividades en el lugar de trabajo y valorar los riesgos derivados de estos peligros, para poder determinar las medidas de control que se deberían tomar para establecer y mantener la seguridad y salud de sus trabajadores y otras partes interesadas. (GTC-45, 2011, pág. 10)

Es por eso que se debería manejar un esquema como el de a continuación, para poder realizar un correcto sistema de prevención de riesgos:

GRAFICO No.15.



Secuencia para la prevención de riesgos. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

Entonces será importante realizar varios pasos, que permitan la correcta aplicación de la secuencia propuesta, como son:

- La Identificación. – Es aquí donde se determinará la naturaleza del riesgo.
- La Localización. – Nos servirá para especificar el lugar donde se originan los riesgos, su propagación ante una incorrecta prevención y las posibles personas involucradas.

- La Cuantificación. – Para determinar la intensidad de las exposiciones de los riesgos a los que están expuestos.
- La Evaluación. – En este sentido se comparará las intensidades de ocurrencia de los riesgos en obra.
- La Planificación de la actividad Preventiva. – Por último, establecer la propuesta del sistema de prevención incluido dentro del manual de seguridad, con el fin de minimizar y prevenir los riesgos.

3.5 Principales Riesgos.

Entre los principales riesgos que se van dando en las diferentes etapas de la construcción, nos encontraremos con riesgos probables y no probables, es por eso que primero describiré de manera más amplia que en la GTC 45 – Anexo A, la cantidad de riesgos que se pueden encontrar en las etapas de avance de obra, que fueron presenciados en obra y otros que son supuestos, en el caso que llegasen a provocarse, para prevenir cualquier posible acontecimiento en el futuro.

Para ello, se enmarco todas las etapas en 3 grandes grupos que van desde las etapas iniciales, la estructura en sí y los acabados. En estos, se describirán los riesgos de manera amplia, en cuanto a los tipos de riesgo existentes: físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y mecánicos.

Los riesgos psicosociales podrían ocurrir en cualquier instante de cualquier etapa, por eso serán enunciados antes:

- Trabajo a presión.
- Desmotivación laboral.
- Insatisfacción laboral.
- Trabajo con alta responsabilidad.
- Sobrecarga mental debido a las labores.
- Ser minuciosos en las tareas.
- Trabajo monótono.

- Falta de comunicación.
- Inadecuada supervisión.

3.5.1 Riesgos en la Etapa Inicial.

Dentro de este grupo se encuentran las etapas de Replanteo, Demolición, Excavación, Muros Anclados, Cimentación, Impermeabilización y Desagües, entonces se pueden enunciar los siguientes

3.5.1.1 Replanteo.

Dentro de esta etapa, casi no existen riesgos, aunque se pueden enunciar algunos del tipo psicosocial:

- Trabajo a Presión.
- Alta Responsabilidad.
- Inadecuada Supervisión.
- Falta de Comunicación.

3.5.1.2 Demolición.

- Derrumbes dentro de la estructura antigua.
- Caídas de paredes por inestabilidad.
- Golpes por caída o manipulación de objetos.
- Ruido excesivo.
- Falta de iluminación.
- Piso irregular.
- Sobresfuerzo físico.
- Inhalación de micro partículas de material.

3.5.1.3 Excavación.

- Atrapamientos por derrumbes de las zanjas que se excavan.
- Golpes por caída o manipulación de objetos.
- Caídas que suceden dentro de las excavaciones.

- Desprendimientos de las paredes por sobrecarga de los materiales o el paso de los vehículos.
- Inhalación de gases acumulados o generados por vehículos.
- Inhalación de polvo proveniente de derrumbes de muros o por el manejo de equipos y maquinaria.

3.5.1.4 Muros Anclados.

- Caídas de material a las áreas de trabajo.
- Ruido y vibración por operación de equipos.
- Polvo.
- Inhalación de gases acumulados o generados por vehículos.
- Inhalación de polvo proveniente de derrumbes de muros o por el manejo de equipos y maquinaria.
- Manipulación de equipos, herramientas o materiales.
- Caídas de operarios o trabajadores a un mismo nivel o a niveles inferiores.
- Contacto con sustancias nocivas, como el cemento, o aditivos.

3.5.1.5 Cimentación.

- Golpes por caída o manipulación de objetos.
- Ruido excesivo.
- Falta de iluminación.
- Piso irregular.
- Sobresfuerzo físico.
- Inhalación de micro partículas de material.
- Ruido y vibración por operación de equipos.
- Polvo.
- Manipulación de equipos, herramientas o materiales.
- Caídas de operarios o trabajadores a un mismo nivel o a niveles inferiores.

- Contacto con sustancias nocivas, como el cemento, o aditivos.

3.5.1.6 Impermeabilización.

- Falta de iluminación.
- Inhalación de micro partículas de material.
- Ruido y vibración por operación de equipos.
- Manipulación de equipos, herramientas o materiales.
- Contacto con sustancias nocivas, como el cemento, o aditivos.

3.5.1.7 Instalación de Desagües.

- Falta de iluminación.
- Inhalación de micro partículas de material.
- Ruido y vibración por operación de equipos.
- Manipulación de equipos, herramientas o materiales.
- Contacto con sustancias nocivas, como el cemento, o aditivos.
- Golpes por caída o manipulación de objetos.
- Falta de iluminación.
- Sobresfuerzo físico.

3.5.2 Riesgos en la Etapa de la Estructura.

En la etapa de la estructura, esta los procesos más repetitivos que se van visualizando en el transcurso del avance de la obra, ya que una vez que se terminan los primeros niveles, todo el proceso empieza a ser secuencial, es por eso que se decidió incluir en esta clasificación las etapas de los Muros Estructurales, Columnas, Losas y Estructuras Metálicas.

3.5.2.1 Muros estructurales.

- Caídas de un mismo nivel o de niveles altos
- Caídas de material a las áreas de trabajo.

- Ruido y vibración por operación de equipos.
- Polvo.

- Manipulación de equipos, herramientas o materiales.
- Contacto con sustancias nocivas, como el cemento, o aditivos.
- Riesgos eléctricos por instalaciones provisionales.
- Caídas a distinto nivel, por resbalones o hundimientos de la superficie de los andamios.

3.5.2.2 Columnas.

- Caídas de un mismo nivel o de niveles altos
- Caídas de material a las áreas de trabajo.
- Ruido y vibración por operación de equipos.
- Manipulación de equipos, herramientas o materiales.
- Contacto con sustancias nocivas, como el cemento, o aditivos.
- Riesgos eléctricos por instalaciones provisionales.
- Golpes por caída o manipulación de objetos.
- Sobresfuerzo físico.
- Excesivas temperaturas en las fundiciones.
- Caídas a distinto nivel, por resbalones o hundimientos de la superficie de los andamios.

3.5.2.3 Losas.

- Caídas de un mismo nivel o de niveles altos
- Caídas de material a las áreas de trabajo.
- Ruido y vibración por operación de equipos.
- Manipulación de equipos, herramientas o materiales.
- Contacto con sustancias nocivas, como el cemento, o aditivos.

- Riesgos eléctricos por instalaciones provisionales.
- Golpes por caída o manipulación de objetos.
- Sobresfuerzo físico.
- Ruido excesivo.
- Inhalación de gases acumulados o generados por vehículos.
- Inhalación de polvo proveniente de derrumbes de muros o por el manejo de equipos y maquinaria.
- Excesivas temperaturas en las fundiciones.
- Caídas a distinto nivel, por resbalones o hundimientos de la superficie de los andamios.

3.5.2.4 Estructuras Metálicas.

- Caídas de un mismo nivel o de niveles altos
- Caídas de material a las áreas de trabajo.
- Ruido y vibración por operación de equipos.
- Manipulación de equipos, herramientas o materiales.
- Contacto con sustancias nocivas, como el cemento, o aditivos.
- Riesgos eléctricos por instalaciones provisionales.
- Golpes por caída o manipulación de objetos.
- Sobresfuerzo físico.
- Ruido excesivo.
- Inhalación de polvo proveniente de derrumbes de muros o por el manejo de equipos y maquinaria.
- Caídas a distinto nivel, por resbalones o hundimientos de la superficie de los andamios.

3.5.3 Riesgos en la Etapa de Acabados.

Esta por ser la última etapa, no se la debe menospreciar, ya que al igual que en las anteriores existe una cantidad considerable de riesgos que podrían ser:

- Ruido provocado por la manipulación de moladoras o pulidoras.
- Polvo que se desprende de las labores realizadas de las moladoras o pulidoras.
- Manipulación de herramientas menores, manuales; como martillos, puntillas, etc.
- Sustancias químicas; como disolventes de pintura y pegantes.
- Superficies de trabajo con difícil acceso; como escaleras, rampas, etc.
- Golpes por caída o manipulación de objetos.
- Falta de iluminación.
- Sobresfuerzo físico.
- Caídas de operarios o trabajadores a un mismo nivel o a niveles inferiores.
- Caídas de un mismo nivel o de niveles altos.
- Caídas de material a las áreas de trabajo.
- Electrocutación.
- Caídas a distinto nivel, por resbalones o hundimientos de la superficie de los andamios.

3.6 Criterios para Análisis de Riesgos.

Para conseguir los correctos criterios de análisis de los riesgos que intervienen en las etapas constructivas de la obra, es necesario explicar en qué consiste el análisis de riesgos. Entonces, el análisis de riesgos, son procesos donde se intenta estimar los daños que pueden llegar a ocasionarse dentro de una determinada actividad.

Este análisis de riesgos se encuentra basado en dos fases importantes que son:

- ✓ La Identificación de los riesgos potenciales o los peligros propiamente dichos.
- ✓ La Evaluación de los riesgos identificados.

Aunque la presente investigación, está enfocada al análisis de dos edificaciones específicas, se propondrá la elaboración de un manual de seguridad, que permitirá tanto a las empresas nacionales y extranjeras, tener una base de conocimiento previo, para conseguir la disminución y control sobre los peligros y riesgos que van suscitando en el transcurso del avance de cada etapa de la obra.

Una vez que se presente la propuesta mediante este análisis, se conseguirá determinar zonas seguras, vías de escape, se conformarán brigadas de seguridad, se realizarán inventarios de equipos de atención, combate y comunicación, se harán mayores acercamientos a las entidades externas que permitan brindar ayuda como la policía nacional, los bomberos, la cruz roja, la defensa civil, entre otras.

Entonces se recomienda aplicar la siguiente secuencia, necesaria para la elaboración de un correcto análisis de los riesgos, así:

GRAFICO No.16.



Principales Criterios. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

Se mantiene el ciclo abierto, ya que siempre suscitará cualquier complicación en las etapas constructivas de las edificaciones, es por eso que todo es sistematizado.

3.6.1 Niveles de Daño.

Una vez ya identificados los peligros o riesgos asociados a la construcción de las edificaciones, se dividirá en dos grupos, como está mencionado en la GTC 45. Es por eso que se procede a categorizar los niveles de daño en la salud en tres grupos, que van desde una simple molestia hasta una enfermedad aguda o permanente.

En la GTC 45 se encuentra estipulado los posibles efectos en la Tabla No. 1, así como también se encuentran descritos los niveles de daño, todo esto con el objetivo de la elaboración del manual de seguridad en las edificaciones.

3.6.2 Salud.

“La salud no es solo la ausencia de la enfermedad, sino que implica un medio ambiente higiénico y la ausencia de agentes agresivos”. (Robledo, 2011, pág. 139)

Cuando hablamos de riesgos en la salud, es la causa probable de que en los trabajadores pueda aumentar paulatinamente, llegando a desarrollar una enfermedad. Según los riesgos identificados en cada etapa constructiva, se decidió categorizar los niveles de daño como efectos en la salud en tres grandes grupos, basados en las categorizaciones de la guía GTC 45.

3.6.2.1 Nivel Bajo.

Este es el nivel más leve, donde se tomará como base la sensación de fastidio, pasando por las sensaciones de estorbo, incomodidad de los trabajadores, es decir estos son estados en los que no necesariamente se padece de enfermedades y pueden ejecutar con normalidad las labores diarias dentro de la edificación.

3.6.2.2 Nivel Medio.

En este nivel ya se van tomando en cuenta la salud propia del trabajador, es decir, algún tipo de enfermedad que llegue a padecer los trabajadores, producto de la jornada diaria, que lleguen a provocar una incapacidad temporal dentro de sus actividades cotidianas.

3.6.2.3 Nivel Alto.

Este es nivel más preocupante en cuanto a la salud, ya que puede llegar a producir enfermedades crónicas o mortales, que produzcan una capacidad permanente en el trabajador, lo que provocaría la invalidez, dejándolo fuera de sus actividades normales y pudiendo llegar hasta el peor caso que sería la muerte del trabajador.

3.6.3 Seguridad.

La seguridad de los trabajadores, es lo que se debe priorizar en el transcurso de la obra, ya que esto permitirá que se consigan realizar todos los procesos constructivos, cumpliendo con los tiempos de ejecución y avance de obra.

Aquí es importante mencionar la obligatoria implementación de un Equipo de Protección Personal, líneas de vida, entre otras cosas, lo que permitirá preservar la vida de los trabajadores y de las personas que se encuentre involucradas dentro de la construcción de la edificación.

3.6.3.1 Nivel Bajo.

En este nivel se valoran las condiciones de los trabajadores referentes a su integridad como los producidos por golpes, laceraciones, cortes no tan graves, o lesiones superficiales, que no lleguen a complicar tanto el desempeño en las labores diarias.

3.6.3.2 Nivel Medio.

Aquí ya se estiman niveles moderados, al igual que el anterior producidos por goles, laceraciones, fracturas en huesos, esquinces, torceduras, quemaduras de primer grado, heridas superficiales graves en sí, variando el trabajo o la continuidad de los trabajadores.

3.6.3.3 Nivel Alto.

En este nivel se puede llegar a tener ya un alto riesgo en la seguridad de los trabajadores, como fracturas craneales, quemaduras de segundo o tercer grado, perdidas de algún miembro o parte del cuerpo, lo que imposibilitaría de manera amplia o permanente la actuación de los trabajadores en la obra.

3.6.4 Valoración.

Para este criterio se realizará un proceso sistemático y ordenado de evaluación, el mismo que se encuentra descrito en la guía GTC 45 – inciso 3.2.5.2, especificados en el Anexo 1 pero en los siguientes criterios se definirán de la siguiente manera.

3.6.4.1 Nivel de Deficiencia.

En la valoración de este nivel se toma en cuenta los peligros a los que se encuentran expuestos los trabajadores, en base al gráfico No.15 y todas las etapas constructivas.

3.6.4.1.1 Bajo (0).

En este nivel solo se considerarían los efectos naturales, ya que estos son peligros controlados por el ser humano, es por eso que en este nivel de deficiencia no se asigna ningún valor.

3.6.4.1.2 Medio (2).

Aquí se consideran niveles de daño leves, provocados a la seguridad o salud de los trabajadores, donde se le asigna a este nivel un valor de 2/10, para poder realizar el cálculo del mismo.

3.6.4.1.3 Alto (6).

En este nivel ya se toman en cuenta los niveles de peligro medios que pueden afectar a la seguridad de los trabajadores, ya que pueden generar un nivel considerado de deficiencia en las actividades diarias de cada etapa, por eso se le asignará un valor de 6/10, con referencia a lesiones o heridas causadas.

3.6.4.1.4 Muy Alto (10).

Para este nivel, serán tomados los niveles de alto impacto en el daño hacia los trabajadores que podrían llegar a causar desde lesiones muy graves hasta la muerte, es por eso que se le dará el valor de 10/10, significando así que tiene el mayor peligro en las actividades a ser evaluadas.

3.6.4.2 Nivel de Exposición.

Aquí se evalúan los criterios en base a la frecuencia con la que un trabajador se encuentra expuesto ante cualquier tipo de riesgo y esto llegaría a generar una mayor exposición a tener accidentes dependiendo de las actividades que se generan en cada una de las etapas constructivas.

3.6.4.2.1 Esporádica (1).

Es cuando el trabajador al efectuar una actividad casi nunca o muy rara vez, llega a estar en riesgo de tener un accidente; por eso se le asignará el valor de 1, para su cálculo posterior.

3.6.4.2.2 Ocasional (2).

Cuando el trabajador en alguna etapa constructiva, mientras realiza una actividad, se le llega a presentar 1 o 2 veces en la semana poniéndolo en riesgo ante un accidente; por eso se le asignará el valor de 2, para su cálculo posterior.

3.6.4.2.3 Frecuente (3).

Cuando el trabajador en alguna etapa constructiva, mientras realiza una actividad, se le llega a presentar 1 o 2 veces en el día poniéndolo en riesgo ante una posibilidad mayor de accidente; por eso se le asignará el valor de 3, para su cálculo posterior.

3.6.4.2.4 Continua (4).

Cuando el trabajador en alguna etapa constructiva, mientras realiza una actividad cotidiana, se encuentra de manera constante en presencia de alguna clase de peligro, teniendo una alta posibilidad de ocurrencia de que ocurra un accidente; por eso se le asignará el valor de 4, para su cálculo posterior.

3.6.4.3 Nivel de Probabilidad.

Aquí se tomará en cuenta el cálculo que realiza la guía GTC en sus tablas descritas en el Anexo 2, para tener mayores criterios descritos en los siguientes criterios del nivel de probabilidad.

3.6.4.3.1 Bajo (2-4).

Por ser el primer nivel de las probabilidades se observa actividades que cuentan con las suficientes medidas de seguridad para que los trabajadores no les ocurra ninguna clase de peligro, aunque no conste de ningún percance, siempre existirán mejoras.

3.6.4.3.2 Medio (6-8).

En este nivel se aplican criterios, que se califica cuando la actividad produce algún accidente por más mínimo hacia el trabajador, con poca frecuencia, en un rango de accidente por mes, notando que no sea tan constante los riesgos.

3.6.4.3.3 Alto (10-20).

Se debe tomar en cuenta la frecuencia con la que los trabajadores sufrirían algún accidente, en el rango mayor a 1 por mes, teniendo medidas de control y seguridad no suficientemente altas, provocando accidentes en el trabajador.

3.6.4.3.4 Muy Alto (24-40).

Cuando no se realizan los controles necesarios para ofrecerle la adecuada seguridad al trabajador, aun sabiendo cada uno de ellos que se encuentran involucrados en actividades de gran exposición de riesgos.

3.6.4.4 Nivel de Consecuencia.

Este es uno de los niveles más importantes, porque aquí se logra categorizar las consecuencias producidas por los peligros a los que se hallan sometidos los trabajadores, dependiendo de la actividad que se encuentren realizando, consiguiendo identificar el nivel de gravedad de las lesiones a las que podría estar sometidos los trabajadores.

3.6.4.4.1 Leve (10).

En este nivel se categoriza a lo daños físicos producidos por la falta de seguridad, que pueden llegar a estar sometidos los trabajadores, ya sean lesiones superficiales, cortaduras, quemaduras mínimas, golpes sin gravedad o enfermedades que no produzcan incapacidad laboral, asignándolo el valor de 10.

3.6.4.4.2 Grave (25).

Se puede conseguir un criterio en base a la magnitud de las lesiones o las enfermedades que lleguen a ser producto de los peligros generados por las actividades del trabajador, como cuando sufre golpes, cortaduras profundas, quemaduras de primer grado, lesiones más graves, que por eso se le da una asignación numérica de 25.

3.6.4.4.3 Muy Grave (60).

En nivel se mantiene el mismo criterio que en los anteriores, en base a la magnitud de las lesiones, teniendo en cuenta que las enfermedades o daños físicos, podrían provocar una incapacidad permanente para los trabajadores, amputaciones, o enfermedades que inhabiliten al trabajador, por eso se le da una asignación numérica de 60.

3.6.4.4.4 Mortal (100).

Este es el nivel más alto dentro de esta clasificación, donde se pueden llegar a tener las peores consecuencias y las más perjudiciales tanto para el trabajador, como para la constructora, ya que en este nivel se puede llegar hasta a tener la muerte del trabajador, por eso se le da una asignación numérica de 100.

3.6.4.5 Nivel de Riesgo.

En este nivel se conseguirá realizar un análisis cualitativo del nivel de riesgo, basándonos en la norma GTC 45 en sus tablas descritas en el Anexo 2, consiguiendo así la categorización del riesgo según la calificación obtenida.

3.7 Identificación de los Peligros.

Como se explicó en los criterios para el análisis de los riesgos que intervienen en las etapas constructivas de las edificaciones, comprendía dos puntos importantes y es aquí donde interviene la identificación de los riesgos potenciales.

Para conseguir la identificación de los peligros que están involucrados en cada una de las etapas constructivas, se debe realizar un desarrollo más descriptivo y cuantitativo, aunque existan procesos similares en las distintas etapas constructivas, al igual que riesgos y peligros que pueden ocasionarse tanto en una como en la otra, por lo que los trabajadores necesitan un conocimiento completo de los procesos, técnicas y tecnologías con las que efectuara las tareas designadas para cada etapa de la obra, permitiendo que se realicen procesos eficientes; porque de lo contrario se podría ignorar algún tipo de riesgo, que puede llegar a causar un verdadero desastre en la integridad de los trabajadores y por ende en los tiempos e ejecución de la obra.

Ya que la presente investigación se basa más en la guía colombiana GTC 45, descritos en la clasificación de los peligros ubicados en el ANEXO 3, donde detalla perfectamente una serie de peligros, dependiendo de cada proceso.

A continuación, se procede a codificar y enlistar las diferentes tareas, dependiendo de las actividades y procesos a la etapa que correspondan, con su respectiva tabla de detalle de los peligros a los que están expuestos, ya descritos anteriormente, distribuidos en tres niveles:

- Proceso (N)
- Actividad (N.n)
- Tarea (NN.#)

Se debe tener presente que esta codificación permite tener las diferentes tareas a las que un riesgo se encuentra teniendo incidencia relacionado a cierto peligro, es decir todo tendrá un proceso sistemático que permitirá un correcto desarrollo en la propuesta esperada.

3.7.1 Peligros en el Replanteo.

(1). Tareas de Replanteo

(1.1). Planos

(1.1.a). Planos Topográficos del predio

(1.2). Preparar herramientas

(1.2.a). Abastecer materiales

(1.2.b). Comprobar dimensiones del perímetro

(1.3). Clavar estacas en el terreno

(1.3.a). Tomar puntos de referencia

(1.3.b). Comprobar cotas de referencia

(1.3.c). Controles de calidad

(1.4). Nivel

(1.4.a). Plomadas

(1.4.b). Marcas de referencia con cal o spray

(1.4.c). Comprobar marcas de referencia

TABLA No.1.

| FÍSICO | QUÍMICO | BIOMECÁNICO | PSICOSOCIAL | COND. SEGURIDAD |
|--------|---------|-------------|---|---------------------------|
| | | | Trabajo a presión Alta responsabilidad (1.2.b), (1.3.c) Falta de Comunicación (1.3.b) | Caídas de objetos (1.4.a) |

Peligros Replanteo. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

3.7.2 Peligros en la Demolición.

(2). Tareas de Demolición

(2.1). Estudio y Proyecto

(2.1.a). Planos estructurales del predio

(2.1.b). Permisos Municipales y Medioambientales

(2.2). Preparar instalaciones

(2.2.a). Desconexión de instalaciones eléctricas

(2.2.b). Desconexión de instalaciones de agua

(2.3). Fase de demolición inicial

(2.3.a). Abastecer herramienta menor

(2.3.b). Retirada de elementos internos

(2.3.c). Controles de residuos industriales

(2.4). Fase de demolición por colapso

(2.4.a). Intervención de maquinaria pesada

(2.4.b). Retirada de elementos estructurales

(2.4.c). Controles de residuos industriales

(2.5). Acondicionamiento de zona

(2.5.a). Relleno de tierras

(2.5.b). Desmontaje de instalaciones auxiliares

(2.5.c). Limpieza y acondicionamiento

(2.5.d). Desmontaje de instalaciones necesarias para la demolición

(2.6). Retirada de escombros

(2.6.a). Limpieza de escombros en profundidad

(2.6.b). Retirada de escombros y residuos

(2.6.c). Controles de residuos industriales

(2.6.d). Análisis y control del suelo

TABLA No.2.

| FÍSICO | QUÍMICO | BIOMECÁNICO | PSICOSOCIAL | COND. SEGURIDAD |
|--|---|--|---|--|
| Ruido excesivo (2.4.a), (2.4.b), (2.6.d) | Residuos industriales (2.4.c), (2.6.c) | Sobresfuerzo físico (2.3.b), (2.5.d), (2.6.a), (2.6.b), (2.6.d) | Trabajo a presión, (2.3), (2.4) | Derrumbes dentro de la estructura antigua (2.3.b), (2.4.a), (2.5.b) |
| Falta de iluminación. (2.2.a), (2.2.b), (2.6.a) | | Inhalación de micro partículas de material (2.3.b), (2.5.c), (2.6.a), (2.6.b) | Alta responsabilidad (2.6.d) | Caídas de paredes por inestabilidad (2.3.b), (2.4.a) |
| | | | Falta de Comunicación, (2.5), (2.6) | Golpes por caída o manipulación de objetos (2.3.b), (2.4.b), (2.5.b) |
| | | | | Piso irregular (2.4.a), (2.6.a) |

Peligros Demolición. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

3.7.3 Peligros en la Excavación.

(3). Tareas de Excavación

(3.1). Reconocimiento del área de trabajo

(3.1.a). Inspección visual del terreno

(3.1.b). Estudio para el control de la excavación

- (3.2). Determinación de la cantidad de cortes
 - (3.2.a). Método de protección de taludes
 - (3.2.b). Muros anclados
- (3.3). Trabajos preliminares
 - (3.3.a). Actividades de protección
 - (3.3.b). Actividades de delimitación y cerramiento perimetral
 - (3.3.c). Actividades de cubicación de camiones
- (3.4). Protección de edificaciones aledañas
 - (3.4.a). Protección con plástico o manto geotextil
 - (3.4.b). Protección para peatones
- (3.5). Cubicación de camiones
 - (3.5.a). Cubicación de camiones que transportaran el material
 - (3.5.b). Carga de camiones
 - (3.5.c). Movilización de camiones
- (3.6). Limpieza del área
 - (3.6.a). Remoción de elementos sobre la superficie
 - (3.6.b). Derribos de árboles, postes, torres, estructuras
- (3.7). Excavación masiva
 - (3.7.a). Inicio de muros anclados
 - (3.7.b). Movimiento paulatino de tierras
- (3.8). Rampa de salida
 - (3.8.a). Preparación del talud
 - (3.8.b). Preparación de la rampa de salida
- (3.9). Excavación estructural
 - (3.9.a). Trazo exacto de la cimentación
 - (3.9.b). Definir los niveles de corte para no sobrepasar las cimentaciones establecidas en los planos.

TABLA No.3.

| FÍSICO | QUÍMICO | BIOMECÁNICO | PSICOSOCIAL | COND. SEGURIDAD |
|--------------------------------|--|--------------------|--|--|
| Ruido excesivo, (3.6), (3.7.a) | Inhalación de gases acumulados o generados por vehículos, (3.6), (3.7.a) Inhalación de polvo proveniente de derrumbes de muros o por el manejo de equipos y maquinaria, (3.6), (3.7.a), (3.8) | | Trabajo a presión, (3.4), (3.6), (3.7.a) Alta responsabilidad, (3.3), (3.4), (3.9) Falta de Comunicación, (3.3), (3.8) | Atrapamientos por derrumbes de las zanjas que se excavan, (3.7.a) Golpes por caída o manipulación de objetos, (3.7.a) Caídas que suceden dentro de las excavaciones, (3.8), (3.9) Desprendimientos de las paredes por sobrecarga de los materiales o el paso de los vehículos, (3.2), (3.7.a) |

Peligros Excavación. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

3.7.4 Peligros en los Muros Anclados.

(4). Tareas de Muros Anclados

(4.1). Excavación

(4.1.a). Planos de diseño Controles de calidad

(4.1.b). Acoplamiento en frente de taludes

(4.1.c). Controles de calidad

(4.2). Perforación de los anclajes

(4.2.a). Perforación continua sobre muros vaciados

(4.2.b). Colocación de varillaje

(4.2.c). Correcta programación de obra

(4.3). Construcción de muros

(4.3.a). Tomar referencia en los planos

(4.3.b). Construcción secuencial de muro a muro

(4.3.c). Realizar tensionados continuos en cada muro

(4.4). Llenado e inyección

(4.4.a). Llenado de cada anclaje

(4.4.b). Inyección de lechada de cemento

(4.4.c). Controles de calidad

(4.5). Tensionamiento

(4.5.a). Maduración del bulbo, con o sin uso de aditivo

(4.5.b). Comprobar resistencia estructural a la compresión

(4.5.c). Controles de calidad

TABLA No.4.

| FÍSICO | QUÍMICO | BIOMECÁNICO | PSICOSOCIAL | COND. SEGURIDAD |
|--|---|--|---|---|
| Ruido excesivo, (4.5.b) | Polvo, (4.2) | Manipulación de equipos, herramientas o materiales, (4.2), (4.2.b), (4.3.b), (4.5.a) | Trabajo a presión, (4.2.c), (4.5.b) | Caídas de material a las áreas de trabajo, (4.2) |
| Falta de iluminación, (4.2.b), (4.3.b) | Inhalación de gases acumulados o generados por vehículos, (4.3.b) | | Alta responsabilidad, (4.1.c), (4.2.c), (4.3.a), (4.4.c), (4.5.c) | Caídas de operarios o trabajadores a un mismo nivel o a niveles inferiores, (4.3.b) |
| Vibración por operación de equipos, (4.2), (4.3.b) | Inhalación de polvo proveniente de derrumbes de muros o por el manejo de equipos y maquinaria | | Falta de Comunicación, (4.2.b), (4.3.a) | |
| | Contacto con sustancias nocivas, (4.2.b), (4.3.b), (4.5.a), (4.5.b) | | | |

Peligros Muros Anclados. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

3.7.5 Peligros en la Cimentación.

(5). Tareas de Cimentación

(5.1). Tareas previas

(5.1.a). Toman de niveles necesarios

(5.1.b). Trazo y excavación de la zapata

(5.2). Armadura

(5.2.a). Colocar primer armado

(5.2.b). Colocar plantilla de concreto o pastillas

(5.2.c). Colocación de segundo armado o armado inferior

(5.3). Seguridad

(5.3.a). Impermeabilización

(5.3.b). Comprobar cotas de referencia

(5.3.c). Controles de calidad

(5.4). Hormigonado

(5.4.a). Comprobar amarre en armadura

(5.4.b). Colocación de marcas con cota

(5.4.c). Limpiar zona donde se hormigonera

(5.4.d). Vertimiento del hormigón

(5.5). Juntas

(5.5.a). Controlar los niveles del hormigón

(5.5.b). Controles de calidad

(5.6). Curado

(5.6.a). Realizar un curado adecuado

(5.6.b). Realizar un correcto vibrado y enrasado

TABLA No.5.

| FÍSICO | QUÍMICO | BIOMECÁNICO | PSICOSOCIAL | COND. SEGURIDAD |
|--|---|---|---|---|
| Ruido excesivo, (5.2), (5.6.b) Falta de iluminación, (5.1.b), (5.4.c) Vibración por operación de equipos, (5.4.d), (5.6.b) | Polvo, (5.2) Contacto con sustancias nocivas, (5.2), (5.4.c), (5.4.d), (5.6.a) | Sobresfuerzo físico, (5.2) Inhalación de micro partículas de material, (5.4.c) Manipulación de equipos, herramientas o materiales, (5.4.d), (5.6.b) | Trabajo a presión, (5.2), (5.4.d), (5.6.b) Alta responsabilidad, (5.1.b), (5.3), (5.4.a), (5.5), (5.6.a) Falta de Comunicación, (5.1.b), (5.4.a), (5.5) | Golpes por caída o manipulación de objetos, (5.2), (5.4.d) Piso irregular, (5.1.b), (5.2), (5.4.c) Caídas de operarios o trabajadores a un mismo nivel o a niveles inferiores, (5.2), (5.6.b) |

Peligros Cimentación. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

3.7.6 Peligros en la Impermeabilización.

(6). Tareas de Impermeabilización

(6.1). Preparaciones previas

(6.1.a). Limpieza y secado de las superficies

(6.1.b). Supervisión y verificación del terreno

(6.1.c). Colocación de ácido muriático para evitar daños

(6.2). Colocación

(6.2.a). Preparación del impermeabilizante

(6.2.b). Aplicación de la capa impermeabilizante

(6.3). Etapa final

(6.3.a). Dejar que se seque al aire libre

(6.3.b). Colocar una segunda capa de impermeabilizante

(6.3.c). Instalar los revestimientos correspondientes

TABLA No.6.

| FÍSICO | QUÍMICO | BIOMECÁNICO | PSICOSOCIAL | COND. SEGURIDAD |
|--|--|--|---|------------------------|
| Falta de iluminación, (6.3.c) Ruido excesivo Vibración por operación de equipos, | Contacto con sustancias nocivas, (6.1.a), (6.1.c), (6.2.b), (6.3.b), (6.3.c) | Inhalación de micro partículas de material, (6.1.a), (6.3.c) Manipulación de equipos, herramientas o materiales, (6.2.a), (6.2.b) | Trabajo a presión, (6.2.b), (6.3.b) Alta responsabilidad, (6.1.b), (6.1.c), (6.2.a), (6.3.c) Falta de Comunicación, (6.2.a) | |

Peligros Impermeabilización. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

3.7.7 Peligros en la Instalación de Desagües.

(7). Tareas en Desagües

(7.1). Planos

(7.1.a). Planos hidrosanitarios

(7.1.b). Planos estructurales de la edificación

(7.2). Preparar herramientas

(7.2.a). Herramienta menor para la colocación

(7.2.b). Comprobar diámetros de las tuberías

(7.3). Instalación

(7.3.a). Colocación de elementos en la etapa de fundición de losas

(7.3.b). Inspección de tuberías salidas para luego hacer una acometida

(7.3.c). Controles de calidad

(7.4). Controles de tendidos públicos

(7.4.a). Revisar la instalación de la acometida de desagüe para luego empatar con la de la edificación

(7.4.b). Revisar que no existan problemas con los colectores públicos, ya que luego se empatara la tubería de la edificación hacia allí

(7.4.c). Colocación correcta de los montantes en cada piso

TABLA No.7.

| FÍSICO | QUÍMICO | BIOMECÁNICO | PSICOSOCIAL | COND. SEGURIDAD |
|---|---|--|--|--|
| Ruido excesivo, (7.3.a) Falta de iluminación, (7.4.a). Vibración por operación de equipos, (7.4.a), (7.4.b) | Contacto con sustancias nocivas, (7.4.a), (7.4.b) | Inhalación de micro partículas de material, (7.4.a), (7.4.b), (7.4.c) Manipulación de equipos, herramientas o materiales, (7.3.a), (7.4.a), (7.4.b) Sobresfuerzo físico, (7.3.a), (7.4.a), (7.4.b) | Trabajo a presión, (7.1), (7.3.a) Alta responsabilidad, (7.1), (7.2), (7.3.b), (7.3.c), (7.4.c) Falta de Comunicación, (7.1), (7.2), (7.3.b), (7.4.a), (7.4.b) | Golpes por caída o manipulación de objetos, (7.2), (7.3.a), (7.4.a), (7.4.b) |

Peligros en la Instalación de Desagües. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

3.7.8 Peligros en los Muros Estructurales.

(8). Tareas de Muros Estructurales

(8.1). Tareas preventivas

(8.1.a). Comprobar la cantidad de acero

(8.1.b). Comprobar la limpieza y engrasado del encofrado metálico

(8.1.c). Comprobar la resistencia del hormigón que se solicitará

(8.2). Replanteo

(8.2.a). Marcas sobre la zapata o losa ya hormigonada

(8.2.b). Marcas donde irá el encofrado

(8.3). Encofrado

(8.3.a). Antes de esto se debe ya armar el acero de acuerdo a las especificaciones de los planos estructurales

(8.3.b). Comprobar la ubicación de las barras de reparto sobre la armadura principal

(8.3.c). Limpieza del suelo antes de colocar la armadura, evitando cualquier clase de desnivel posterior

(8.3.d). Cerrar la caja del encofrado, asegurando bien con clavos, maderas y alambre de amarre

(8.3.e). Marcar niveles de hormigonado

(8.4). Hormigonado

(8.4.a). Colocación de andamios

(8.4.b). Verter la mezcla a una altura de aproximadamente 1.5m

(8.4.c). Utilización continua de vibradores

(8.4.d). Utilización de martillos de caucho para conducir el descenso de la mezcla desde el exterior mediante golpes al encofrado

(8.5). Desencofrado

- (8.5.a). Retirar todos los elementos del encofrado luego de las 24h
- (8.5.b). Limpiar juntas de dilatación o retracción
- (8.5.c). Cortar a ras del muro el exceso de anclajes o alambres

(8.6). Juntas de hormigonado

- (8.6.a). Prever las juntas
- (8.6.b). Si se interrumpe el hormigonado, se debe limpiar la junta

(8.7). Curado

- (8.7.a). Colocación de líquido especial para curado
- (8.7.b). Enrasar la superficie inmediatamente después del vibrado
- (8.7.c). Colocación de plástico alrededor para evitar el escape de humedad y correcta reacción del cemento

(8.8). Muros de albañilería (paredes)

- (8.8.a). Verificación de planos estructurales y arquitectónicos
- (8.8.b). Preparación de mezcla de mortero
- (8.8.c). Nivelación y limpieza de superficie
- (8.8.d). Humedecer los bloques o ladrillos
- (8.8.e). Alineamiento de los bloques y ladrillos
- (8.8.f). Enrasado y limpieza del mortero
- (8.8.g). Enlucido de las paredes ya en sí

TABLA No.8.

| FÍSICO | QUÍMICO | BIOMECÁNICO | PSICOSOCIAL | COND. SEGURIDAD |
|---|---|---|---|---|
| Ruido excesivo, (8.3.a), (8.3.b), (8.3.c), (8.4.a), (8.4.b), (8.4.c), (8.5) | Polvo, (8.5), (8.8.c) Contacto con sustancias nocivas, (8.1.a), (8.1.b), 8.3.a), (8.3.b), (8.3.c), (8.4.a), (8.4.b), (8.7.a), (8.8.b), (8.8.g) | Manipulación de equipos, herramientas o materiales, (8.1.a), (8.1.b), 8.3.a), (8.3.b), (8.3.c), (8.3.d), (8.4.a), (8.4.c), (8.4.d), (8.5), (8.7.a), (8.7.c), (8.8.b), (8.8.d) | Trabajo a presión, 8.3.a), (8.3.b), (8.3.c), (8.4.b), (8.5), (8.8.b), (8.8.g) Alta responsabilidad, (8.1.a), (8.3.d), (8.4.a), (8.5), (8.7.a), (8.7.c), (8.8.g) Falta de Comunicación, (8.1.b), (8.4.d) | Caídas de un mismo nivel o de niveles altos, (8.4.a), (8.4.b), (8.7.c) Caídas de material a las áreas de trabajo, (8.1.a), (8.1.b) Caídas a distinto nivel, por resbalones o hundimientos de la superficie de los andamios, (8.4.a), (8.4.b), (8.5) |

Peligros Muros Estructurales. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

3.7.9 Peligros en las Columnas.

(9). Tareas de Columnas

(9.1). Armadura

- (9.1.a). Revisar planos estructurales
- (9.1.b). Correcto manejo de los distintos diámetros del acero
- (9.1.c). Doblado de los estribos
- (9.1.d). Cambios buscos de sección en los entrepisos

(9.2). Encofrado

- (9.2.a). Comprobar la limpieza y engrasado del encofrado metálico
- (9.2.b). Inspección de armado, traslapado y distribución de estribos
- (9.2.c). Limpieza del suelo antes de colocar la armadura, evitando cualquier clase de desnivel posterior
- (9.2.d). Clavar los tableros con puntillas
- (9.2.e). Colocación de mordazas o abrazaderas
- (9.2.f). Apuntalado y plomada de columna

(9.3). Vaciado de hormigón

- (9.3.a). Colocación de andamios
- (9.3.b). Humedecer caras interiores del encofrado
- (9.3.c). Comprobar la resistencia del hormigón
- (9.3.d). Verter la mezcla a una altura de aproximadamente 1.5m
- (9.3.e). Utilización continua de vibradores
- (9.3.f). Utilización de martillos de caucho para conducir el descenso de la mezcla desde el exterior mediante golpes al encofrado
- (9.3.g). Sobrepasar el nivel de la columna en 2cm
- (9.3.h). Volver a plomar la columna
- (9.3.i). Desencofrar la columna

(9.4). Curado del elemento

- (9.4.a). Colocación de líquido especial para curado
- (9.4.b). Colocación de plástico alrededor para evitar el escape de humedad y correcta reacción del cemento

TABLA No.9.

| FÍSICO | QUÍMICO | BIOMECÁNICO | PSICOSOCIAL | COND. SEGURIDAD |
|--|--|--|--|--|
| Ruido excesivo, (9.2.d), (9.2.e), (9.2.f), (9.3.a), (9.3.d), (9.3.i) | Contacto con sustancias nocivas, (9.2.a), (9.3.d), (9.4.a) | Manipulación de equipos, herramientas o materiales, (9.1.c), (9.2.a), (9.3.f), (9.3.i), (9.4.a), (9.4.b) | Trabajo a presión, (9.1.c), (9.2.d), (9.2.e), (9.2.f), (9.3.f), (9.3.i) | Caídas de un mismo nivel o de niveles altos, (9.3.d) |
| Falta de iluminación, (9.2.d), (9.2.e), (9.2.f) | | Sobresfuerzo físico, (9.1.c), (9.2.d), (9.2.e), (9.2.f), (9.3.e), (9.3.f), (9.4.b) | Alta responsabilidad, (9.1.c), (9.1.d), (9.2.d), (9.2.e), (9.2.f), (9.3.a), (9.4.a), (9.4.b) | Caídas de material a las áreas de trabajo, (9.3.d) |
| Vibración por operación de equipos, (9.3.e) | | | Falta de Comunicación, (9.1.c), (9.3.e) | Golpes por caída o manipulación de objetos, (9.1.c), (9.2.a) |
| Riesgos eléctricos | | Excesivas temperaturas, (9.3.d) | | Caídas a distinto nivel, (9.3.a), (9.4.a) |

Peligros Columnas. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

3.7.10 Peligros en las Losas.

(10). Tareas de Losas

(10.1). Materiales y herramientas

(10.1.a). Herramienta menor

(10.1.b). Equipos como mezcladoras, escaleras, baldes

(10.1.c). Materiales varios

(10.2). Encofrado

(10.2.a). Comprobar la limpieza y engrasado del encofrado metálico

(10.2.b). Comprobar dimensiones del perímetro

(10.2.c). Asegurar bien con puntales y los bordes

(10.3). Acero

(10.3.a). Colocar las viguetas de estructura metálica

(10.3.b). Colocar el tendido de acero o malla electro soldada especificados en los planos estructurales

(10.3.c). Definir espesor de la losa

(10.4). Deck metálico

(10.4.a). Revisión de espesores y medidas en planos para solicitar a un distribuidor o contratista externo

(10.4.b). Asegurar correctamente con clavos

(10.4.c). Rellenar con espuma Flex los espacios que deja, por debajo, de la entre losa

(10.5). Tuberías

(10.5.a). Siguiendo los planos, se coloca las tuberías eléctricas

(10.5.b). Siguiendo los planos, se coloca las tuberías sanitarias

(10.5.c). Comprobar marcas de referencia

(10.6). Vaciado de hormigón

(10.6.a). Verificar ubicación y estado del acero, tuberías eléctricas, de agua y desagüe

(10.6.b). Humedecer el encofrado

(10.6.c). Comprobar la resistencia del hormigón

(10.6.d). Utilización continua de vibradores

(10.7). Nivelación

(10.7.a). Primera nivelación con regletas de madera o metal

(10.7.b). Segunda nivelación y acabado con helicóptero

(10.8). Curado

(10.8.a). Forma parte de la segunda nivelación incluyendo cemento y agua

(10.8.b). Constantemente irle humedeciendo

(10.9). Desencofrado

(10.9.a). Considerar época del año y según eso varía entre 11 a 21 días

(10.9.b). Limpiar juntas de dilatación o retracción

(10.9.c). Retirar elementos a partir de las 72h de fundido el hormigón

TABLA No.10.

| FÍSICO | QUÍMICO | BIOMECAÁNICO | PSICOSOCIAL | COND. SEGURIDAD |
|--|---|--|---|---|
| Ruido excesivo, (10.3), (10.4), (10.5), (10.6), (10.9) | Contacto con sustancias nocivas, (10.3), (10.6) | Manipulación de equipos, herramientas o materiales, (10.2), (10.3), (10.4), (10.5), (10.6), (10.7), (10.8) | Trabajo a presión, (10.2), (10.3), (10.4), (10.5), (10.6), (10.7), (10.8) | Caídas de un mismo nivel o de niveles altos, (10.3) |
| Falta de iluminación, (10.3) | Inhalación de polvo, (10.9.b) | Sobresfuerzo físico, (10.3), (10.4), (10.5), (10.7) | Alta responsabilidad, (10.2), (10.5), (10.7) | Caídas de material a las áreas de trabajo, (10.5), (10.9) |
| Vibración por operación de equipos | | Inhalación de gases acumulados o generados por vehículos, (10.7) | Falta de Comunicación, (10.2), (10.5) | Golpes por caída o manipulación de objetos, (10.3), (10.4), (10.5) |
| Riesgos eléctricos, (10.3) | | Excesivas temperaturas en las fundiciones, (10.6) | | Caídas a distinto nivel, por resbalones o hundimientos de la superficie de los andamios, (10.6) |

Peligros Losas. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

3.7.11 Peligros en las Estructuras metálicas.

(11). Tareas de Estructuras Metálicas

(11.1). Fabricación y armado

(11.1.a). En base a planos estructurales se solicita a contratista externa

(11.2). Recepción y almacenamiento

(11.2.a). Descenso de plataforma de transporte

(11.2.b). Verificación de calidad de las estructuras

(11.3). Montaje

(11.3.a). Puesta en obra con grúas

(11.3.b). Implantación sobre vigas y columnas

(11.3.c). Nivelación con cuñas de acero

(11.4). Comprobación

(11.4.a). Soldadura en el caso de ser necesario

(11.4.b). Colocación de uniones

(11.4.c). Comprobar marcas de referencia

(11.4.d). Controles de calidad

TABLA No.11.

| FÍSICO | QUÍMICO | BIOMECÁNICO | PSICOSOCIAL | COND. SEGURIDAD |
|--|---|--|--|---|
| Ruido excesivo, (11.2), (11.3.a), (11.4.a) | Contacto con sustancias nocivas, (11.2), (11.4.a) | Manipulación de equipos, herramientas o materiales, (11.2), (11.3.a), (11.3.b), (11.4.a) | Trabajo a presión, (11.1), (11.3.a), (11.3.b), (11.4.a) | Caídas de un mismo nivel o de niveles altos |
| Falta de iluminación, (11.4.a) | Inhalación de polvo | Sobresfuerzo físico, (11.2), (11.3.b) | Alta responsabilidad, (11.1), (11.2), (11.3.a), (11.3.c), (11.4.c), (11.4.d) | Caídas de material a las áreas de trabajo, (11.2) |
| Vibración por operación de equipos | | | Falta de Comunicación, (11.1), (11.3.b) | Golpes por caída o manipulación de objetos, (11.2), (11.3.a), (11.3.b) |
| Riesgos eléctricos, (11.3.c), (11.4.a) | | | | Caídas a distinto nivel, por resbalones o hundimientos de la superficie de los andamios, (11.3.b) |

Peligros Estructuras Metálicas. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

3.7.12 Peligros en los Acabados.

(12). Tareas de Acabados

(12.1). Mampostería

- (12.1.a). Operación de pulidoras y moladoras
- (12.1.b). Manipulación de sustancias tóxicas
- (12.1.c). Manipulación de materiales y sustancias irritantes
- (12.1.d). Concentración de equipos y materiales
- (12.1.e). Andamios tubulares y escaleras

(12.2). Baños

- (12.2.a). Operación de pulidoras y moladoras
- (12.2.b). Manipulación de sustancias tóxicas
- (12.2.c). Manipulación de materiales y sustancias irritantes
- (12.2.d). Concentración de equipos y materiales
- (12.2.e). Objetos pesados

(12.3). Pintura

- (12.3.a). Manipulación de sustancias tóxicas
- (12.3.b). Manipulación de materiales y sustancias irritantes

(12.4). Ventanas

- (12.4.a). Carga de maquinaria y herramientas
- (12.4.b). Transporte hacia el sitio
- (12.4.c). Descarga y montaje de la ventanearía
- (12.4.d). Manipulación de sustancias tóxicas
- (12.4.e). Manipulación de materiales y sustancias irritantes

(12.5). Pisos

- (12.5.a). Operación de pulidoras y moladoras
- (12.5.b). Manipulación de sustancias tóxicas
- (12.5.c). Manipulación de materiales y sustancias irritantes
- (12.5.d). Concentración de equipos y materiales
- (12.5.e). Objetos pesados

(12.6). Carpintería

- (12.6.a). Operación de pulidoras y moladoras
- (12.6.b). Manipulación de sustancias tóxicas
- (12.6.c). Manipulación de materiales y sustancias irritantes
- (12.6.d). Concentración de equipos y materiales

TABLA No.12.

| FÍSICO | QUÍMICO | BIOMECÁNICO | PSICOSOCIAL | COND. SEGURIDAD |
|--|---|---|--|--|
| Ruido excesivo, (12.1), (12.2), (12.3), (12.4), (12.5), (12.6) | Polvo, (12.1), (12.2), (12.3), (12.4), (12.5), (12.6) | Sobresfuerzo físico, (12.1), (12.2), (12.3), (12.4), (12.5), (12.6) | Trabajo a presión, (12.1), (12.2), (12.3), (12.4), (12.5), (12.6) | Manipulación de herramientas menores, (12.1), (12.2), (12.3), (12.4), (12.5), (12.6) |
| Falta de iluminación, (12.1), (12.2), (12.3), (12.4), (12.5), (12.6) | Sustancias químicas, (12.1), (12.2), (12.3), (12.4), (12.5), (12.6) | | Alta responsabilidad, (12.1), (12.2), (12.3), (12.4), (12.5), (12.6) | Superficies de trabajo con difícil acceso, (12.1), (12.2), (12.3), (12.4), (12.5), (12.6) |
| Vibración por operación de equipos, (12.1), (12.2), (12.3), (12.4), (12.5), (12.6) | | | Falta de Comunicación, (12.2), (12.3), (12.4), (12.5), (12.6) | Golpes por caída o manipulación de objetos, (12.1), (12.2), (12.3), (12.4), (12.5), (12.6) |
| Electrocución, (12.1), (12.2), (12.3), (12.4), (12.5), (12.6) | | | | Caídas de operarios o trabajadores a un mismo nivel o a niveles inferiores, (12.2), (12.3), (12.4), (12.5), (12.6) |
| | | | | Caídas de material a las áreas de trabajo, (12.1), (12.2), (12.3), (12.4), (12.5), (12.6) |

Peligros Acabados. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

CAPÍTULO IV – EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LAS EDIFICACIONES

4.1 Evaluación de Riesgos.

Una vez que se conoce el concepto de riesgo, que se basa en la consideración de la frecuencia de ocurrencia y las consecuencias, que pueden llegar a tener un accidente o suceso no deseado; la evaluación de los riesgos se debe referir a estas dos principales variables:

- La probabilidad de ocurrencia
- Las consecuencias

Entonces para conseguir un correcto análisis de riesgo es necesario seguir los siguientes pasos:

- ✓ Pleno conocimiento de las etapas
- ✓ La identificación de los riesgos en cada etapa
- ✓ Las estimaciones de probabilidades de ocurrencia
- ✓ La evaluación de consecuencias del riesgo en cada etapa constructiva

Es por eso que en este capítulo se intentara comprender cuanto pueden llegar a estar expuestos los trabajadores, en cuanto a peligros que lleguen a afectar su salud, por lo que es importante para conseguir controlar, reducir e intentar eliminar esos riesgos.

La evaluación estará basada en los pasos que se encuentran estipulados dentro de la guía GTC 45, ya que nos indican procesos explícitos para la evaluación de los riesgos.

4.2 Evaluación de Riesgos según la GTC 45.

La Guía Técnica Colombiana (GTC – 45), Capítulo 3.2.5.2, en sus tablas descritas en el Anexo 2, habla de la Evaluación de los Riesgos, donde nos indica que “los riesgos corresponden al proceso de determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus ocurrencias, mediante el uso sistemático de la

información disponible” (GTC-45, 2011, pág. 18); con la implementación de sus propias fórmulas para evaluar.

4.3 Evaluación según Tareas.

Una vez que se identificaron las tareas y sus riesgos, que intervienen en el proceso constructivo, se las calificaron en base a cada una de las etapas constructivas observadas en obra, como se describió en los procesos constructivos.

Es por eso que se debe hacer una evaluación directa de las consecuencias de cada una de las actividades, así “para evaluar el nivel de consecuencias, tenga en cuenta la consecuencia directa más grave que se pueda presentar en la actividad valorada” (GTC-45, 2011, pág. 20)

4.3.1 Evaluación del Replanteo.

TABLA No.13.

| PROCESO | ACTIVIDAD | TAREAS | NIVEL DE DEFICIECIA | | NIVEL DE EXPOSICIÓN | | NIVEL DE PROBABILIDAD | | NIVEL DE CONSECUENCIA | | NIVEL DE RIESGO | | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO |
|-----------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------|---|---------------------|----|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------|-----|--------------------------|
| | | | ND | M | NE | EE | NP | B | NC | L | NR = NP * NC | IV | |
| REPLANTEO | Planos | Planos Topográficos del predio | 2 | M | 1 | EE | 2 | B | 10 | L | 20 | IV | Aceptable |
| | Preparar herramientas | Abastecer materiales | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Comprobar dimensiones del perímetro | 2 | M | 1 | EE | 2 | B | 10 | L | 20 | IV | Aceptable |
| | Clavar estacas en el terreno | Tomar puntos de referencia | 1 | B | 1 | EE | 1 | B | 10 | L | 10 | III | Aceptable |
| | | Comprobar cotas de referencia | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | IV | Aceptable |
| | | Controles de calidad | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | IV | Aceptable |
| | Nivel | Plomadas | 2 | M | 1 | EE | 2 | B | 10 | L | 20 | III | Aceptable |
| | | Marcas de referencia con cal o spray | 2 | M | 1 | EE | 2 | B | 10 | L | 20 | III | Aceptable |
| | | Comprobar marcas de referencia | 1 | B | 2 | EO | 2 | B | 10 | L | 20 | III | Aceptable |

Evaluación de riesgos del Replanteo. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

4.3.2 Evaluación de la Demolición.

TABLA No.14.

| PROCESO | ACTIVIDAD | TAREAS | NIVEL DE DEFICIECIA | | NIVEL DE EXPOSICIÓN | | NIVEL DE PROBABILIDAD | | NIVEL DE CONSECUENCIA | | NIVEL DE RIESGO | | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO |
|------------|--------------------------------|---|---------------------|----|---------------------|----|-----------------------|----|-----------------------|----|-----------------|-----|----------------------------------|
| | | | ND | NE | NP | NC | NR = NP * NC | | | | | | |
| DEMOLICIÓN | Estudio y Proyecto | Planos estructurales del predio | 6 | A | 1 | EE | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | | Permisos Municipales y Medioambientales | 6 | A | 1 | EE | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | Preparar instalaciones | Desconexión de instalaciones eléctricas | 10 | MA | 2 | EO | 20 | A | 25 | G | 500 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Desconexión de instalaciones de agua | 10 | MA | 2 | EO | 20 | A | 25 | G | 500 | II | Aceptable con control Especifico |
| | Fase de demolición inicial | Abastecer herramienta menor | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Retirada de elementos internos | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 10 | L | 120 | III | Aceptable |
| | | Controles de residuos industriales | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | Fase de demolición por colapso | Intervención de maquinaria pesada | 10 | MA | 4 | EC | 40 | MA | 60 | MG | 2400 | I | No Aceptable |
| | | Retirada de elementos estructurales | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 25 | G | 750 | I | No Aceptable |
| | | Controles de residuos industriales | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 10 | L | 120 | III | Aceptable |
| | Acondicionamiento de zona | Relleno de tierras | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 10 | L | 120 | III | Aceptable |
| | | Desmontaje de instalaciones auxiliares | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Limpieza y acondicionamiento | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Desmontaje de instalaciones necesarias para la demolición | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 10 | L | 120 | III | Aceptable |
| | Retirada de escombros | Limpieza de escombros en profundidad | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Retirada de escombros y residuos | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 10 | L | 120 | III | Aceptable |
| | | Controles de residuos industriales | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 10 | L | 120 | III | Aceptable |
| | | Análisis y control del suelo | 2 | M | 1 | EE | 2 | B | 10 | L | 20 | IV | Aceptable |

Evaluación de riesgos de la Demolición. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

4.3.3 Evaluación de la Excavación.

TABLA No.15.

| PROCESO | ACTIVIDAD | TAREAS | NIVEL DE DEFICIECIA | | NIVEL DE EXPOSICIÓN | | NIVEL DE PROBABILIDAD | | NIVEL DE CONSECUENCIA | | NIVEL DE RIESGO | | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO |
|------------|--|---|---------------------|----|---------------------|----|-----------------------|----|-----------------------|---|-----------------|-----|----------------------------------|
| | | | ND | NE | NP | NC | NR = NP * NC | | | | | | |
| EXCAVACIÓN | Reconocimiento del área de trabajo | Inspección visual del terreno | 1 | B | 2 | EO | 2 | B | 10 | L | 20 | IV | Aceptable |
| | | Estudio para el control de la excavación | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | Determinación de la cantidad de cortes | Método de protección de taludes | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Muros anclados | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 25 | G | 750 | I | No Aceptable |
| | Trabajos preliminares | Actividades de protección | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Actividades de delimitación y cerramiento perimetral | 6 | A | 1 | EE | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | | Actividades de cubicación de camiones | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | Protección de edificaciones aledañas | Protección con plástico o manto geotextil | 2 | M | 1 | EE | 2 | B | 10 | L | 20 | IV | Aceptable |
| | | Protección para peatones | 2 | M | 1 | EE | 2 | B | 10 | L | 20 | IV | Aceptable |
| | Cubicación de camiones | Cubicación de camiones que transportaran el material | 2 | M | 1 | EE | 2 | B | 10 | L | 20 | IV | Aceptable |
| | | Carga de camiones | 6 | A | 4 | EC | 24 | MA | 25 | G | 600 | I | No Aceptable |
| | | Movilización de camiones | 6 | A | 4 | EC | 24 | MA | 25 | G | 600 | I | No Aceptable |
| | Limpieza del área | Remoción de elementos sobre la superficie | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | | Derrivos de árboles, postes, torres, estructuras | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Especifico |
| | Excavación masiva | Inicio de muros anclados | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Movimiento paulatino de tierras | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | Rampa de salida | Preparación del talud | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Preparación de la rampa de salida | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | Excavación estructural | Trazo exacto de la cimentación | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Definir los niveles de corte para no sobrepasar las cimentaciones establecidas en los planos. | 2 | M | 1 | EE | 2 | B | 10 | L | 20 | IV | Aceptable |

Evaluación de riesgos de la Excavación. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

4.3.4 Evaluación de los Muros Anclados.

TABLA No.16.

| PROCESO | ACTIVIDAD | TAREAS | NIVEL DE DEFICIECIA | | NIVEL DE EXPOSICIÓN | | NIVEL DE PROBABILIDAD | | NIVEL DE CONSECUENCIA | | NIVEL DE RIESGO | | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO |
|----------------|-----------------------------|---|---------------------|---|---------------------|----|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------|-----|----------------------------------|
| | | | ND | M | NE | EO | NP | B | NC | L | NR = NP * NC | III | |
| MUROS ANCLADOS | Excavación | Planos de diseño | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Controles de calidad | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Acoplamiento en frente de taludes | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | Perforación de los anclajes | Perforación continua sobre muros vaciados | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Colocación de varillaje | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Correcta programación de obra | 2 | M | 1 | EE | 2 | B | 10 | L | 20 | IV | Aceptable |
| | Construcción de muros | Tomar referencia en los planos | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Construcción secuencial de muro a muro | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Realizar tensionados continuos en cada muro | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Especifico |
| | Llenado e inyección | Llenado de cada anclaje | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Inyección de lechada de cemento | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Controles de calidad | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | Tensionamiento | Maduración del bulbo, con o sin uso de aditivo | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Comprobar resistencia estructural a la compresión | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Controles de calidad | 2 | M | 1 | EE | 2 | B | 10 | L | 20 | IV | Aceptable |

Evaluación de riesgos de los Muros. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

4.3.5 Evaluación de la Cimentación.

TABLA No.17.

| PROCESO | ACTIVIDAD | TAREAS | NIVEL DE DEFICIECIA | | NIVEL DE EXPOSICIÓN | | NIVEL DE PROBABILIDAD | | NIVEL DE CONSECUENCIA | | NIVEL DE RIESGO | | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO |
|---|----------------|--|---------------------|---|---------------------|----|-----------------------|----|-----------------------|-----|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | | | ND | M | NE | EO | NP | B | NC | L | NR = NP * NC | III | |
| CIMENTACIÓN | Tareas previas | Tomar de niveles necesarios | 1 | B | 2 | EO | 2 | B | 10 | L | 20 | IV | Aceptable |
| | | Trazo y excavación de la zapata | 2 | M | 1 | EE | 2 | B | 25 | G | 50 | III | Aceptable |
| | Armadura | Colocar primer armado | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Colocar plantilla de concreto o pastillas | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | | Colocación de segundo armado o armado inferior | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Especifico |
| | Seguridad | Impermeabilización | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Comprobar cotas de referencia | 1 | B | 2 | EO | 2 | B | 10 | L | 20 | IV | Aceptable |
| | | Controles de calidad | 1 | B | 2 | EO | 2 | B | 10 | L | 20 | IV | Aceptable |
| | Hormigonado | Comprobar amarre en armadura | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 25 | G | 150 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Colocación de marcas con cota | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Limpiar zona donde se hormigonera | 1 | B | 2 | EO | 2 | B | 10 | L | 20 | IV | Aceptable |
| | | Vertimiento del hormigón | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | Juntas | Controlar los niveles del hormigón | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Controles de calidad | 1 | B | 2 | EO | 2 | B | 10 | L | 20 | IV | Aceptable |
| | Curado | Realizar un curado adecuado | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 25 | G | 100 | III | Aceptable |
| Realizar un correcto vibrado y enrasado | | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 25 | G | 150 | II | Aceptable con control Especifico | |

Evaluación de riesgos de la Cimentación. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

4.3.6 Evaluación de la Impermeabilización.

TABLA No.18.

| PROCESO | ACTIVIDAD | TAREAS | NIVEL DE DEFICIECIA | | NIVEL DE EXPOSICIÓN | | NIVEL DE PROBABILIDAD | | NIVEL DE CONSECUENCIA | | NIVEL DE RIESGO | | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO |
|--------------------|-----------------------|---|---------------------|---|---------------------|----|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------|-----|----------------------------------|
| | | | ND | M | NE | EF | NP | M | NC | L | NR = NP * NC | III | |
| IMPERMEABILIZACIÓN | Preparaciones previas | Limpieza y secado de las superficies | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | | Limpieza y secado de las superficies | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | | Colocación de ácido muriático para evitar daños | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Específico |
| | Colocación | Preparación del impermeabilizante | 2 | M | 1 | EE | 2 | B | 10 | L | 20 | IV | Aceptable |
| | | Aplicación de la capa impermeabilizante | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | Etapa final | Dejar que se seque al aire libre | 1 | B | 1 | EE | 1 | B | 10 | L | 10 | IV | Aceptable |
| | | Colocar una segunda capa de impermeabilizante | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Instalar los revestimientos correspondientes | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |

Evaluación de riesgos de la Impermeabilización. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

4.3.7 Evaluación de la Instalación de Desagües.

TABLA No.19.

| PROCESO | ACTIVIDAD | TAREAS | NIVEL DE DEFICIECIA | | NIVEL DE EXPOSICIÓN | | NIVEL DE PROBABILIDAD | | NIVEL DE CONSECUENCIA | | NIVEL DE RIESGO | | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO |
|----------|--------------------------------|--|---------------------|---|---------------------|----|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------|-----|----------------------------------|
| | | | ND | M | NE | EF | NP | M | NC | L | NR = NP * NC | III | |
| DESAGÜES | Planos | Planos hidrosanitarios | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Específico |
| | | Planos estructurales de la edificación | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Específico |
| | Preparar herramientas | Herramienta menor para la colocación | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | | Comprobar diámetros de las tuberías | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | Instalación | Colocación de elementos en la etapa de fundición de losas | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Específico |
| | | Inspección de tuberías salidas para luego hacer una acometida | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Controles de calidad | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | Controles de tendidos públicos | Revisar la instalación de la acometida de desagüe para luego empatar con la de la edificación | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Revisar que no existan problemas con los colectores públicos, ya que luego se empatará la tubería de la edificación hacia allí | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Colocación correcta de los montantes en cada piso | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Específico |

Evaluación de riesgos de la Instalación de Desagües. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

4.3.8 Evaluación de los Muros Estructurales.

TABLA No.20.

| PROCESO | ACTIVIDAD | TAREAS | NIVEL DE DEFICIECIA | | NIVEL DE EXPOSICIÓN | | NIVEL DE PROBABILIDAD | | NIVEL DE CONSECUENCIA | | NIVEL DE RIESGO | | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO |
|---------------------|--------------------------------|--|---------------------|---|---------------------|----|-----------------------|----|-----------------------|---|-----------------|-----|-----------------------------------|
| | | | ND | M | NE | EF | NP | M | NC | L | NR = NP * NC | III | |
| MUROS ESTRUCTURALES | Tareas preventivas | Comprobar la cantidad de acero | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Acceptable |
| | | Comprobar la limpieza y engrasado del encofrado metálico | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Acceptable |
| | | Comprobar la resistencia del hormigón que se solicitará | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Acceptable con control Especifico |
| | Replanteo | Marcas sobre la zapata o losa ya hormigonada | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Acceptable |
| | | Marcas donde irá el encofrado | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Acceptable |
| | Encofrado | Antes de esto se debe ya armar el acero de acuerdo a las especificaciones de los planos estructurales | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Acceptable con control Especifico |
| | | Comprobar la ubicación de las barras de reparto sobre la armadura principal | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Acceptable con control Especifico |
| | | Limpieza del suelo antes de colocar la armadura, evitando cualquier clase de desnivel posterior | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Acceptable |
| | | Cerrar la caja del encofrado, asegurando bien con clavos, maderas y alambre de amarre | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Acceptable |
| | | Marcar niveles de hormigonado | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Acceptable |
| | Hormigonado | Colocación de andamios | 6 | A | 3 | EF | 18 | | 25 | G | 450 | II | Acceptable con control Especifico |
| | | Verter la mezcla a una altura de aproximadamente 1.5m | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Acceptable |
| | | Utilización continua de vibradores | 6 | A | 4 | EC | 24 | MA | 25 | G | 600 | I | No Acceptable |
| | | Utilización de martillos de caucho para conducir el descenso de la mezcla desde el exterior mediante golpes al encofrado | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Acceptable |
| | Desencofrado | Retirar todos los elementos del encofrado luego de las 24h | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Acceptable |
| | | Limpiar juntas de dilatación o retracción | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Acceptable |
| | | Cortar a ras del muro el exceso de anclajes o alambres | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Acceptable |
| | Juntas de hormigonado | Prever las juntas | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Acceptable |
| | | Si se interrumpe el hormigonado, se debe limpiar la junta | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Acceptable |
| | Curado | Colocación de liquido especial para curado | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Acceptable |
| | | Enrasar la superficie inmediatamente después del vibrado | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Acceptable |
| | | Colocación de plástico alrededor para evitar el escape de humedad y correcta reacción del cemento | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Acceptable con control Especifico |
| | Muros de albañilería (paredes) | Verificación de planos estructurales y arquitectónicos | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Acceptable con control Especifico |
| | | Preparación de mezcla de mortero | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Acceptable |
| | | Nivelación y limpieza de superficie | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Acceptable |
| | | Humedecer los bloques o ladrillos | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Acceptable |
| | | Alineamiento de los bloques y ladrillos | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Acceptable |
| | | Enrasado y limpieza del mortero | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Acceptable |
| | | Enlucido de las paredes ya en sí | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Acceptable |

Evaluación de riesgos de los Muros Estructurales. Elaborado por: Fernández Peralta

Jorge Luis

4.3.9 Evaluación de las Columnas.

TABLA No.21.

| PROCESO | ACTIVIDAD | TAREAS | NIVEL DE DEFICIECIA | | NIVEL DE EXPOSICIÓN | | NIVEL DE PROBABILIDAD | | NIVEL DE CONSECUENCIA | | NIVEL DE RIESGO | | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO |
|---|---------------------|--|---------------------|---|---------------------|----|-----------------------|----|-----------------------|----|-----------------|-----------|----------------------------------|
| | | | ND | M | NE | EO | NP | B | NC | L | NR = NP * NC | III | |
| COLUMNAS | Armadura | Revisar planos estructurales | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Correcto manejo de los distintos diámetros del acero | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Doblado de los estribos | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Cambios buscos de sección en los entrepisos | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | Encofrado | Comprobar la limpieza y engrasado del encofrado metálico | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Inspección de armado, traslapado y distribución de estribos | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Limpieza del suelo antes de colocar la armadura, evitando cualquier clase de desnivel posterior | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Clavar los tableros con puntillas | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Colocación de mordazas o abrazaderas | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Apuntalado y plomada de columna | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | Vaciado de hormigón | Colocación de andamios | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Humedecer caras interiores del encofrado | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Comprobar la resistencia del hormigón | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Verter la mezcla a una altura de aproximadamente 1.5m | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Utilización continua de vibradores | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Utilización de martillos de caucho para conducir el descenso de la mezcla desde el exterior mediante golpes al encofrado | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | | Sobrepasar el nivel de la columna en 2cm | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Volver a plomar la columna | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Desencofrar la columna | 2 | M | 3 | EO | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | Curado del elemento | Colocación de líquido especial para curado | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| Colocación de plástico alrededor para evitar el escape de humedad y correcta reacción del cemento | | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable | |

Evaluación de riesgos de las Columnas. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

4.3.10 Evaluación de las Losas.

TABLA No.22.

| PROCESO | ACTIVIDAD | TAREAS | NIVEL DE DEFICIECIA | | NIVEL DE EXPOSICIÓN | | NIVEL DE PROBABILIDAD | | NIVEL DE CONSECUENCIA | | NIVEL DE RIESGO | | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO |
|---------|---------------------------|--|---------------------|---|---------------------|----|-----------------------|----|-----------------------|----|-----------------|-----|----------------------------------|
| | | | ND | M | NE | EF | NP | M | NC | L | NR = NP * NC | | |
| LOSAS | Materiales y herramientas | Herramienta menor | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | | Equipos como mezcladoras, escaleras, baldes | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Materiales varios | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | Encofrado | Comprobar la limpieza y engrasado del encofrado metálico | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Comprobar dimensiones del perímetro | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | | Asegurar bien con puntales y los bordes | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | Acero | Colocar las viguetas de estructura metálica | 10 | | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable |
| | | Colocar el tendido de acero o malla electro soldada especificados en los planos estructurales | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 10 | L | 120 | III | Aceptable |
| | | Definir espesor de la losa | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | Deck metálico | Revisión de espesores y medidas en planos para solicitar a un distribuidor o contratista externo | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Asegurar correctamente con clavos | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Rellenar con espuma Flex los espacios que deja, por debajo, de la entre losa | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | Tuberías | Seguindo los planos, se coloca las tuberías eléctricas | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | | Seguindo los planos, se coloca las tuberías sanitarias | 2 | M | 3 | EF | 6 | M | 10 | L | 60 | III | Aceptable |
| | | Comprobar marcas de referencia | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | Vaciado de hormigón | Verificar ubicación y estado del acero, tuberías eléctricas, de agua y desagüe | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Humedecer el encofrado | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Comprobar la resistencia del hormigón | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Utilización continua de vibradores | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | Nivelación | Primera nivelación con regletas de madera o metal | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Segunda nivelación y acabado con helicóptero | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 10 | L | 120 | III | Aceptable |
| | Curado | Forma parte de la segunda nivelación incluyendo cemento y agua | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Constantemente irle humedeciendo | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | Desencofrado | Considerar época del año y según eso varía entre 11 a 21 días | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Limpiar juntas de dilatación o retracción | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Retirar elementos a partir de las 72h de fundido el hormigón | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |

Evaluación de riesgos de las Losas. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

4.3.11 Evaluación de las Estructuras Metálicas

TABLA No.23.

| PROCESO | ACTIVIDAD | TAREAS | NIVEL DE DEFICIECIA | | NIVEL DE EXPOSICIÓN | | NIVEL DE PROBABILIDAD | | NIVEL DE CONSECUENCIA | | NIVEL DE RIESGO | | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO |
|-----------------------|----------------------------|--|---------------------|----|---------------------|----|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------|-----|----------------------------------|
| | | | ND | NE | NP | NC | NR = NP * NC | | | | | | |
| ESTRUCTURAS METÁLICAS | Fabricación y armado | En base a planos estructurales se solicita a contratista externa | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Especifico |
| | Recepción y almacenamiento | Descenso de plataforma de transporte | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Verificación de calidad de las estructuras | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | Montaje | Puesta en obra con grúas | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Implantación sobre vigas y columnas | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Nivelación con cuñas de acero | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | Comprobación | Soldadura en el caso de ser necesario | 6 | A | 3 | EF | 18 | A | 25 | G | 450 | II | Aceptable con control Especifico |
| | | Colocación de uniones | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Comprobar marcas de referencia | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |
| | | Controles de calidad | 2 | M | 2 | EO | 4 | B | 10 | L | 40 | III | Aceptable |

Evaluación de riesgos de las Estructuras Metálicas. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

4.3.12 Evaluación de los Acabados

TABLA No.24.

| PROCESO | ACTIVIDAD | TAREAS | NIVEL DE DEFICIECIA | | NIVEL DE EXPOSICIÓN | | NIVEL DE PROBABILIDAD | | NIVEL DE CONSECUENCIA | | NIVEL DE RIESGO | | ACEPTABILIDAD DEL RIESGO | |
|----------|-------------|--|---------------------------------------|----|---------------------|----|-----------------------|----|-----------------------|----|-----------------|-----|----------------------------------|----------------------------------|
| | | | ND | NE | NP | NC | NR = NP * NC | | | | | | | |
| ACABADOS | Mampostería | Operación de pulidoras y moladoras | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable | |
| | | Manipulación de sustancias tóxicas | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable | |
| | | Manipulación de materiales y sustancias irritantes | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable | |
| | | Concentración de equipos y materiales | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Especifico | |
| | | Andamios tubulares y escaleras | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Especifico | |
| | Baños | Operación de pulidoras y moladoras | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable | |
| | | Manipulación de sustancias tóxicas | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable | |
| | | Manipulación de materiales y sustancias irritantes | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable | |
| | | Concentración de equipos y materiales | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Especifico | |
| | Pintura | Objetos pesados | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Especifico | |
| | | Manipulación de sustancias tóxicas | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable | |
| | | Manipulación de materiales y sustancias irritantes | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable | |
| | | Carga de maquinaria y herramientas | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable | |
| | Ventanas | Transporte hacia el sitio | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Especifico | |
| | | Descarga y montaje de la ventanearía | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Especifico | |
| | | Manipulación de sustancias tóxicas | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable | |
| | | Manipulación de materiales y sustancias irritantes | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable | |
| | Pisos | Operación de pulidoras y moladoras | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable | |
| | | Manipulación de sustancias tóxicas | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable | |
| | | Manipulación de materiales y sustancias irritantes | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable | |
| | | Concentración de equipos y materiales | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Especifico | |
| | Carpintería | Objetos pesados | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Especifico | |
| | | Operación de pulidoras y moladoras | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable | |
| | | Manipulación de sustancias tóxicas | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable | |
| | | Manipulación de materiales y sustancias irritantes | 10 | MA | 3 | EF | 30 | MA | 60 | MG | 1800 | I | No Aceptable | |
| | | | Concentración de equipos y materiales | 6 | A | 2 | EO | 12 | A | 25 | G | 300 | II | Aceptable con control Especifico |

Evaluación de riesgos de los Acabados. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

4.4 Resultados de la Evaluación de Riesgos.

Una vez que se realizó la evaluación y según las etapas constructivas analizadas en base a las directrices de la GTC 45, se consiguió exponer como clasificar los resultados, en base al valor asignado a cada uno de los riesgos, que tienen una relación directa con cada tarea ejecutada en los trabajos de la construcción civil.

Obteniendo una ejemplificación en el diagrama de barras, donde se expresa el puntaje obtenido por cada una de las actividades en las tareas analizadas, consiguiendo observar cuál de estas es la más recurrente, en consecuencia, asignándolas como las más peligrosas en cada etapa constructiva.

También se obtuvieron gráficos circulares, para definir las actividades con mayor riesgo de sufrir accidentes, dentro de cada tarea, obteniendo esta representación de la suma de los resultados encontrados y así poder escoger, dependiendo del proceso, la actividad que llegue a poseer el mayor riesgo y realizar el control correspondiente para disminuirlo.

4.4.1 Resultados de la Evaluación del Replanteo.

GRAFICO No.17.



Nivel de Riesgo del Replanteo. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En esta etapa constructiva, se puede observar que mediante la evaluación del nivel de riesgos en el replanteo se obtuvieron puntajes altos en los controles de calidad, la comprobación de cotas de referencia y el abastecimiento de los materiales, con puntajes de 40pts, según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

GRAFICO No.18.



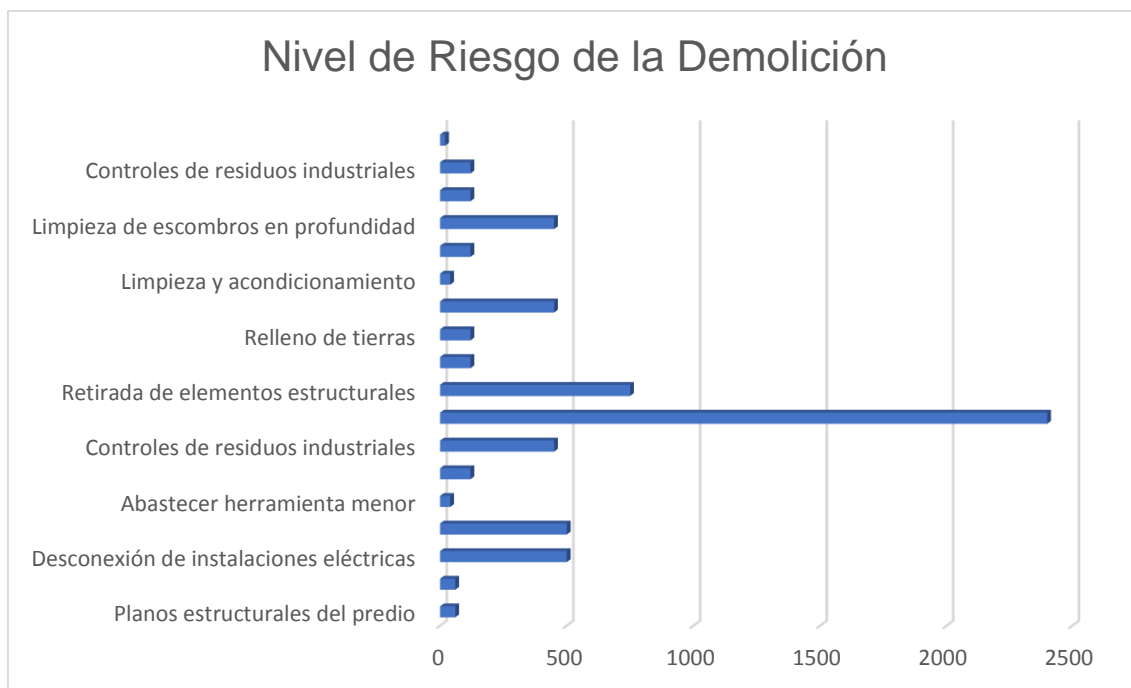
Riesgo por actividad del Replanteo. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En el diagrama circular, después de un análisis se consiguió determinar que las actividades que obtuvieron un mayor resultado en cuanto al riesgo en el replanteo, según la evaluación de riesgos, son la de clavar estacas en el terreno, preparar herramientas y el nivel con una valoración de 90pts, 60pts y 60pts respectivamente.

En base a, la actividad de clavar estacas en el terreno, es la que mayor incidencia de riesgos tendría en el proceso del replanteo, donde se le ha categorizado como III según la GTC 45, lo que deriva en una aceptabilidad del tipo aceptable para el trabajador.

4.4.2 Resultados de la Evaluación de la Demolición.

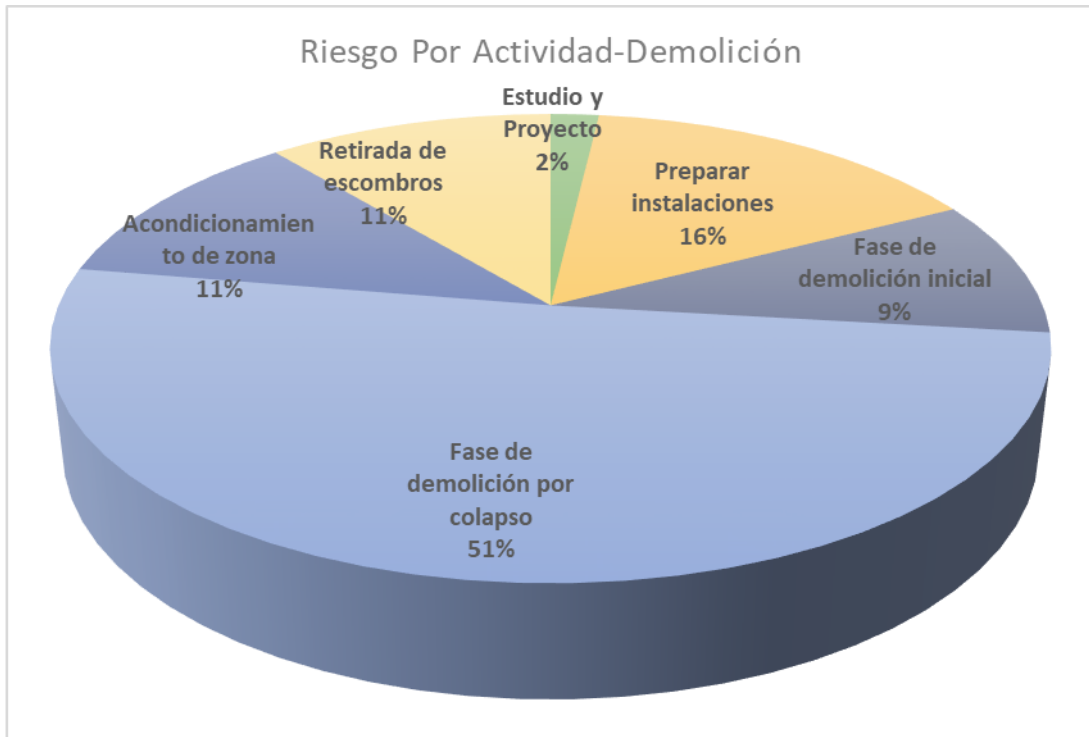
GRAFICO No.19.



Nivel de Riesgo de la Demolición. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En esta etapa constructiva, se puede observar que mediante la evaluación del nivel de riesgos en la demolición se obtuvieron puntajes altos en la intervención de maquinaria pesada, la desconexión de instalaciones, la retirada de elementos estructurales, el desmontaje de las instalaciones auxiliares y la limpieza de escombros en profundidad, con puntajes de 2400pts, 500pts, 750pts y 450pts respectivamente, como los más destacados, según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

GRAFICO No.20.



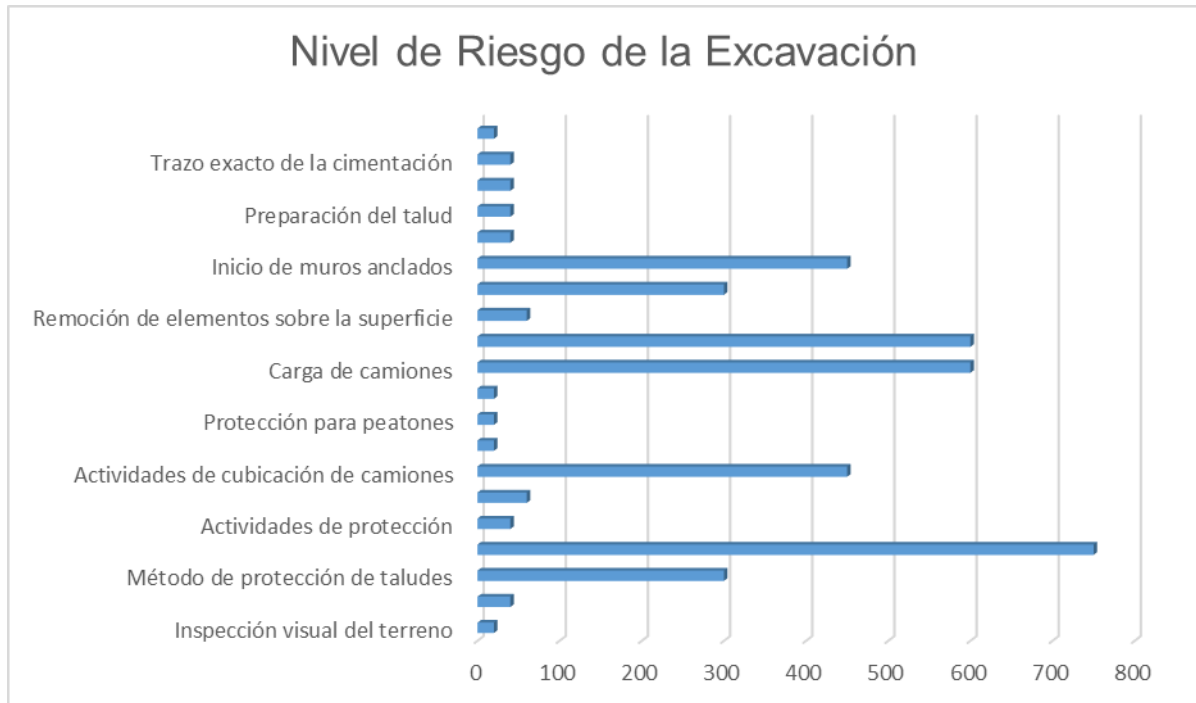
Riesgo por actividad de la Demolición. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En el diagrama circular, después de un análisis se consiguió determinar que las actividades que obtuvieron un mayor resultado en cuanto al riesgo en la demolición, según la evaluación de riesgos, son la de preparar instalaciones, la fase de demolición por colapso, el acondicionamiento de la zona y la retirada de escombros con una valoración de 1000pts, 3270pts, 730pts y 710pts respectivamente.

En base a estos datos, la actividad de la fase de demolición por colapso, es la que mayor incidencia de riesgos tendría en el proceso de la demolición, donde se le ha categorizado como I según la GTC 45, lo que deriva en una aceptabilidad del tipo no aceptable para el trabajador.

4.4.3 Resultados de la Evaluación de la Excavación.

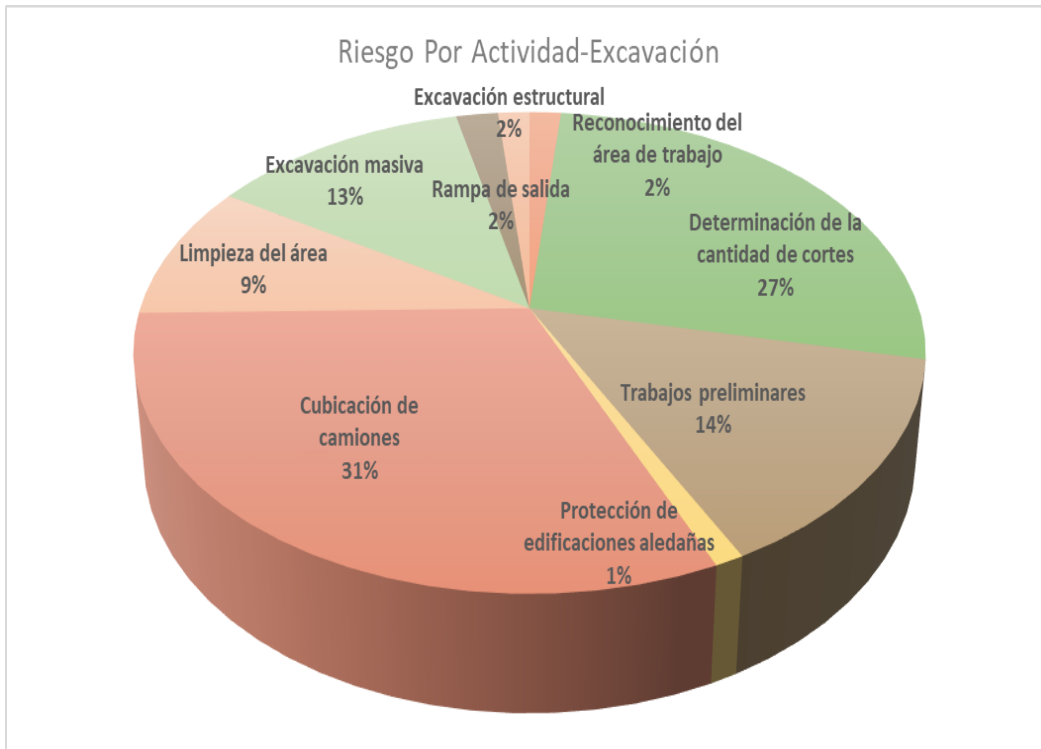
GRAFICO No.21.



Nivel de Riesgo de la Excavación. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En esta etapa constructiva, se puede observar que mediante la evaluación del nivel de riesgos en la excavación se obtuvieron puntajes altos en los muros anclados, las actividades de cubicación de camiones, carga de camiones, la movilización de camiones y el inicio de muros anclados, con puntajes de 750pts, 450pts, 600pts, 600pts y 450pts respectivamente, según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

GRAFICO No.22.



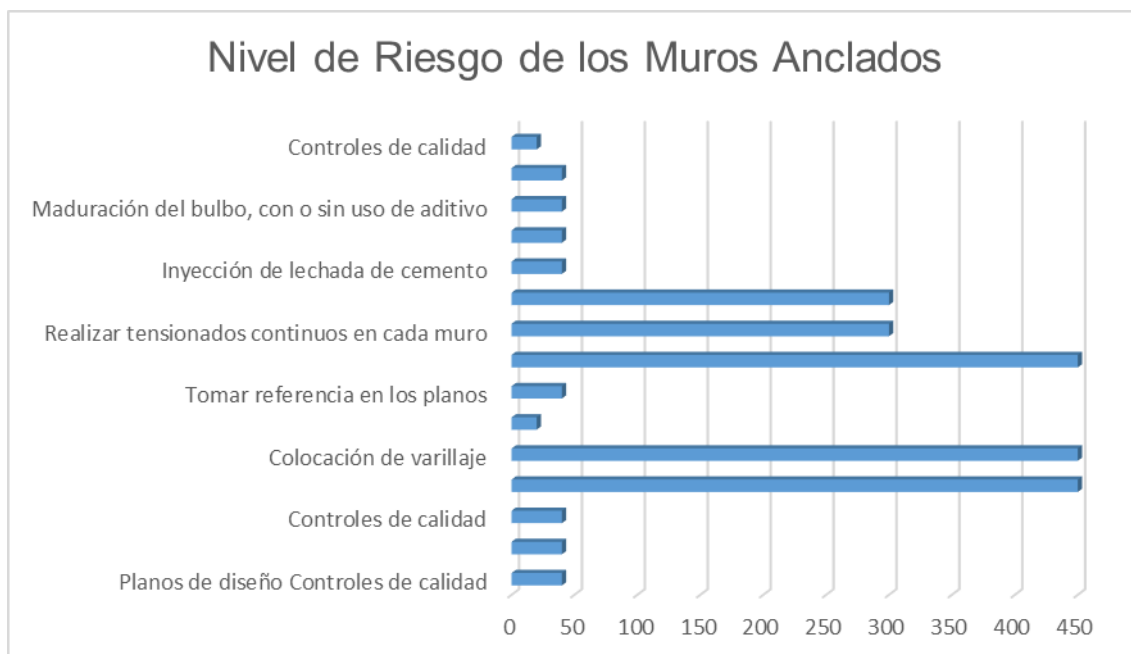
Riesgo por actividad de la Excavación. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En el diagrama circular, después de un análisis se consiguió determinar que las actividades que obtuvieron un mayor resultado en cuanto al riesgo en la excavación, según la evaluación de riesgos, son la determinación de la cantidad de cortes, los trabajos preliminares, la cubicación de los camiones y la excavación masiva con una valoración de 1050pts, 550pts, 1220pts y 490pts respectivamente.

En base a esto, la actividad de la cubicación de camiones, es la que mayor incidencia de riesgos tendría en el proceso de la excavación, donde se le ha categorizado como I según la GTC 45, lo que deriva en una aceptabilidad del tipo no aceptable para el trabajador.

4.4.4 Resultados de la Evaluación de los Muros Anclados.

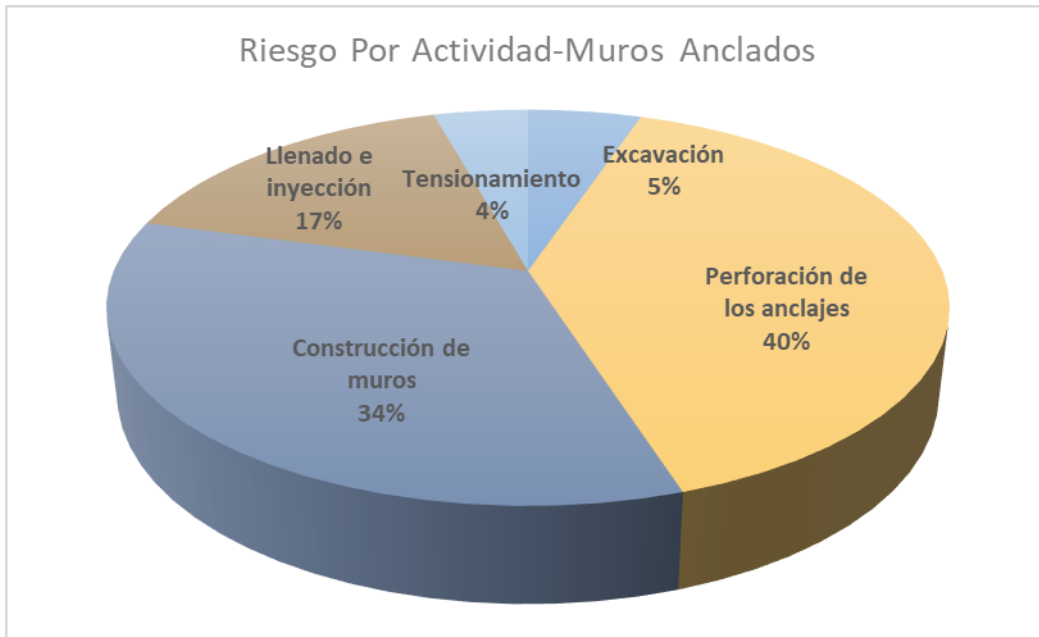
GRAFICO No.23.



Nivel de Riesgo de los Muros Anclados. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En esta etapa constructiva, se puede observar que mediante la evaluación del nivel de riesgos en los muros anclados se obtuvieron puntajes altos en la perforación continua sobre muros vaciados, la colocación de varillaje, la construcción secuencial de muro a muro, la realización del tensionado continuo en cada muro y el llenado de cada anclaje, con puntajes de 450pts, 450pts, 450pts, 300pts y 300pts respectivamente, según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

GRAFICO No.24.



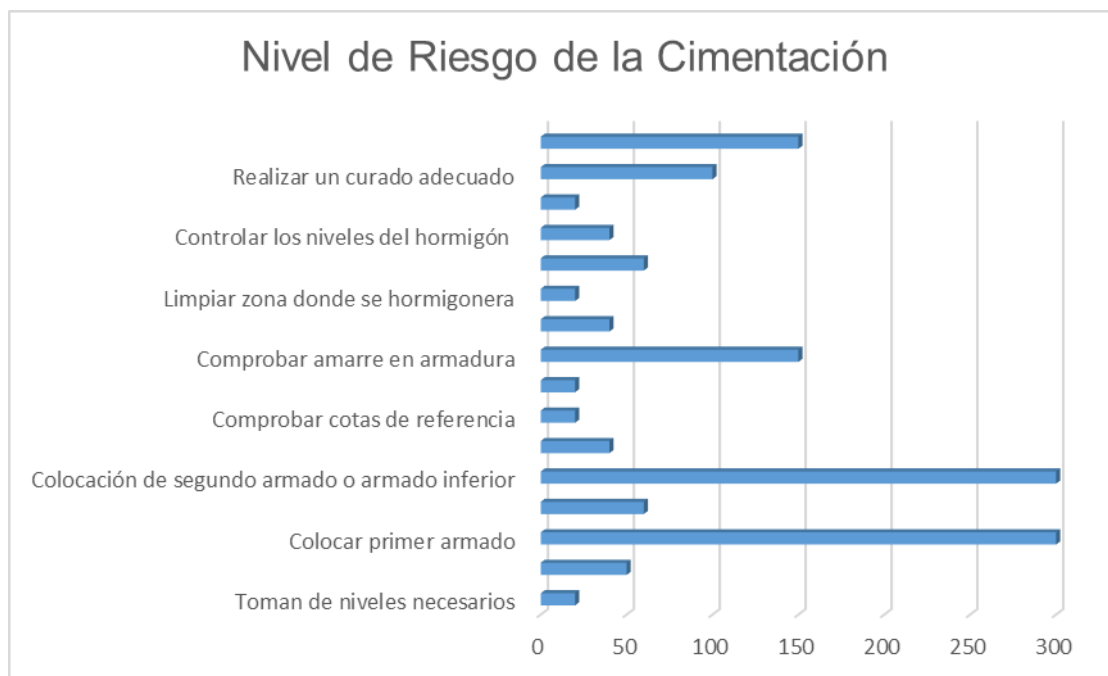
Riesgo por actividad de los Muros Anclados. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En el diagrama circular, después de un análisis se consiguió determinar que las actividades que obtuvieron un mayor resultado en cuanto al riesgo en los muros anclados, según la evaluación de riesgos, son la perforación de anclajes y la construcción de muros con una valoración de 920pts y 790pts respectivamente.

En base a esto, la actividad de la perforación de los anclajes, es la que mayor incidencia de riesgos tendría en el proceso de los muros anclados, donde se le ha categorizado como I según la GTC 45, lo que deriva en una aceptabilidad del tipo no aceptable para el trabajador.

4.4.5 Resultados de la Evaluación de la Cimentación.

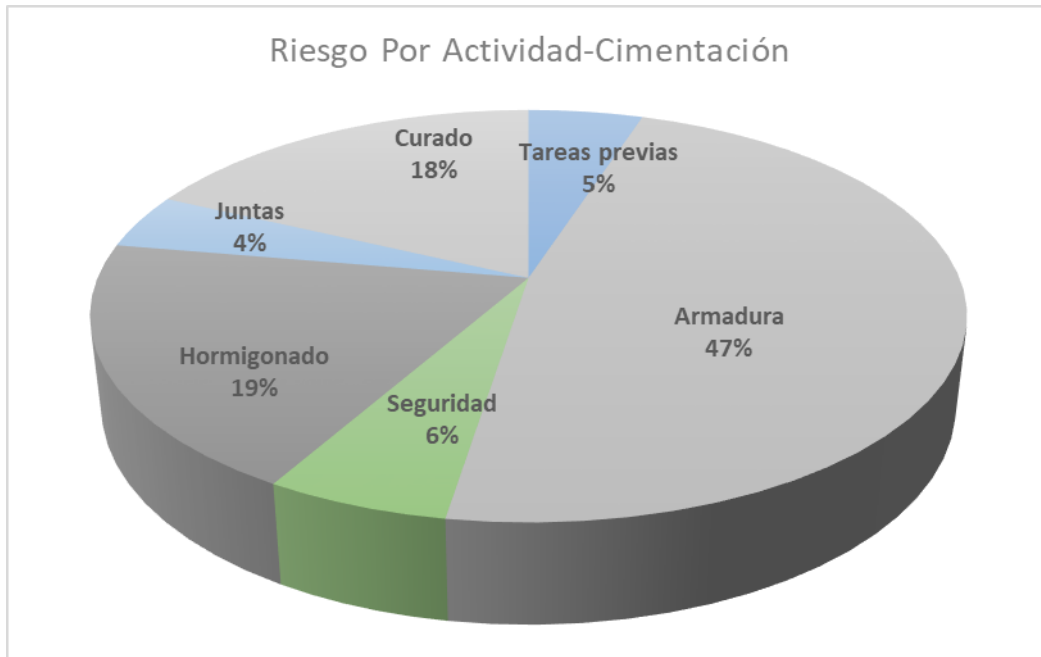
GRAFICO No.25.



Nivel de Riesgo de la Cimentación. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En esta etapa constructiva, se puede observar que mediante la evaluación del nivel de riesgos en la cimentación se obtuvieron puntajes altos colocación del primer y segundo armado, la comprobación del amarre de la armadura y la realización de un correcto vibrado del hormigón, con puntajes de 300pts, 300pts, 150pts y 150pts respectivamente, según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

GRAFICO No.26.



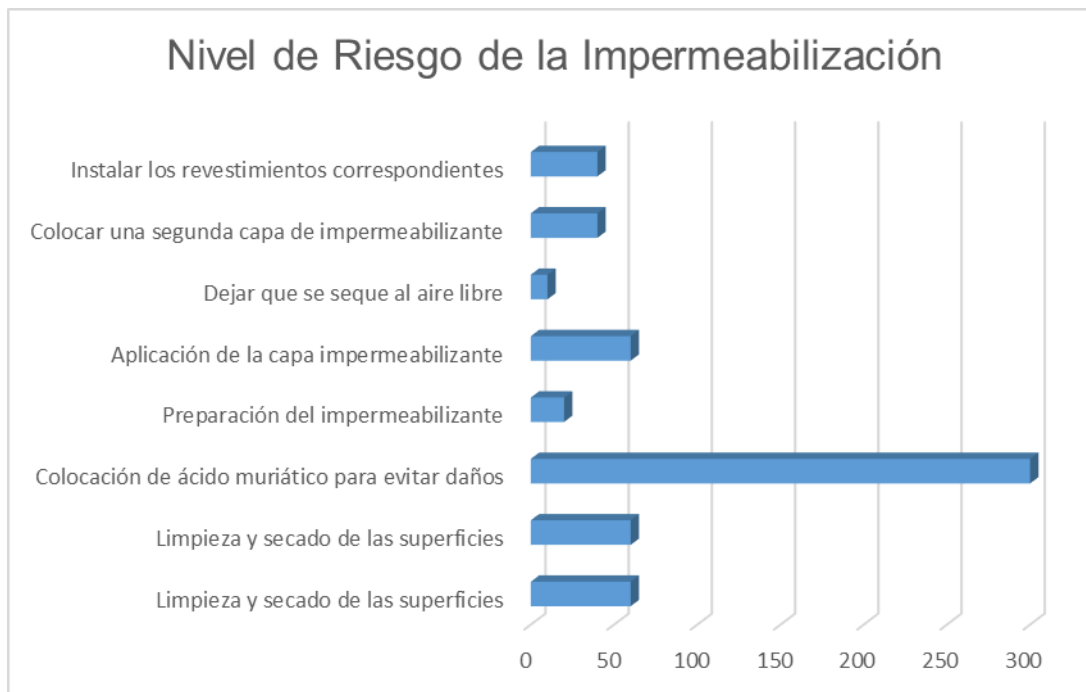
Riesgo por actividad de la Cimentación. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En el diagrama circular, después de un análisis se consiguió determinar que las actividades que obtuvieron un mayor resultado en cuanto al riesgo en la cimentación, según la evaluación de riesgos, son la armadura, el hormigonado y el curado con una valoración de 660pts, 270pts y 250pts respectivamente.

En base a esto, la actividad de la armadura, es la que mayor incidencia de riesgos tendría en el proceso de la cimentación, donde se le ha categorizado como I según la GTC 45, lo que deriva en una aceptabilidad del tipo no aceptable para el trabajador.

4.4.6 Resultados de la Evaluación de la Impermeabilización.

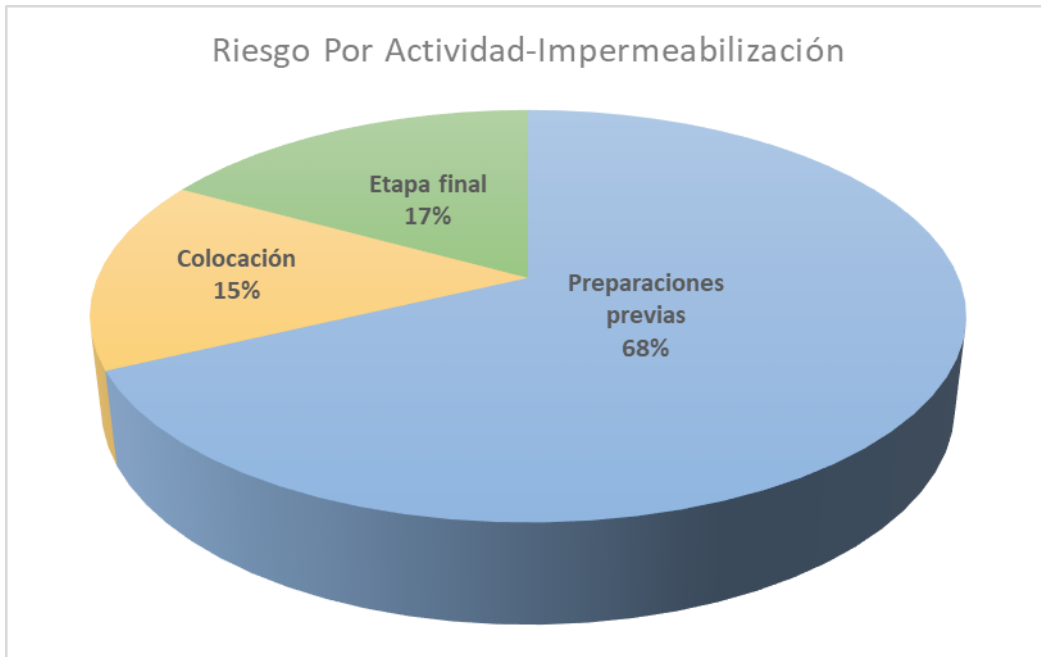
GRAFICO No.27.



Nivel de Riesgo de la Impermeabilización. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En esta etapa constructiva, se puede observar que mediante la evaluación del nivel de riesgos en la impermeabilización se obtuvo un puntaje alto en la colocación de ácido muriático para evitar posibles daños futuros, con puntaje de 300pts, según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

GRAFICO No.28.



Riesgo por actividad de la Impermeabilización. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En el diagrama circular, después de un análisis se consiguió determinar que las actividades que obtuvieron un mayor resultado en cuanto al riesgo en la impermeabilización, según la evaluación de riesgos, es las preparaciones previas con una valoración de 360pts respectivamente.

En base a estos datos, la actividad de las preparaciones previas, es la que mayor incidencia de riesgos tendría en el proceso de la impermeabilización, donde se le ha categorizado como II según la GTC 45, lo que deriva en una aceptabilidad del tipo aceptable con control específico para el trabajador.

4.4.7 Resultados de la Evaluación de la Instalación Desagües.

GRAFICO No.29.



Nivel de Riesgo de la Instalación de Desagües. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En esta etapa constructiva, se puede observar que mediante la evaluación del nivel de riesgos en los desagües se obtuvieron puntajes altos en los planos hidrosanitarios, los planos estructurales de la edificación, la colocación de elementos en la etapa de fundición de losas y la colocación correcta de los montajes en cada piso, con puntajes de 300pts, 300pts, 450pts y 450pts respectivamente, según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

GRAFICO No.30.



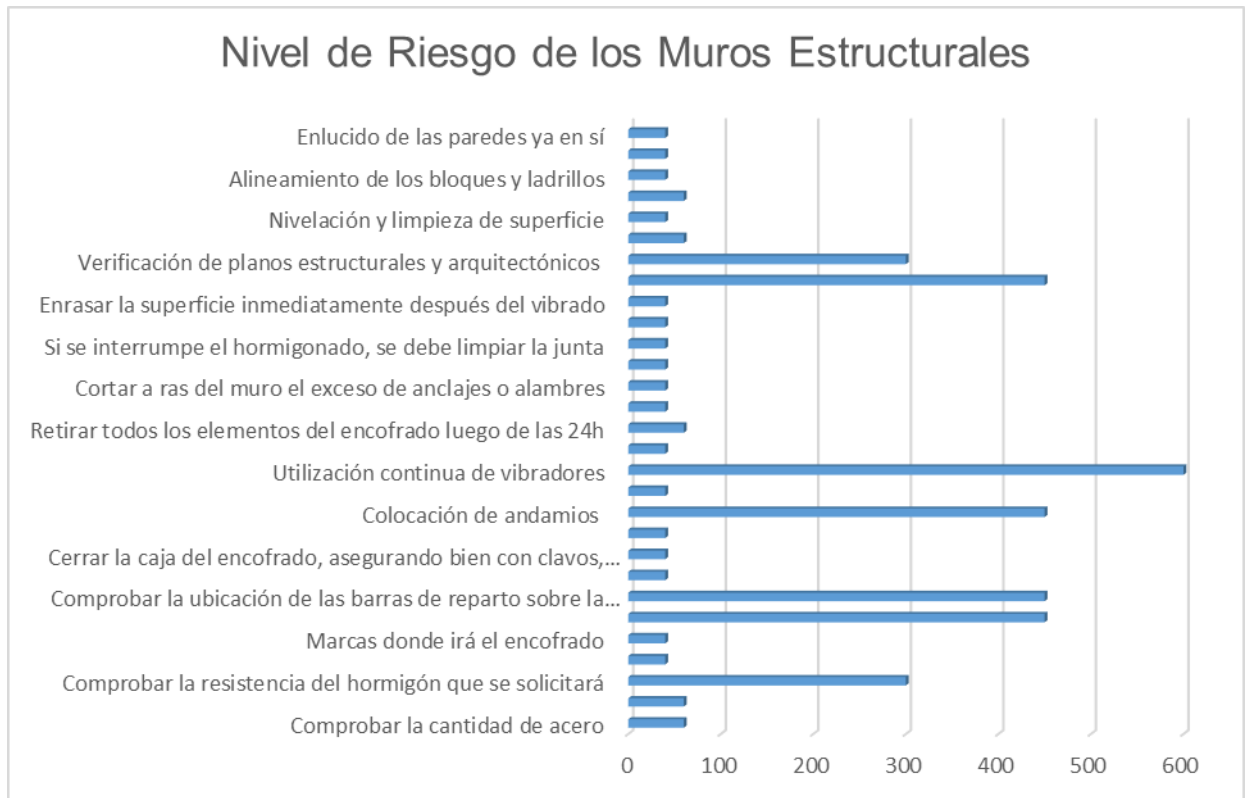
Riesgo por actividad de los Desagües. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En el diagrama circular, después de un análisis se consiguió determinar que las actividades que obtuvieron un mayor resultado en cuanto al riesgo en los desagües, según la evaluación de riesgos, son los planos, las instalaciones y los controles de tendidos públicos con una valoración de 600pts, 550pts y 530pts respectivamente.

En base a estos valores, la actividad de los planos, es la que mayor incidencia de riesgos tendría en el proceso de los desagües, donde se le ha categorizado como I según la GTC 45, lo que deriva en una aceptabilidad del tipo no aceptable para el trabajador.

4.4.8 Resultados de la Evaluación de los Muros Estructurales.

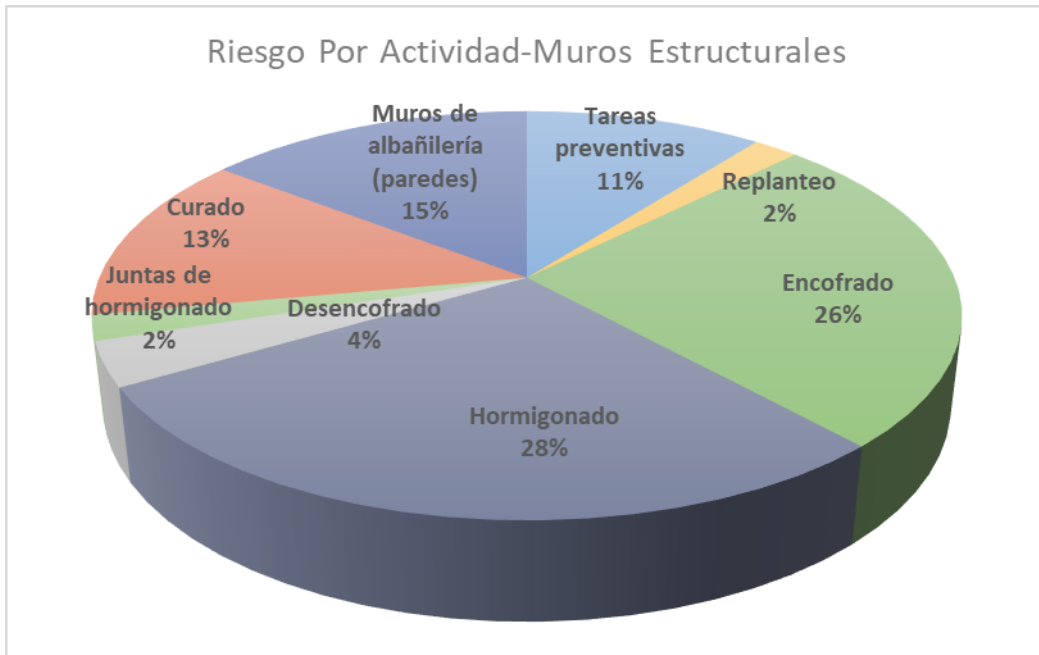
GRAFICO No.31.



Nivel de Riesgo de los Muros Estructurales. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En esta etapa constructiva, se puede observar que mediante la evaluación del nivel de riesgos en los muros estructurales se obtuvieron puntajes altos en la comprobación de la resistencia del hormigón solicitada, el armado del acero, la comprobación de las barras de reparto, la colocación de los andamios, la utilización continua de vibradores, la colocación del plástico alrededor de los muros portantes y la verificación de los planos estructurales y arquitectónicos, con puntajes de 300pts, 450pts, 450pts, 450pts, 600pts, 450pts y 300pts respectivamente, según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

GRAFICO No.32.



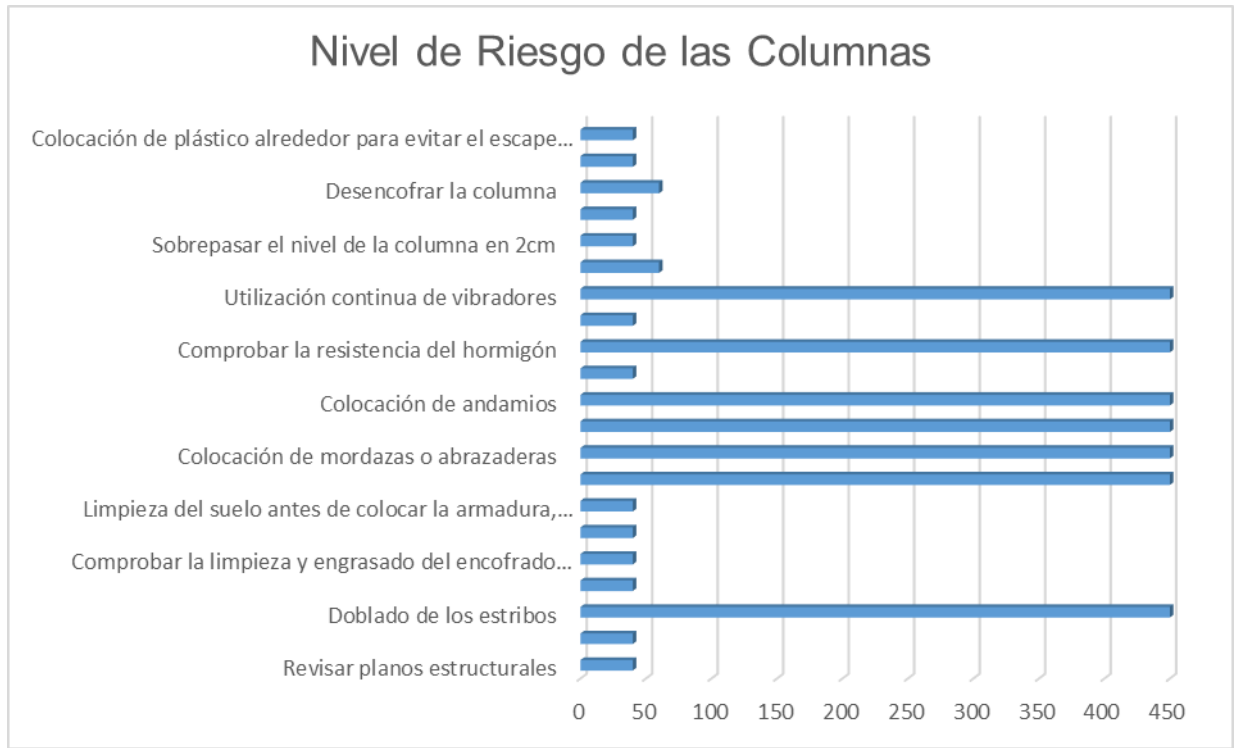
Riesgo por actividad de los Muros Estructurales. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En el diagrama circular, después de un análisis se consiguió determinar que las actividades que obtuvieron un mayor resultado en cuanto al riesgo los muros estructurales, según la evaluación de riesgos, son las tareas preventivas, el encofrado, el hormigonado, el curado y las paredes con una valoración de 420pts, 1020pts, 1130pts, 530pts y 580pts respectivamente.

En base a esto, la actividad del hormigonado, es la que mayor incidencia de riesgos tendría en el proceso de los muros estructurales, donde se le ha categorizado como I según la GTC 45, lo que deriva en una aceptabilidad del tipo no aceptable para el trabajador.

4.4.9 Resultados de la Evaluación de las Columnas.

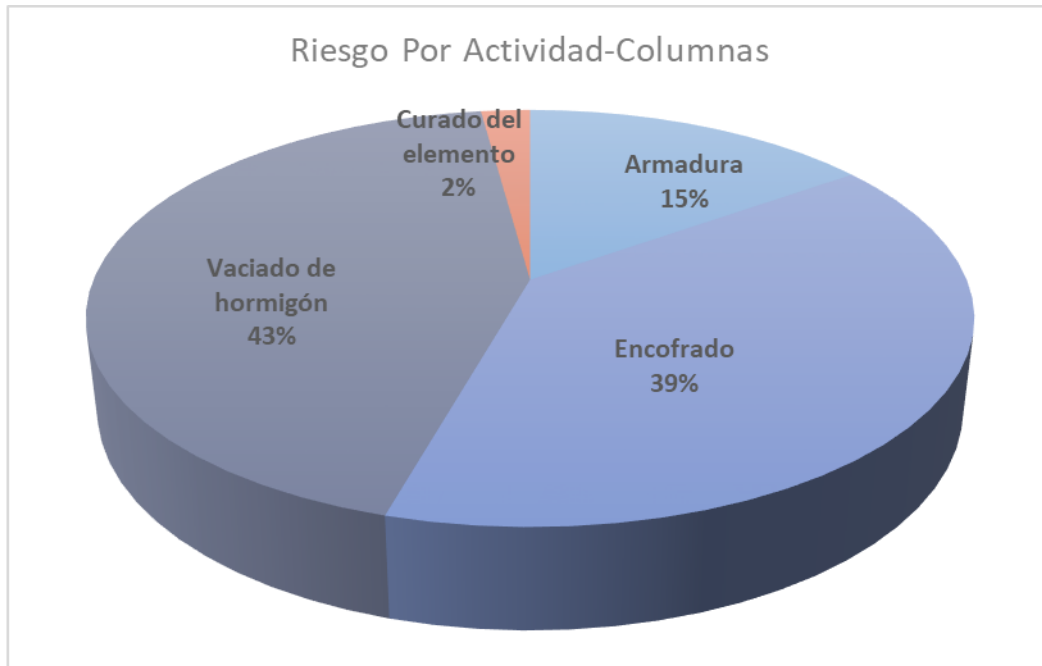
GRAFICO No.33.



Nivel de Riesgo de las Columnas. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En esta etapa constructiva, se puede observar que mediante la evaluación del nivel de riesgos en las columnas se obtuvieron puntajes altos en el doblado de los estribos, al clavar los tableros con puntillas, en la colocación de las mordazas o abrazaderas, el apuntalado y plomada de las columnas, la colocación de los andamios y la utilización continua de los vibradores, con puntajes de 450pts, 450pts, 450pts, 450pts, 450pts, 450pts y 450pts respectivamente, según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

GRAFICO No.34.



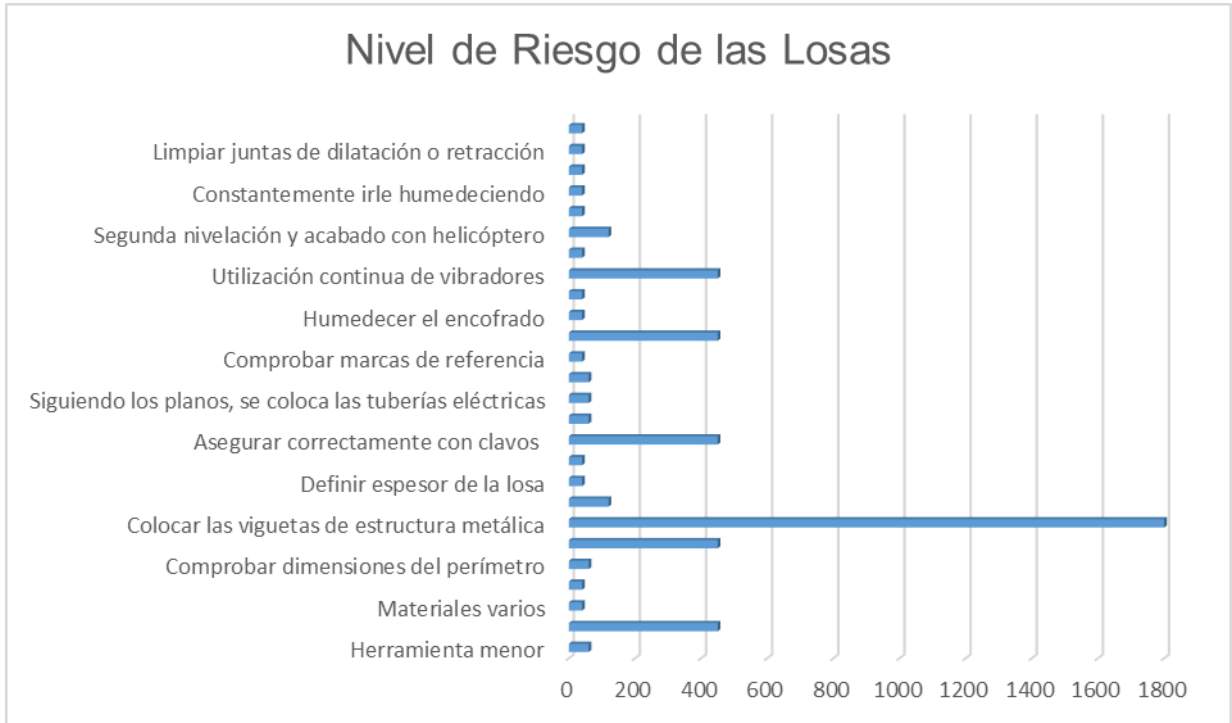
Riesgo por actividad de las Columnas. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En el diagrama circular, después de un análisis se consiguió determinar que las actividades que obtuvieron un mayor resultado en cuanto al riesgo en las columnas, según la evaluación de riesgos, son la armadura, el encofrado y el vaciado de hormigón con una valoración de 570pts, 1470pts y 1630pts respectivamente.

En base a estos porcentajes de riesgos, la actividad del vaciado de hormigón, es la que mayor incidencia de riesgos tendría en el proceso de las columnas, donde se le ha categorizado como I según la GTC 45, lo que deriva en una aceptabilidad del tipo no aceptable para el trabajador.

4.4.10 Resultados de la Evaluación de las Losas.

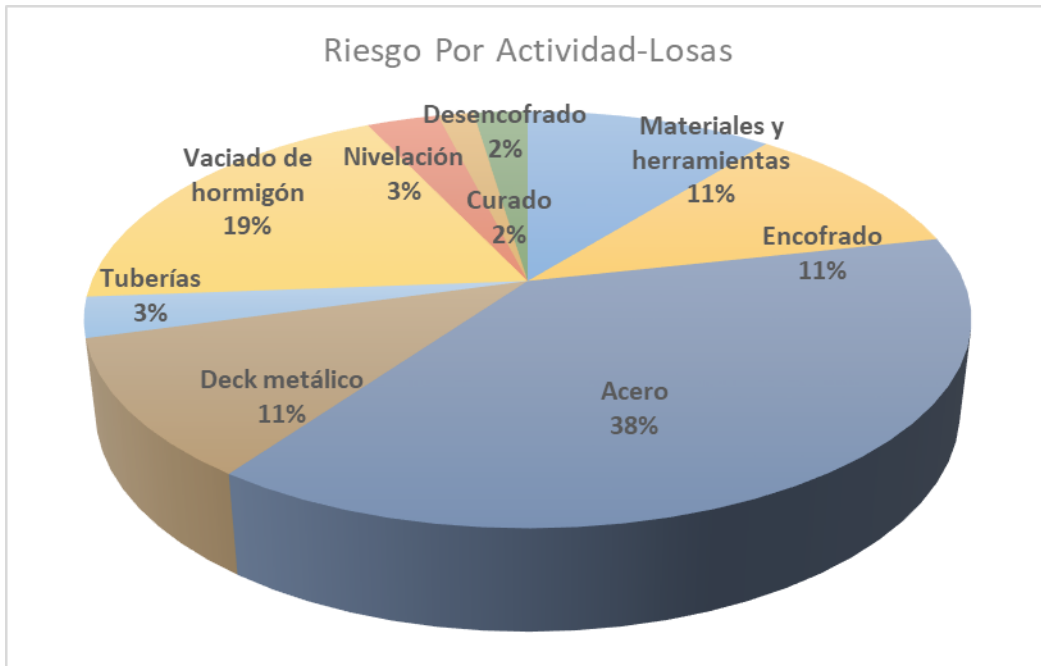
GRAFICO No.35.



Nivel de Riesgo de las Losas. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En esta etapa constructiva, se puede observar que mediante la evaluación del nivel de riesgos en las losas se obtuvieron puntajes altos en los equipos como las mezcladoras, escaleras, entre otros, al asegurar bien los puntales y los bordes, la colocación de las viguetas de estructura metálica, al asegurar correctamente con clavos, al verificar la ubicación y estado del acero, la utilización continua de vibradores, con puntajes de 450pts, 450pts, 1800pts, 450pts, 450pts y 450pts respectivamente, según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

GRAFICO No.36.



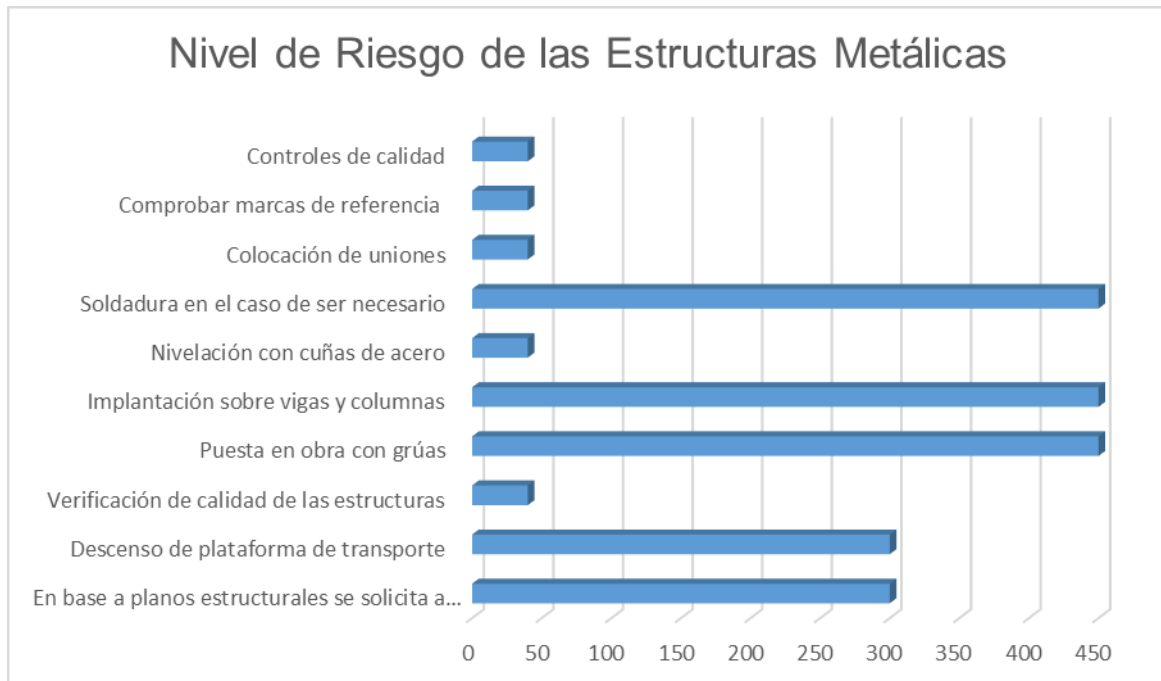
Riesgo por actividad de las Losas. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En el diagrama circular, después de un análisis se consiguió determinar que las actividades que obtuvieron un mayor resultado en cuanto al riesgo en las losas, según la evaluación de riesgos, son los materiales y herramientas, el encofrado, el acero, el deck metálico y el vaciado de hormigón con una valoración de 550pts, 550pts, 1960pts, 550pts y 980pts 19 respectivamente.

En base a estos valores, la actividad del acero, es la que mayor incidencia de riesgos tendría en el proceso de las losas, donde se le ha categorizado como I según la GTC 45, lo que deriva en una aceptabilidad del tipo no aceptable para el trabajador.

4.4.11 Resultados de la Evaluación de las Estructuras Metálicas

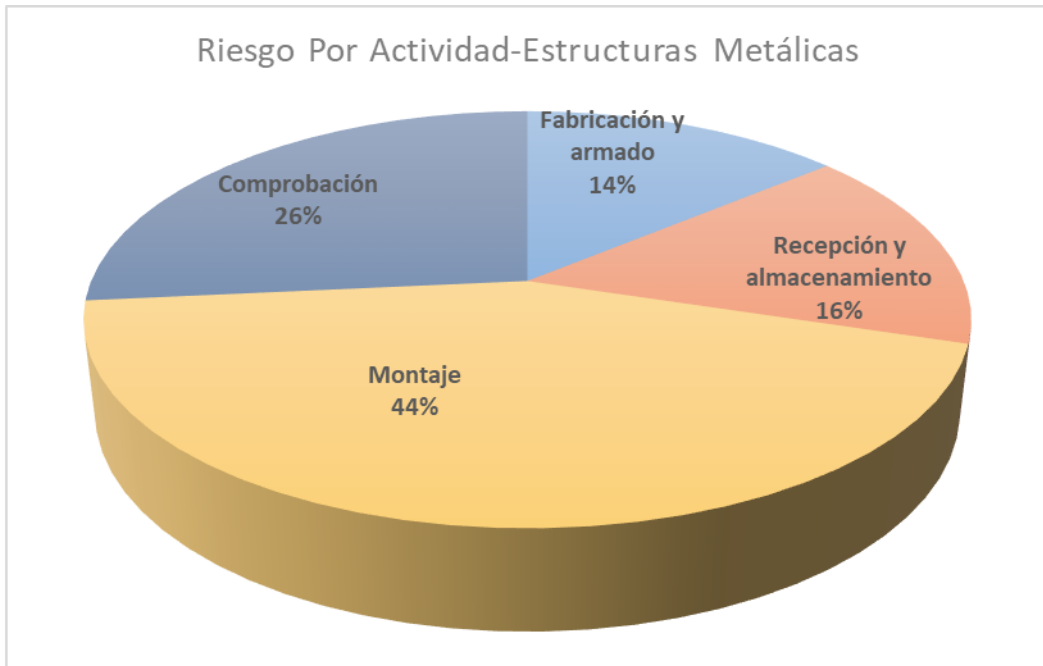
GRAFICO No.37.



Nivel de Riesgo de las Estructuras Metálicas. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En esta etapa constructiva, se puede observar que mediante la evaluación del nivel de riesgos en las estructuras metálicas se obtuvieron puntajes altos en las solicitudes de los planos estructurales, el descenso de la plataforma de transporte, la puesta en obra con grúas, la implantación sobre las vigas y las columnas y la soldadura en el caso de ser necesario, con puntajes de 300pts, 300pts, 450pts, 450pts, 450pts respectivamente, según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

GRAFICO No.38.



Riesgo por actividad de las Estructuras Metálicas. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En el diagrama circular, después de un análisis se consiguió determinar que las actividades que obtuvieron un mayor resultado en cuanto al riesgo en las estructuras metálicas, según la evaluación de riesgos, son el montaje y la comprobación con una valoración de 940pts y 570pts respectivamente.

En base a estos datos relacionados con la actividad de montaje, es la que mayor incidencia de riesgos tendría en el proceso de las estructuras metálicas, donde se le ha categorizado como I según la GTC 45, lo que deriva en una aceptabilidad del tipo no aceptable para el trabajador.

4.4.12 Resultados de la Evaluación de los Acabados

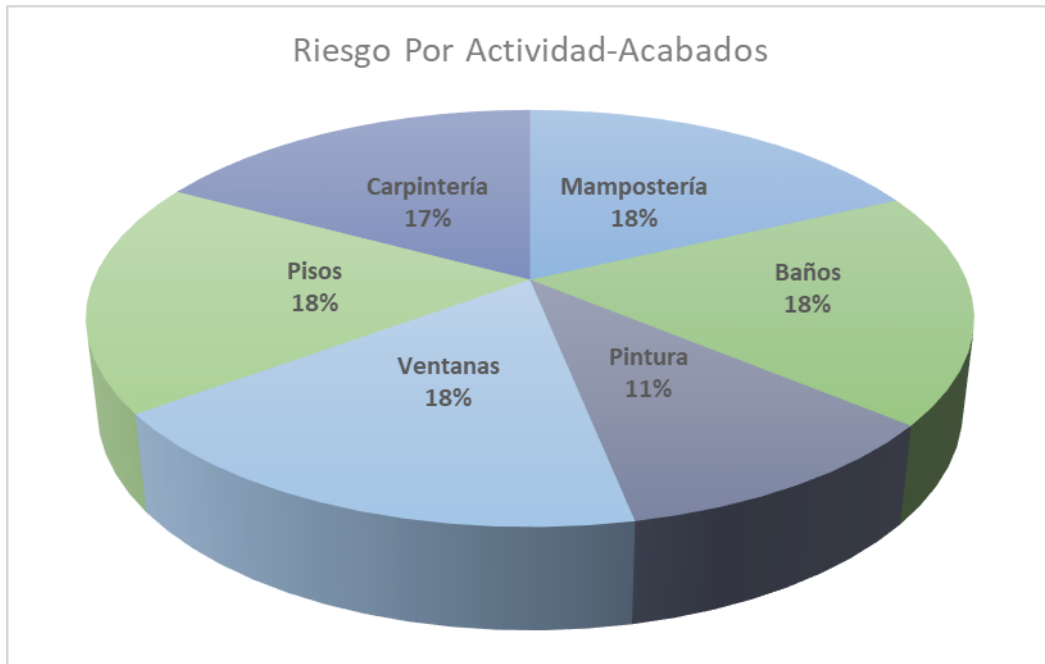
GRAFICO No.39.



Nivel de Riesgo de los Acabados. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En esta etapa constructiva, se puede observar que mediante la evaluación del nivel de riesgos en los acabados se obtuvieron puntajes altos en casi todas las tareas, con puntajes de entre 300pts y 1800pts respectivamente, según la evaluación de riesgos de la GTC 45.

GRAFICO No.40.



Riesgo por actividad de los Acabados. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

En el diagrama circular, después de un análisis se consiguió determinar que las actividades que obtuvieron un mayor resultado en cuanto al riesgo en los acabados, según la evaluación de riesgos todas las actividades poseen demasiado riesgo con una valoración de entre 3600pts y 6000pts respectivamente.

En base a estos porcentajes determinados en todas las actividades, tienen incidencia de riesgos en el proceso de los acabados, donde se le ha categorizado como I según la GTC 45, lo que deriva en una aceptabilidad del tipo no aceptable para el trabajador.

CAPÍTULO V – PROPUESTA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES

5.1 Justificación.

En este capítulo se pone a consideración una propuesta técnica que las empresas constructoras pueden aplicar para incrementar los índices de eficacia y eficiencia en sus sistemas de gestión de riesgos laborales, seguridad y salud ocupacional, rigiéndose en las normas establecidas a nivel nacional e internacional; así también, una vez que se han entendido los conceptos de los riesgos, factores de riesgo, la gestión, los modelos de gestión y las etapas que se deben seguir en la construcción de las edificaciones de gran altura dentro del Distrito Metropolitano de Quito, se llega a determinar que el control de los riesgos que intervienen en cada actividad dentro de las etapas constructiva, son aquellos donde se deben tomar acciones técnicas pertinentes y oportunas para identificar, registrar e implementar medidas de control de seguridad en la ejecución de la obra, teniendo en cuenta la preservación y protección de la Seguridad y Salud Ocupacional de los trabajadores.

Dichas medidas de seguridad que se lleguen a implementar deben proteger a todas las personas involucradas directamente como indirectamente que se encuentren expuestas a riesgos, sin embargo, hoy en día se deben tomar en cuenta medidas especiales para aquellos trabajadores con necesidades especiales, como se encuentra indicado en el Código del Trabajo del Ecuador.

Dentro de este control de riesgos se deben incluir la planificación de obra, los diseños, la implementación de medidas de control de seguridad, la capacitación que deben recibir los trabajadores y la información que se posea de los trabajadores que van a intervenir en el proyecto, todos estos puntos expuestos con el único objetivo de prever y preservar la seguridad en toda la obra, para que el trabajador se sienta cómodo al realizar todas sus actividades, aumente su desempeño y por ende mejore la calidad y rendimiento en los tiempos de la ejecución de la obra.

La seguridad en el proyecto es un aspecto de gran importancia ya que permite, desde el primer momento de la concepción de los lugares de trabajo, tomar las medidas necesarias antes de la ejecución del proyecto, evitando así actuaciones correctoras posteriores mucho más costosas, difíciles de llevar a cabo y que por lo general no resolverán totalmente los problemas. (Rubio, 2005, pág. 365)

Al realizarse todos los análisis a cada una de las tareas que se encuentran involucradas en la construcción de una edificación y en base a los resultados obtenidos de estas tareas y procesos constructivos, de acuerdo a la Guía Técnica Colombiana GTC 45, los principales riesgos que se encontraron en la priorización de estos factores de riesgos que intervinieron, se refieren a los que son de tipo físico, químico, biomecánico y ergonómico, que son los de mayor impacto a los que se encuentran expuestos los trabajadores durante la ejecución de sus tareas diarias.

Una vez que se analizaron las etapas constructivas en obra y profundizando en la problemática del día a día de los trabajadores, se pudo observar que los trabajadores no están utilizando los Equipos de Protección Personal (EPP), de acuerdo a la normativa establecida y con la frecuencia requerida, aunque los dueños de cada empresa se los provean, es por eso que se encuentran expuestos con mayor impacto a los efectos negativos de la exposición a los riesgos físicos como el ruido excesivo, la falta de iluminación, o riesgos químicos como la inhalación de polvo, sustancias químicas, en los riesgos biomecánicos el sobreesfuerzo físico y en las condiciones de seguridad la posibilidad de caídas, lesiones, golpes, manipulaciones de herramientas o dolencias ocasionadas por acción de los riesgos ergonómicos.

Es por eso que la presente investigación se encuentra justificada a plenitud, la elaboración del Manual de Gestión de Riesgos Laborales es imprescindible, para minimizar el impacto de los factores de riesgos físicos, químicos, biomecánicos, psicosociales y ergonómicos en todas las tareas que están involucradas en la construcción, con el plus que posee, del enfoque a una gestión de proyectos internacional, en específico a la gestión de riesgos según el PMI.

5.2 Fundamentación.

5.2.1 Sistema de Seguridad del Trabajo.

La implementación de un entorno con seguridad para los trabajadores y personas que intervienen en todo el proceso constructivo de las edificaciones, se encuentra basado en la elaboración de un correcto y eficiente Sistema de Seguridad del trabajo, lo que permitirá identificar, controlar y disminuir de manera satisfactoria los riesgos que se vayan presentando en cada una de las etapas constructivas, consiguiendo así la disminución de los accidentes laborales y, sobre todo el cuidado en la salud ocupacional.

5.2.1.1 La Gestión de Seguridad del Trabajo.

Para implementar un sistema de Gestión de Riesgos Laborales adecuado es necesario iniciar con la correcta revisión de las prácticas que se llevan a cabo en la “gestión de seguridad y salud que se realizan en la organización y de los peligros/riesgos a los que están expuestos los trabajadores”. (Rubio, 2005, pág. 725).

El proceso llevado de manera precisa, técnica y oportuna permitirá realizar una correcta prevención y protección ante los riesgos que se encuentra expuestas las personas en su lugar de trabajo.

Una vez detectados estos peligros, supuestos riesgos y problemas a los que están expuestos los trabajadores en sus tareas diarias dentro de cada etapa constructiva, se implementarán medidas de prevención, disminución, protección y desarrollo que permitirán fomentar un ambiente laboral favorable para las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores.

5.2.1.2 Los Principios de la Gestión del Trabajo.

Con la implementación de este Sistema de Gestión de Riesgos, se conseguirá llegar a la elaboración del Manual de Prevención de Riesgos Laborales, con lo cual se controlará los riesgos posibles y no potenciales identificados en cada una de las etapas constructivas, preservando la Seguridad y Salud de todas las personas que se encuentren involucradas en la construcción de las edificaciones, evitando que ocurran accidentes, lesiones, enfermedades o incluso la muerte.

Esto contribuirá a incrementar el nivel de producción de la empresa encargada en la ejecución de la obra, fomentando una competitividad sana entre las empresas nacionales y extranjeras, brindando mejores servicios a la comunidad ecuatoriana y fomentando las buenas prácticas y hábitos en el personal que intervenga en la construcción de las edificaciones; basándome en la Guía Técnica Colombiana GTC 45 y en los principios enunciados en la OIT.

5.2.1.3 La Finalidad de la Gestión del Trabajo.

Todas las empresas que se encuentren involucradas en la construcción de edificaciones deben llegar a garantizar y preservar la seguridad y salud de los trabajadores para cumplir con las obligaciones que deban cumplir en sus tareas dentro de cada etapa constructiva, desempeñándose en un entorno laboral adecuado.

5.2.2 La Gestión de Riesgos según el PMI

En base al PMI, en el capítulo número 11, donde se enuncia la Gestión de Riesgos del Proyecto, incluye una planificación sistematizada de la gestión, una identificación de los riesgos, un análisis de los riesgos, una planificación de la respuesta ante dichos riesgos y su respectivo control.

Este modelo tiene como objetivo el aumento de la probabilidad y el impacto que pueden tener los eventos positivos y reducir los mismos de los eventos negativos del proyecto; por lo que se ha llevado a cabo el proceso adecuado, para conseguir realizar en el manual una correcta planificación de respuesta ante los riesgos y su respectivo control.

5.2.2.1 Planificación de la Gestión de Riesgos.

En este proceso se definió las actividades y tareas de la gestión de riesgos de la presente investigación, advirtiendo de forma específica la implementación de los procesos operativos básicos de operación y control.

5.2.2.2 Identificación de los Riesgos.

Con la continua visita a las edificaciones se consiguió documentar y determinar los riesgos que pueden llegar a afectar el proyecto inmobiliario, descritos en el capítulo 3.5 Principales Riesgos.

5.2.2.3 Realización del Análisis Cualitativo de los Riesgos.

En este análisis se tomó en cuenta, además, la normativa que presentaba la GTC 45, priorizando riesgos para su análisis y evaluación, descritos en el capítulo 3.7 Identificación de los Peligros.

5.2.2.4 Realización del Análisis Cuantitativo de los Riesgos.

Al igual que en el anterior análisis, se lo realizó con la normativa GTC 45, permitiendo obtener un análisis numérico y valorativo de cada uno de los riesgos identificados en cada etapa del proyecto, descritos en el capítulo 4.3 Evaluación según Tareas.

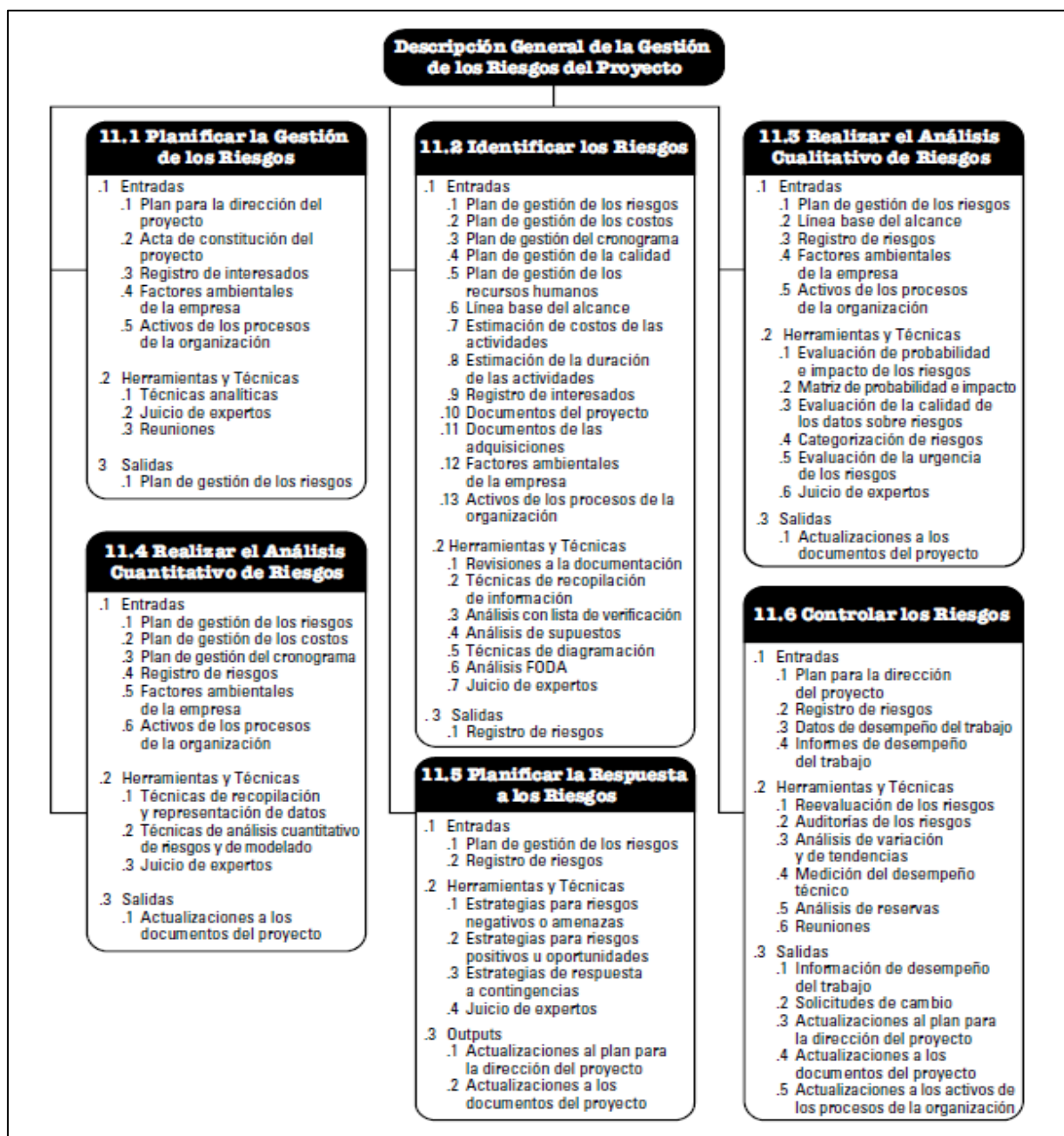
5.2.2.5 Planificación de Respuesta ante los Riesgos.

Para poder realizar una correcta planificación se procedió a identificar mediante esquemas de barras y pasteles los riesgos mayormente potenciales, descritos en el capítulo 4.4 Resultados de la Evaluación de Riesgos, para posteriormente desarrollar en el manual opciones y acciones que permitan reducir las amenazas en cada una de las Etapas constructivas.

5.2.2.6 Control de los Riesgos.

En el capítulo 6 Manual de Gestión de Riesgos Laborales, se implementará planes de respuesta ante los riesgos identificados, donde se podrá dar un seguimiento continuo, se los monitoreará, evaluará y se identificarán los nuevos riesgos en cada una de las etapas constructivas.

GRAFICO No.41.



Descripción General de la Gestión de los Riesgos del Proyecto.

Fuente: (PMI, 2013, pág. 339)

5.3 Objetivos de la Propuesta.

5.3.1 Objetivo General.

Elaborar un Sistema y Manual de Gestión de Control de Riesgos Laborales para edificaciones de gran altura, basado en un plan de acción que incluya medidas para la minimización y el control de los factores de riesgo en cada una de sus etapas constructivas, para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades que se pueden ocasionar, mediante la identificación, análisis, evaluación y control de los criterios de gestión de riesgos del PMI, mejorando la calidad de vida de las personas que intervengan en las construcciones, aplicado en el caso práctico de las dos edificaciones: Edificio BÔ y Edificio Libertad.

5.3.2 Objetivos Específicos.

- Planificar un programa de señalización para las edificaciones.
- Determinar las condiciones de trabajo relacionadas con los equipos de protección personal, para todas las partes vitales del cuerpo de los trabajadores, concientizándolos a su uso, para prevenir o atenuar los riesgos en cada etapa constructiva.
- Desarrollar un programa de capacitación sistemático e integral y concientización para que todo el personal de la empresa involucrado en la construcción de las edificaciones adquiera competencias sobre sus responsabilidades en Seguridad y Salud en el Trabajo.

5.4 Importancia.

El aspecto más importante para el incremento de la productividad, es la Seguridad e Higiene del Trabajo, ya que es un factor preponderante dentro de la calidad de vida y el medio ambiente laboral en el que se encuentran todas las personas que intervienen en la construcción de las edificaciones, ya que, sin este aspecto indispensable, pueden llegar a existir accidentes de trabajo y/o enfermedades laborales, que llegarán a generar la improductividad laboral, demoras en los tiempos de ejecución y avance de la obra, que derivan en pérdidas económicas sustanciales.

Esto quiere decir que la elaboración de este sistema y manual, va a constituir un factor determinante, para que empresas nacionales y extranjeras, puedan obtener una mejora en la productividad en los procesos constructivos en cada una de sus etapas,

asegurando el Buen Vivir de las personas que trabajan dentro de las edificaciones de gran altura en el Distrito Metropolitano de Quito, llegándose a cumplir con todo el marco legal vigente, además de las guías internacionales del PMI Y GTC 45.

5.5 Factibilidad.

En el transcurso de la obra, se me permitió socializar y formar parte del avance de los trabajos en las edificaciones, lo que conllevó a interactuar con los trabajadores, concientizándolos hacia la implementación de técnicas de prevención, el uso de EPP, entre otras formas de preservar su integridad y su vida, para que puedan desempeñarse eficientemente dentro de sus labores diarias.

La propuesta se encuentra fundamentada en los principios constitucionales, la guía técnica colombiana GTC 45, OHSAS 18001, la INEN y el PMI, lo que garantiza principios necesarios tanto a nivel nacional como internacionalmente para la Seguridad del Trabajo, en beneficio de los trabajadores y las empresas que lleguen a estar involucradas en este ámbito de la construcción.

CAPÍTULO VI – MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES

6.1 Descripción de la Propuesta.

Una vez que se describieron todas las etapas constructivas de las edificaciones, se puede apreciar que, al identificar sus riesgos, realizar su correcto análisis, evaluación y el control, la propuesta del sistema planteado en el manual de gestión de control de riesgos laborales para las edificaciones, no solo servirá para los dos casos de aplicación, que son las dos edificaciones: Edificio BÔ y Edificio la Libertad, ya que la elaboración de esta investigación contiene el plan de acción con medidas para la minimización y control de los factores de riesgo que se presentan ineludiblemente en cada etapa constructiva de las edificaciones de gran altura, que a su vez contribuirán a la prevención de los accidentes de trabajo, para coadyuvar al buen vivir de cada uno de los trabajadores de las empresas constructoras.

En el caso de que exista el interés de una prevención por parte de alguna otra empresa nacional o extranjera, el presente manual se encuentra lo suficientemente sustentado para que puedan tener una base de prevención, lo que permitirá generar mayor productividad laboral, mejoras en los tiempos de ejecución y avance de obra, con lo que se conseguirá una mayor rentabilidad económica para las empresas interesadas.

| | | |
|--|---|---------------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÔ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 1 de 27 |

Manual de Gestión de control de Riesgos Laborales para edificaciones en cada una de sus etapas constructivas aplicando los criterios de gestión de riesgos del PMI

EDIFICIO BÔ Y EDIFICIO LIBERTAD

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|---|--------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÔ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 2 de 27 |

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. Portada | 1 |
| 2. Índice | 2 |
| 3. Introducción | 3 |
| 4. Objetivo | 4 |
| 5. Alcance | 4 |
| 6. Política | 4 |
| 7. Marco legal | 5 |
| 8. Medidas de seguridad en los trabajos de construcción | 5 |
| 9. Programa de control de seguridad | 17 |
| 10. Inspección de seguridad | 18 |
| 11. Investigación de accidentes | 19 |
| 12. Registros | 21 |
| 13. Anexos | 25 |

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|--|--------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÓ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 3 de 27 |

INTRODUCCIÓN

El ámbito de la Seguridad del Trabajo es una de las áreas que se han ido priorizando y dándole mayor importancia dentro del siglo XXI, las mismas que se encuentran en constante actualización, sistematizando sus métodos productivos en base a normativas internacionales como es el caso de las OHSAS, GTC 45, ISO 18001 o el PMI, las cuales a su vez son conforme a los reglamentos y leyes de jurisdicción nacional, como el Código del Trabajo y el Decreto Ejecutivo 2393, así como con la legislación laboral internacional que se encuentran vigentes en la OIT, guardando correcta concordancia con la Constitución de la República Ecuatoriana.

Los métodos de garantizar un ambiente seguro a los trabajadores del sector de la construcción, no solo beneficia a la concentración laboral, porque se encuentre tomando acciones en la prevención de los riesgos y peligros laborales que pueden llegar a reducir su condición de salud, sino también a las empresas que se encuentran direccionando el proyecto, nacionales o internacionales, optimizando de manera sustancial el desempeño de sus empleados, aumentando los tiempos de ejecución en cada tarea y la productividad en cada una de las fases de la construcción de las edificaciones.

Siendo dichos métodos indispensables para conseguir minimizar los factores de riesgo laborales en cada una de las etapas de la construcción de las edificaciones, debido a que, es un área de las industrias que se encuentra inmersa en gran cantidad de factores, que podrían atentar en la seguridad y salud de los trabajadores, sabiendo que en sus labores diarias se encuentra expuesto diariamente a riesgos de tipo físico, químico, biomecánicos, psicosociales y ergonómicos, de allí la importancia de la elaboración de este manual de procedimientos.

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|--|--------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÓ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 4 de 27 |

OBJETIVO

Minimizar la exposición de los trabajadores a las que se encuentra ante los factores de riesgo en cada una de las etapas constructivas, consiguiendo reducir y prevenir la posibilidad de accidentes laborales, enfermedades en las que deriven dichos accidentes y conseguir así preservar el talento humano y aumentar la productividad de las empresas constructoras.

ALCANCE

Abarcará todas las actividades realizadas en cada una de las etapas constructivas verificadas en la ejecución y construcción de las edificaciones de gran altura.

POLÍTICA

El área de la Seguridad Laboral es un área con gran relevancia para las empresas constructoras, ya que protege la salud del talento humano, planificando, analizando, ejecutando y controlando cada una de las acciones preventivas y correctivas para alcanzar la minimización del riesgo durante cada etapa constructiva, así como las condiciones de trabajo y el impacto de los factores ambientales, para la prevención de accidentes laborales.

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|--|--------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÓ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 5 de 27 |

MARCO LEGAL

Decreto Ejecutivo 2393

Art. 11, 13, 21, 23, 25, 27, 30, 53, 55, 56, 63, 64, 65, 66, 75, 95, 120, 127, 155, 164, 172.

IESS

Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas
Suplemento AM. 00174

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN

A continuación, se describe los elementos necesarios que debería llevar todo trabajador dentro de las actividades que realice en cada una de las etapas constructivas de las edificaciones.

Equipo de Protección Personal

También conocido de manera general como EPP, es un requisito indispensable para la protección individual de cada uno de los trabajadores, proporcionando de manera eficaz una protección frente a los riesgos que se le presenten en cada jornada laboral, sin que lleguen a constituir molestias innecesarias al trabajador.

La utilización del EPP limitará los efectos dañinos de cualquier tipo de peligro si se lo usa de manera adecuada, es por eso que debe asegurarse que el equipo sea:

- Seleccionado para conseguir minimizar el riesgo para la seguridad y salud.

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|--|--------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÓ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 6 de 27 |

- Sea adecuado para la naturaleza del trabajo y actividad a realizarse en una determinada etapa constructiva.
- Debe poseer el tamaño y ajuste adecuado para el trabajador que lo vaya a usar, intentando que sea razonablemente cómodo.
- El equipo se mantenga en buenas condiciones o pueda ser mantenido, reparado y/o remplazado.
- El equipo se encuentre limpio e higiénico.

Equipo de Protección Individual de las vías respiratorias

El objetivo principal de este tipo de equipos, es que los trabajadores que realizan actividades en ambientes contaminados y/o con falta de oxígeno disponga para su respiración aire en condiciones apropiadas.

Ilustración No.1.



EPP Individual Respiratorio. Fuente: (Rubio, 2005, pág. 124)

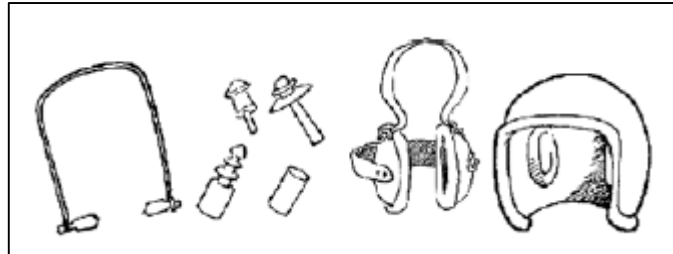
| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|--|--------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÓ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 7 de 27 |

Equipo de Protección Individual auditiva

Este tipo de equipos se deben utilizar en el caso de que no se pueda corregir la emisión del ruido, ya sea en el origen o en la transmisión. La corrección de la emisión del sonido es poco viable debido a su alto costo, por eso se recurre al constante uso de los equipos de protección auditiva.

Ilustración No.2.

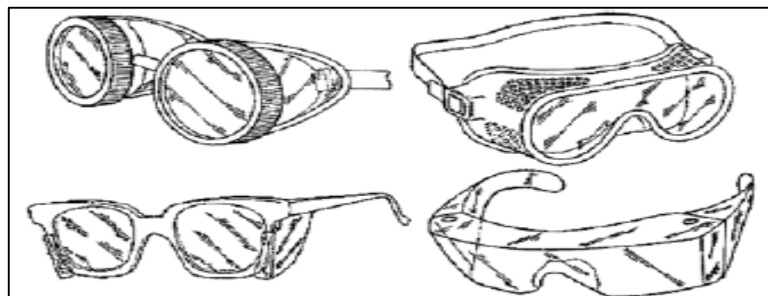


EPP Individual Auditivo. Fuente: (Rubio, 2005, pág. 125)

Equipo de Protección Individual visual

Los equipos que se utilizan para la protección de los ojos y la cara, se debe tomar en cuenta si solo protegen los ojos (1), o si además de los ojos requieren la protección parcial o total de la cara (2).

Ilustración No.3.

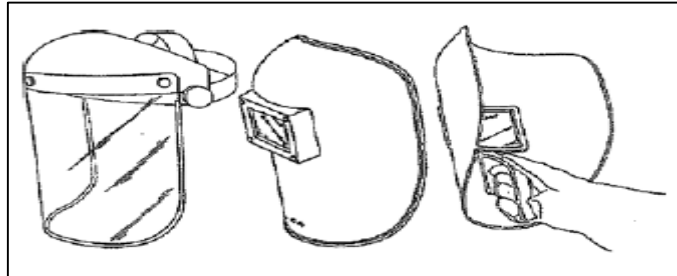


EPP Individual Visual (1). Fuente: (Rubio, 2005, pág. 125)

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|--|--------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÓ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 8 de 27 |

Ilustración No.4.



EPP Individual Visual (2). Fuente: (Rubio, 2005, pág. 126)

Equipo de Protección Individual de las manos

Este tipo de equipo puede llegar a cubrir las manos, el antebrazo o el brazo completo, sabiendo que se debe prevenir los riesgos mecánicos, térmicos, químicos y biológicos, eléctricos, en vibraciones o en radiaciones ionizantes; de lo que dependerá la clase, material y tipo de guantes.

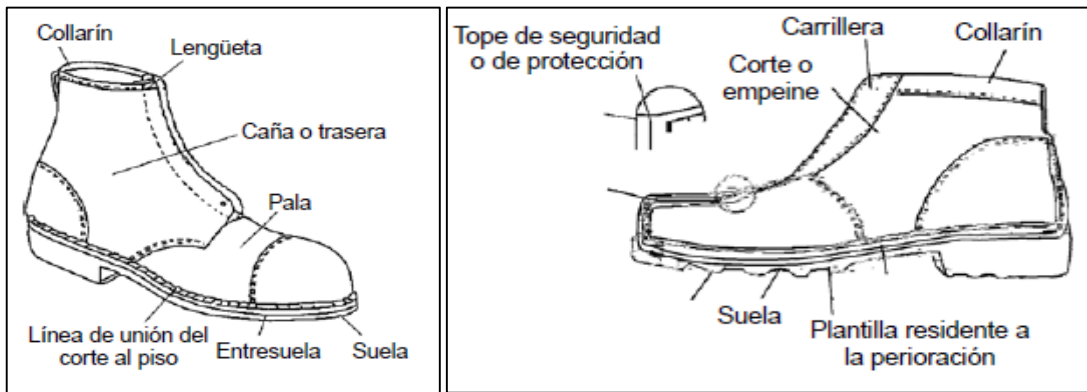
Equipo de Protección Individual de los pies

En cuanto al calzado profesional que deben portar los trabajadores, estará enfocado al tipo de actividad que se encuentre realizando, por lo que será del material necesario para la protección de la actividad en la que se halle desempeñando.

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|--|--------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÓ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 9 de 27 |

Ilustración No.5.

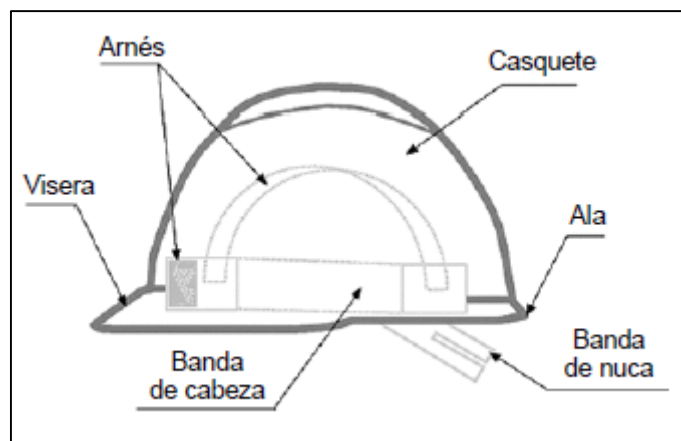


EPP Individual de los pies. Fuente: (Rubio, 2005, pág. 127)

Equipo de Protección Individual de la cabeza

La cabeza de todas las personas que intervienen en la obra, no solo trabajadores, es lo más importante que se deben proteger, el casco es una protección esencial para la protección de la cabeza frente a las heridas que sean provocadas por golpes o caídas de algún tipo de objeto en la construcción.

Ilustración No.6.



EPP Individual de la cabeza. Fuente: (Rubio, 2005, pág. 127)

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|--|---------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÓ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 10 de 27 |

Herramientas Manuales

Es el principal instrumento de trabajo dentro de la obra civil, el mismo que es puesto a disposición de los trabajadores pero que se lo debe conocer muy bien para prevenir riesgos que conllevan su uso y las medidas que se deben adoptar, por ejemplo:

Almacenamiento de herramientas manuales

En cuanto al almacenamiento se deberá realizarlo en un portaherramientas, estantes o cajas adecuadas para evitar riesgos de caídas, cortes y conseguir una localización inmediata.

Trabajos eficientes de herramientas manuales

En cuanto a la realización de trabajos eficientes se les debe proporcionar una pequeña inducción para su adiestramiento inicial, su correcto uso periódico y la cantidad de herramientas en el uso diario.

Señalizaciones de peligro de herramientas manuales

En cuanto a una correcta señalización de peligro, se deben respetar, utilizar y mantener las protecciones de cada una de las herramientas, ya sean livianas, pesadas o corto punzantes.

Transporte de herramientas manuales

En cuanto al transporte se deberá realizar en cajas adecuadas, cinturones, bolsas, entre otras con sus protecciones necesarias para una condición óptima de trabajo.

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|--|---------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÓ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 11 de 27 |

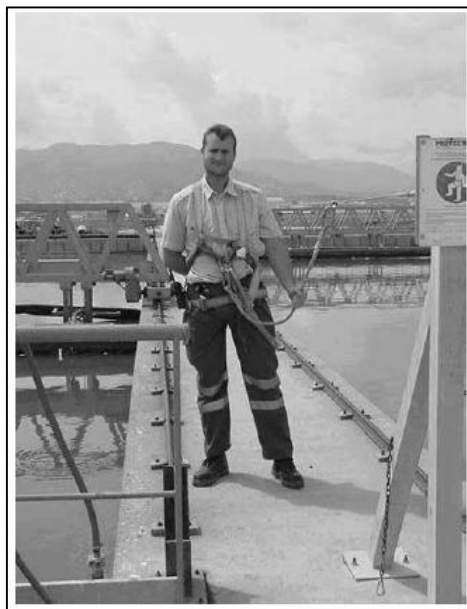
Trabajos Verticales y en Altura

Ya que el manual de riesgos, está direccionado a las edificaciones de gran altura, se encuentran envueltos en los trabajos verticales y en altura, derivando en la posibilidad de existencia de riesgos que puedan ocasionar caídas de los trabajadores u objetos dentro de la obra, por lo que es importante proveer equipos que estén destinados a la sujeción de los trabajadores, clasificados de la siguiente manera:

Sistema de sujeción y/o posicionamiento

Estos sistemas tienen como objetivo principal el asegurar la sujeción y/o posicionamiento en lugares inestables y de altura, los mismos que se los denomina como líneas de vida fijas, siendo de tipo horizontales o en planos inclinados.

Ilustración No.7.



Líneas de Vida. Fuente: (Rubio, 2005, pág. 385)

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|--|---------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÓ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 12 de 27 |

Sistemas Anti Caídas

Este tipo de sistemas son aparatos que se deslizan de manera vertical y se bloquean en el caso de existir un resbalón o caída deteniendo de inmediato a la persona, está constituido por dos sistemas de cierre y dos de abertura, los mismos que acompañar al trabajador a lo largo de la línea a la que se encuentre sujeta sin necesidad de que intervenga de manera manual.

Ilustración No.8.



Sistemas Anti Caídas. Fuente: (Rubio, 2005, pág. 387)

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|--|---------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÓ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 13 de 27 |

Señalización

Dentro y fuera de la obra se debe colocar la señalización adecuada ya que es importante que los empleadores adviertan a sus trabajadores y personas que intervengan directa e indirectamente en la obra, sobre los peligros, alentando a las prácticas correctas y seguras en cada momento.

La manera más eficaz de mejorar la seguridad es con la colocación de etiquetas y carteles informativos de construcción en el lugar de trabajo, donde se puedan prever los peligros más comunes en la construcción como las caídas, el quedar atrapado en algún lugar o entre algún objeto, entre otras, preparando así a todo el personal su comunicación visual, intentando preservar de la mejor manera las vidas de los trabajadores y las personas que lleguen a ingresar a la obra.

La implementación de señales en forma de panel y señales luminosas, son las que más destacan por su importancia y efectividad, ya que son de gran impacto óptico, como se indica a continuación:

Ilustración No.9.

| Color | Significado | Indicaciones y precisiones |
|--------------------------------|--|---|
| Rojo | Señal de prohibición Peligro — alarma | Comportamientos peligrosos Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia Evacuación |
| | Material y equipos de lucha contra incendios | Identificación y localización |
| Amarillo o amarillo anaranjado | Señal de advertencia | Atención, precaución Verificación |
| Azul | Señal de obligación | Comportamiento o acción específica Obligación de utilizar un equipo de protección individual |
| Verde | Señal de salvamento o de auxilio | Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales |
| | Situación de seguridad | Vuelta a la normalidad |

Colores de Seguridad. Fuente: (Rubio, 2005, pág. 108)

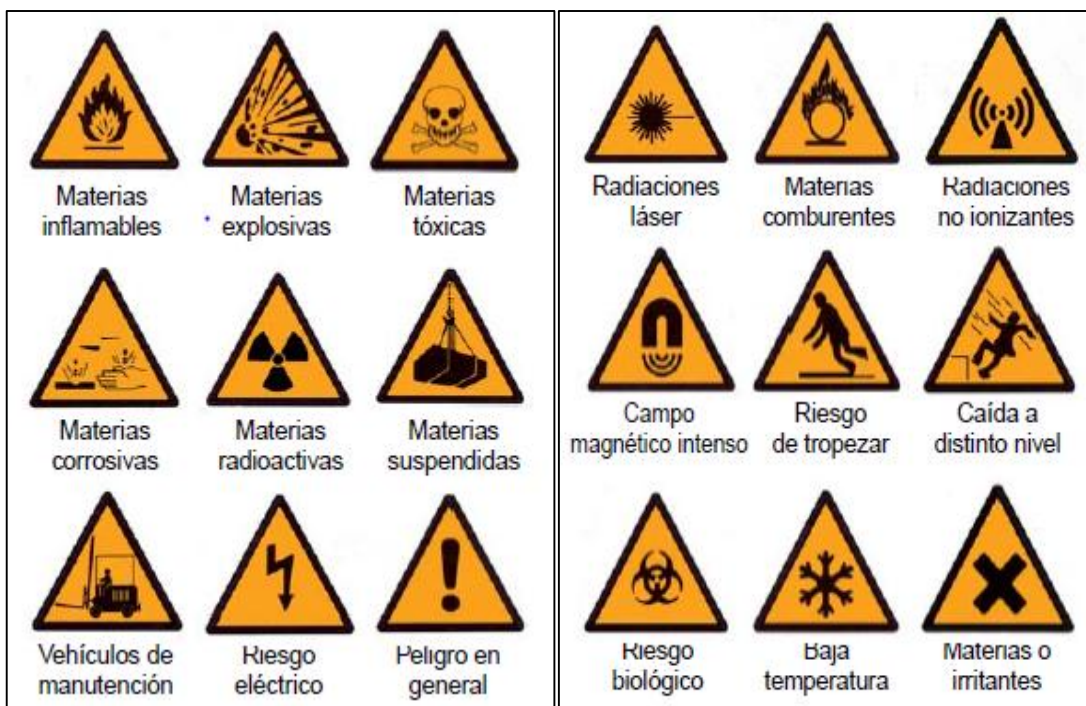
| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|--|---------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÔ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 14 de 27 |

Señales de Advertencia

Este tipo de señales deben tener una forma triangular, con filo negro y de fondo amarillo, el mismo que deberá cubrir por lo menos el 50% de la superficie de la señal.

Ilustración No.10.



Tipos de Señales de Advertencia. Fuente: (Rubio, 2005, pág. 109)

Señales de Prohibición

Este tipo de señales deben tener una forma circular, con filo y banda descendente de izquierda a derecha con inclinación de 45° de color rojo y de fondo blanco, el color rojo deberá cubrir por lo menos el 35% de la superficie de la señal.

| | | |
|--|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÔ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |

Ilustración No.11.



Tipos de Señales de Prohibición. Fuente: (Rubio, 2005, pág. 109)

Señales de Obligación

Este tipo de señales deben tener una forma circular, con filo negro y de fondo azul, el mismo que deberá cubrir por lo menos el 50% de la superficie de la señal.

Ilustración No.12.



Tipos de Señales de Obligación. Fuente: (Rubio, 2005, pág. 109)

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|---------------------------------|--|---------------|
| EDIFICIO BÔ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 16 de 27 |

Señales Contra Incendios

Este tipo de señales deben tener una forma cuadrada o rectangular, con fondo rojo, el mismo que deberá cubrir por lo menos el 50% de la superficie de la señal.

Ilustración No.13.



Tipos de Señales de Prohibición. Fuente: (Rubio, 2005, pág. 110)

Señales de Socorro

Este tipo de señales deben tener una forma cuadrada o rectangular, con fondo verde, el mismo que deberá cubrir por lo menos el 50% de la superficie de la señal.

Ilustración No.14.



Tipos de Señales de Prohibición. Fuente: (Rubio, 2005, pág. 110)

| | | |
|--|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |

| | | |
|---------------------------------|--|---------------|
| EDIFICIO BÓ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 17 de 27 |

PROGRAMA DE CONTROL DE SEGURIDAD

Control del uso de equipos de protección personal

Las actividades que se encuentran para su cumplimiento, dentro de las normativas del Art. 179 del Decreto 2393:

- ✓ Se realizará una evaluación de las necesidades ante la utilización de EPP, priorizando los factores de riesgo.
- ✓ Elaborar un listado del EPP necesario.
- ✓ Adquisición de todo tipo de EPP indispensable para toda la ejecución de la construcción de la edificación.
- ✓ Entrega del EPP adquirido para cada uno de los trabajadores de acuerdo a las tareas que se encuentren realizando.
- ✓ Seguimiento y monitoreo adecuado del uso del EPP durante cada etapa constructiva de la edificación.

Control de la señalización

Se aplican la señalización adecuada para el cumplimiento de las normativas del Art. 169 del Decreto 2393:

- ✓ Señales correctas de advertencia, prohibición, obligación, contra incendios y socorro, necesarias para mantener un ambiente laboral seguro
- ✓ Tomar en cuenta las formas, tipos y colores de cada una de las señales.

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|--|---------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÓ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 18 de 27 |

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD

Propósito. - Se deben prevenir los accidentes laborales, para que la constructora implicada pueda aplicar las acciones preventivas y/o correctivas que se amerite.

Alcance. - Este documento podrá ser aplicable para cualquier tipo de edificación de gran altura y cada una de sus etapas constructivas.

Desarrollo. - El procedimiento para realizar una correcta inspección de seguridad deberá seguir el siguiente proceso:

1. Identificar cada una de las etapas constructivas que van a realizarse en el desarrollo de la obra, comprendidas en una forma sistemática, una forma planeada y una forma ordenada para su correcta ejecución. (véase el capítulo 3.3 Etapas Constructivas en las Edificaciones)
2. Identificar los riesgos en cada etapa de la obra, partiendo de una planificación del proyecto y el avance de la obra, llevando una correcta documentación de los riesgos y sus características, para luego poder gestionarlos, analizarlos y controlarlos. (véase el capítulo 3.4 Principales Riesgos)
3. Realización de un análisis cualitativo y cuantitativo. (véase el capítulo 3.7 Identificación de los Peligros y el capítulo 4.3 Evaluación según Tareas)
4. El registro de la inspección realizada de Seguridad deberá ser entregado al encargado de la Obra, el encargado de la Seguridad e Higiene Ocupacional o a quienes deban tomar las adecuadas acciones preventivas o correctivas que ameriten.

Recursos. - Equipos de Protección personal, Materiales de oficina y si existen estadísticas de accidentes.

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|---|---------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÓ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 19 de 27 |

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Propósito. - encontrar las causas que hayan provocado los accidentes laborales, para eliminarlas, estableciendo la mayor precisión posible en cuales fueron los actos y condiciones debajo de los estándares que ocasionar que existan dichos accidentes en la edificación.

Alcance. – Se aplicará este documento en todas las actividades que intervengan en cada una de las etapas constructivas.

Responsables. – Supervisores de Seguridad e Higiene del trabajo y/o Residentes de obra que actúen en la construcción de la edificación.

Desarrollo. – se deberá seguir un procedimiento sistematizado de la siguiente manera:

1. Se deberá determinar quién es el accidentado, sus datos personales, experiencia en el trabajo, numero de repeticiones, entre otras, al igual que investigar el responsable en el momento en que dicha persona sufrió el accidente.
2. Determinar el lugar donde se produjo el accidente, detallando explícitamente el área, lugar, sección e identificando los límites del sitio si fueran necesarios.
3. Determinar cuando ocurrió el accidente, en referencia a la hora, fecha, actividad que se encontraba realizando la persona.

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|--|---------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÓ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 20 de 27 |

4. Determinar cómo llegó a ocurrir el accidente, realizando una investigación de la forma en que la persona llegó a hacer contacto con su ambiente, si es que dicho ambiente fue hacia la persona o si la persona se dirigió hacia el objeto del ambiente, si la o las lesiones se produjeron por contacto, determinando además el tipo de lesión que contrajo el accidentado y si existe algún tipo de relación entre el objeto y el tipo de la lesión.
5. Determinación del porqué de la ocurrencia del accidente, identificando los actos y las condiciones inseguras que han contribuido a que se efectuó el accidente. Ambos factores deben quedar perfectamente definidos, para que se efectúe una correcta acción, sea eficiente y preventiva en el futuro.
6. Determinación de cuál o cuáles fueron las causas que provocaron el accidente, si es que fueron actos inseguros producidos propiamente por el trabajador, el entorno de trabajo o bajo el principio de una simple casualidad que manifiesta el origen casual de los accidentes. (véase el capítulo 3.4 Principales Riesgos)
7. Elaborar un listado de testigos del accidente que se efectuó, para poder recabar información, la misma que será registrada a través de entrevistas y la reconstrucción del accidente en el lugar de los hechos.

Recursos. - Equipos de Protección personal, Materiales de oficina y si existen estadísticas de accidentes.

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|--|---------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÔ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 21 de 27 |

REGISTROS

Registros para accidentes

| | | DESCRIPCIÓN DEL PUESTO/TAREAS REALIZADAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|---|---|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|---------------|-----------|-----------|--------------|-----------|-------|---------------|------------|---------|-------------|-----------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|----------------------------|-------------------------------------|--|----------------|--|
| | | TRABAJADORES EXPUESTOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | NOMBRES Y APELLIDOS | Nº DE MATRÍCULA/REGISTRO | EDAD | ANTIGÜEDAD EN EL PUESTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | RIESGOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Físicos | | | | | | Químicos | | | | | | Biológicos | | | | | | | | | | | |
| | | MECÁNICOS | | | TERMOS | | | RADIACION | | | AEROSOLES | | | LIQUIDOS | | | | | | | | | | | |
| | | Caídas de altura | Choques, golpes, impactos, compresiones | Pinchazos, cortes, abrasiones | Vibraciones | Resbalones, caídas a nivel del suelo | Calor a llama | Frio | Eléctrico | No ionizante | Ionizante | Ruido | Polvos fibras | Humos | Nieblas | Inmersiones | Salpicaduras y proyecciones | Gases y vapores | Bacterias y patógenos | Virus patógenos | Hongos causales de micosis | Antígenos biológicos no microbianos | | | |
| P A R T E S D E L C U E R P O | C | GRANEO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | A | OÍDO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | B | OSOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | E | VIAS RESPIRATORIAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Z | CARA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | A | CABEZA ENTERA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MIEMBROS SUP. | MANO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | MIEMBROS INF. | BRAZO (PARTE) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PIE | PIE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PIERNA (PARTE) | PIERNA (PARTE) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PIEL | PIEL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRONCO ABDOMEN | TRONCO ABDOMEN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VÍA PARENTERAL | VÍA PARENTERAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CUERPO ENTERO | CUERPO ENTERO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; height: 20px;">CUMPLIMENTADA POR:</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;">FECHA Y FIRMA:</td> <td></td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | CUMPLIMENTADA POR: | | FECHA Y FIRMA: | |
| CUMPLIMENTADA POR: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| FECHA Y FIRMA: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|---|---------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÔ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 22 de 27 |

Registros para frecuencia de accidentes

| Tipos de Accidentes | Frecuencia | % |
|---------------------|------------|---|
| | | |
| | | |
| TOTAL | | |

Frecuencia Clasificada

DÍAS SIN ACCIDENTES

DÍAS SIN AVERÍAS

No. DE ACCIDENTES EN EL AÑO

No. DE AVERÍAS EN EL AÑO

Responsable:

Firma:

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|--|---------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÓ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 23 de 27 |

Registros para Inspecciones de Seguridad

| REPORTE DE INSPECCIONES PROGRAMADAS | | | | |
|---|--------|---|---|---------------|
| Fecha: | Estado | | | Observaciones |
| Coordinador: | B | M | N | |
| Etapa de Replanteo – Tareas y elaboración | | | | |
| Etapa de Demolición – Tareas y elaboración | | | | |
| Etapa de Excavación – Tareas y elaboración | | | | |
| Etapa de Muros Anclados – Tareas y elaboración | | | | |
| Etapa de Cimentación – Tareas y elaboración | | | | |
| Etapa de Impermeabilización – Tareas y elaboración | | | | |
| Etapa de Desagües – Tareas y elaboración | | | | |
| Etapa de Muros Estructurales – Tareas y elaboración | | | | |
| Etapa de Columnas – Tareas y elaboración | | | | |
| Etapa de Losas – Tareas y elaboración | | | | |
| Etapa de Estructuras Metálicas – Tareas y elaboración | | | | |
| Etapa de Acabados – Tareas y elaboración | | | | |

Frecuencia de revisión: Diaria Semanal Mensual

- B = Bueno / M = Malo / N = No Aplica

Actividades a incluir e cada una de las etapas constructivas que intervengan dentro del plan mensual:

Inspector de Seguridad:

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|--|--|---------------|
| MANUAL DE GESTIÓN DE RIESGOS LABORALES - PMI | | |
| EDIFICIO BÓ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 24 de 27 |

Registros para entrevistar a los Testigos

Nombre del Testigo:

Edad:

Sexo:

Puesto de Trabajo:

Experiencia en el puesto de trabajo:

Fecha y Hora del Accidente:

| |
|---|
| Detalle del Accidente según el Testigo |
| <p>El día de ## del Mes de ##### del año #### ocurrió un evento en el área operativa de la Tarea #####, no deseado, donde uno de los trabajadores cuyo nombre se mantiene en completa reserva, llegó a sufrir un accidente de tipo laboral #####, en una parte de la obra debido a #####, motivo por el cual manifiesto lo siguiente #####.....</p> |

Tipo de Lesión:

Elemento que intervino para la ocurrencia de la lesión, según testigo:

Objetos circundantes en el medio ambiente según el testigo:

Inspector de Seguridad:

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

| | | |
|---------------------------------|--|---------------|
| EDIFICIO BÔ Y EDIFICIO LIBERTAD | | |
| Área: Seguridad del trabajo | Elaborado por: Jorge Fernández Peralta | Pág. 25 de 27 |

Reporte de Capacitaciones a los trabajadores

| REPORTE DE CAPACITACIONES | | | | |
|-------------------------------------|--------|---|---|---------------|
| Fecha: | Estado | | | Observaciones |
| Coordinador: | B | M | N | |
| Capacitación en EPP | | | | |
| Capacitación en incendios | | | | |
| Capacitación en caídas en altura | | | | |
| Capacitación en químicos | | | | |
| Capacitación en golpes y cortaduras | | | | |
| Capacitación en materiales | | | | |
| Capacitación en prevenciones | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

EDIFICIO BÔ Y EDIFICIO LIBERTAD

Área: Seguridad del trabajo

Elaborado por: Jorge Fernández Peralta

Pág. 26 de 27

Anexos

| | | | |
|---|--|---|------------------------------|
|  | INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO | FORMULARIO DE AVISO DE ACCIDENTE DE TRABAJO | EXPEDIENTE No. 1230-_____ |
| I. DATOS GENERALES | | | |
| 1. Identificación General de la Empresa | | | |
| Razón Social (*) | | RUC (*) | |
| Actividad Económica Principal (*) | | No. Patronal: | |
| Dirección (*) | | Referencia (*) | |
| (Calle Principal) (Número) (Calle Secundaria) | | | |
| Provincia (*) | Ciudad (*) | Sector (*) | |
| Teléfono 1 (*) | Teléfono 2: | Fax: | Email: |
| Nombre del Representante Legal (*) | | No. Trabajadores (*) | Administrativos: Operativos: |
| Número de sucursales que posee: | | | |
| 2. Identificación de la persona accidentada | | | |
| Apellidos (*) | | Nombres (*) | |
| Cédula/Doc. Identificación (*) | Fecha de Nacimiento (*) | Edad (*) Género: <input type="radio"/> M <input type="radio"/> F | |
| (ISS/INSS/OSAS) | | | |
| Estado Civil (*) <input type="radio"/> Soltero <input type="radio"/> Casado <input type="radio"/> Viudo <input type="radio"/> Divorciado <input type="radio"/> Unión Libre | | ¿Pertenece al grupo vulnerable? (*) <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No | |
| Dirección (*) | | Referencia (*) | |
| (Calle Principal) (Número) (Calle Secundaria) | | | |
| Provincia (*) | Ciudad (*) | Sector (*) | |
| Teléfono 1 (*) | Teléfono 2: | | |
| Escolaridad (*) | Profesión (*) | Horario Regular de Trabajo (*) | |
| <input type="radio"/> Ninguna <input type="radio"/> Elemental <input type="radio"/> Básica <input type="radio"/> Superior <input type="radio"/> Cuarto Nivel | Ocupación (*) | De: (mm/24/m) A: (mm/24/m) | |
| Tiempo en el puesto de trabajo (*) <input type="radio"/> 0 - 6 meses <input type="radio"/> 7 - 11 meses <input type="radio"/> 1 - 2 años <input type="radio"/> 3 - 5 años <input type="radio"/> 6 - 10 años <input type="radio"/> 11 - 15 años <input type="radio"/> más de 15 años | | | |
| II. DETALLES DEL ACCIDENTE | | | |
| 3. Información del accidente | | | |
| Día de la Semana (*) | Fecha del Accidente (*) | (*) <input type="radio"/> Fallecimiento <input type="radio"/> Incapacidad | |
| (dd/mm/aaaa) | | Hora (*) (mm/24/m) | |
| Lugar del Accidente (*) | En otro centro o lugar de trabajo | | En comisión de servicios |
| <input type="radio"/> En el centro o lugar de trabajo habitual <input type="radio"/> En desplazamiento en su jornada laboral | | <input type="radio"/> Al ir o volver del trabajo en itinere | |
| Dirección (*) | | Referencia (*) | |
| (Calle Principal) (Número) (Calle Secundaria) | | | |
| Provincia (*) | Ciudad (*) | Sector (*) | |
| 4. Descripción y circunstancias del accidente | | | |
| Describir que hacía el trabajador y cómo se lesionó (*): (Describir la actividad que desarrollaba al momento del accidente, las herramientas, equipos y/o materiales que utilizaba) | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| ¿Era su trabajo habitual? (*) <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No | | | |
| ¿Há sido accidente de tránsito? (*) <input type="radio"/> Sí <input type="radio"/> No | | | |
| Partes lesionadas del cuerpo (*): | | | |
| Persona que lo atendió inmediatamente (*): | | | |
| El accidentado fue trasladado a (*): | | | |
| 5. Información de testigos | | | |
| Testigo 1 | | | |
| Apellidos: | | Nombres: | |
| Dirección Domiciliaria: | | Teléfono: | |
| Testigo 2 | | | |
| Apellidos: | | Nombres: | |
| Dirección Domiciliaria: | | Teléfono: | |
| III. CERTIFICACIONES | | | |
| Firma y Sello del Patrono | | Firma del Denunciante | |
| Nombre: _____ | | Nombre: _____ No. Cédula: _____ | |
| ZONA DE USO EXCLUSIVO DEL IESS | | | |
| Lugar y Fecha de Recepción: _____ | | Firma y sello del funcionario | |
| PR02-092-02 | Rev. 02 | Fecha 1/ig 20.02.2011 | Aprob. 01 |
| Pág. 2 de 2 | | | |

| | | |
|----------------|---------------|---------------|
| Elaborado por: | Revisado por: | Aprobado por: |
|----------------|---------------|---------------|

IV. INFORME MÉDICO INICIAL

6. Datos que debe llenar el médico que atendió al accidentado
 (En caso de no poder llenar esta sección, debe presentar el certificado y/o informes médicos originales, sellados y firmados por el médico o caso de salud donde fue atendido el accidentado)

Lugar de atención: _____ Fecha de atención: _____ (dd/mm/aaaa) Hora: _____ (HH:MM)

Presenta síntomas de: Intoxicación por alcohol:
 Intoxicación por otras drogas:

Otros datos: Hubo riña:
 Hay sospecha de simulación:

Descripción de lesiones:

Unidad médica que informa: _____

Fecha que emite el informe: _____ (dd/mm/aaaa) Nombre del Facultativo: _____
 No. Cédula: _____
 No. Código médico: _____

 Firma y Sello

V. INFORME DE MEDICINA DEL SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO

Naturaleza de la lesión:

10. Fracturas 20. Luxaciones 25. Torceduras y Esguinces 30. Conmociones y Traumatismos Internos 40. Amputaciones y Enuclaciones
 41. Otras Heridas 50. Traumatismos Superficiales 55. Contusiones y Aglaxtamientos 60. Quemaduras 70. Envenenamientos agudos e intoxicaciones
 80. Efectos del tiempo de la exposición al frío, a los elementos y de otros estados de conexión 81. Asfixia 82. Efectos de la Electricidad
 83. Efectos de las Radiaciones 90. Hernias 90. Lesiones Múltiples

Parte del cuerpo afectada:

| | | | |
|----------------------|-----------|---------------------|---------------------|
| 1. CABEZA | 2. CUELLO | 4. MIEMBRO SUPERIOR | 5. MIEMBRO INFERIOR |
| 1.1. Región craneana | | 4.1. Hombro | 5.1. Cadera |
| 1.2. Ojo | | 4.2. Brazo | 5.2. Muslo |
| 1.3. Oreja | | 4.3. Codo | 5.3. Rodilla |
| 1.4. Boca | | 4.4. Antebrazo | 5.4. Pierna |
| 1.5. Nariz | | 4.5. Muñeca | 5.5. Tobillo |
| 1.6. Cara | | 4.6. Mano | 5.6. Pie |
| | | 4.7. Dedos | 5.7. Dedos |

6. UBICACIONES MÚLTIPLES 7. LESIONES GENERALES

Las lesiones descritas provocan: Incapacidad Temporal
 Incapacidad Permanente
 Se evaluará al alta

Trámite a seguir: Subsidio
 CVI
 Archivo

Las lesiones que presenta el afiliado (D/N/A) _____ tienen relación directa con el accidente.
 Las lesiones que presenta el accidentado (D/N/A) _____ lo incapacitan para ejecutar su trabajo.
 El accidentado tenía los defectos físicos o funcionales, que a continuación se indican, antes de ocurrir el accidente:

Observaciones:

Lugar y Fecha de valoración: _____
 Nombre del Médico del SGRT: _____
 No. Cédula: _____

 Firma y sello

NOTA: Los campos especificados con (*) deben llenarse de forma obligatoria.

SPROP-0981-401 Rev.02 Fecha Vig: 28.03.2011 Aprob: S.I. Pág. 2 de 2

Elaborado por:

Revisado por:

Aprobado por:

CONCLUSIONES

- La elaboración de la propuesta del sistema y el manual de gestión de control de riesgos laborales, basada en la Guía Técnica Colombiana GTC 45, identifica, analiza y evalúa todas las tareas realizadas por cada una de las actividades en todas las etapas constructivas de las edificaciones, siendo una metodología bien detallada, que analiza de manera cualitativa y cuantitativa todos los riesgos, al igual que su calificación con lo que se les pueden agrupar a los riesgos para realizar los debidos controles, para conseguir la prevención, disminución y preservación de la vida humana.
- Los análisis de los riesgos fueron considerados de manera satisfactoria, determinando las tareas que llegan a presentar mayores riesgos en cada etapa constructiva de las edificaciones, permitiendo controlarlos y disminuirlos al mínimo posible y en el caso de las actividades que se mantuvieron en el rango máximo de los 4000pts. Ubicándose en la clasificación de Tipo I, según la Tabla de Aceptabilidad del Riesgo, de la GTC 45 (véase anexo 2), dándole una clasificación de No Aceptable, se consigue mitigarlos mediante los procesos de control y prevención establecidos en el manual (véase Cap. 6), concluyendo que los riesgos, aun siendo prevenidos, podrían llegar a ser dañinos, por lo que se deberá realizar un concientización en los trabajadores para el uso de todas las protecciones establecidas en el manual.
- Todos los procesos aplicados según los criterios de gestión del PMI, exigieron llevar de una manera ordenada y sistematizada la investigación, permitiendo una correcta identificación temprana de todos los posibles riesgos que estarían presentes en cada etapa constructiva, posibilitando su mitigación y transferencia para que no lleguen a afectar los tiempos de ejecución y costos de los proyectos inmobiliarios, lo que significaría un impacto menor y casi nulo en los cronogramas de obra y en el presupuesto de las mismas.
- Se elaboró de manera correcta, ordenada, sustentable y eficiente un manual de gestión de control de riesgos laborales, para conseguir optimizar el control de los factores de los riesgos, siendo necesaria la constante educación y participación al personal que trabaja en la construcción de las edificaciones, para que tomen conciencia de la importancia de evitar los actos que son inseguros para contribuir al mejoramiento de las condiciones propias de cada trabajador, optimizando su desempeño y la productividad de las empresas constructoras.

- Los Sistemas de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales y Salud Ocupacional funcionarán eficientemente si se cumplen las normativas establecidas en el ámbito de la construcción inmobiliaria. Es imprescindible que exista una socialización y conocimiento efectivo de las políticas y reglas que rigen las etapas en la ejecución de una obra, de forma que se apliquen procesos preventivos, tanto a los trabajadores en general, como a todos los profesionales responsables de la ejecución de las obras.

- Los SGPRSO han de constituirse en un objetivo estratégico de gestión en toda organización o empresa, de la misma forma que los Sistemas de Calidad, estos aspectos hay que destacar porque la propuesta planteada en el presente estudio se ha fundamentado en la implementación de la metodología PMI (Project Management Institute) en base a los criterios de gestión de control de riesgos.

RECOMENDACIONES

➤ Las empresas constructoras, tanto nacionales como extranjeras, que lleguen a establecer medios de trabajo, deben proporcionar la máxima seguridad posible, descrita en el manual (véase Cap.6), consiguiendo preservar la integridad y la vida de sus trabajadores suministrándolos a cada uno de ellos los elementos necesarios para su correcto desempeño laboral, así también es imprescindible realizar los respectivos controles de seguridad, con una supervisión por parte de los profesionales encargados de la seguridad e higiene ocupacional, para conseguir reducir el porcentaje de los riesgos que podría llegar a sufrir los trabajadores en cualquier etapa constructiva, ya enunciadas en la presente investigación.

➤ La legislación en la que se basó la presente investigación a nivel nacional e internacional, establece que todas las empresas de cualquier naturaleza e índole, deben implementar dentro de sus actividades diarias la Gestión de Riesgos, como una estrategia que salvaguarde la seguridad y salud de sus trabajadores, poniendo a mayor recaudo sus inversiones y mejorando su posición competitiva de manera sana en el mercado de la construcción nacional, por esta razón se recomienda a los directivos de las constructoras que implementen la propuesta del manual de gestión de control de riesgos laborales, consiguiendo optimizar el control previo y durante la ejecución de la obra, aplicando constantemente las inspecciones en seguridad y salud ocupacional, realizando investigaciones de accidentes y promoviendo el buen vivir en la obra, mejorando las condiciones de los trabajadores, personal técnico y profesional durante el desempeño de sus actividades cotidianas.

➤ Se sugiere la aplicación de un Programa de Capacitación Integral sobre el control de la calidad de la ejecución de los trabajos en las etapas constructivas, concientizando a todo el personal que está interviniendo en la obra, para que se implemente la responsabilidad y valor que le dan a la vida propia de cada uno de ellos, para mejorar la gestión en los ámbitos de la seguridad y salud ocupacional, así como la gestión de la calidad, la eficacia, eficiencia y productividad de las empresas constructoras.

➤ Difundir los resultados y las experiencias obtenidas a partir de este estudio en el propósito de profundizar en las líneas de investigación promovidas durante la implementación, para fortalecer las áreas del conocimiento de la carrera de Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

BIBLIOGRAFÍA

- Alli, B. O. (2009). *PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO- OIT*. Ginebra, Suiza: 4 Route des Morillons.
- Benavides, F. y. (2007). *Salud Laboral. Conceptos y Técnicas para la Prevención de Riesgos Laborales*. Valencia España: Editorial Masson S.A.
- Benlloch & Ureña, M. C. (2014). El Trabajo y la Salud: los riesgos profesionales Factores de Riesgo. En M. C. Ureña, *Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo* (pág. 16). Valencia: Invassat.
- Betancourt, O. (1999). *Salud y Seguridad en el Trabajo*. Quito: Arco Iris.
- Cabaleiro, V. (2010). *Prevención de riesgos laborales. Normativa de seguridad e higiene en el puesto de trabajo*. Vigo: Ideaspropias Editorial.
- De Arellano, R. (2008). Metodología de evaluación de riesgos . En R. D. Arellano, *Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales* (pág. 370). Madrid: PyCH&Asociados.
- GTC-45. (2011). *Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional*. Bogotá: INCOTEC.
- IESS. (1986). *Decreto Ejecutivo 2393*. Quito: Autor.
- IESS. (10 de Enero de 2008). Suplemento AM.00174. *Resolución, Suplemento No. 00174*. Quito, Pichincha, Ecuador: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
- IESS. (01 de 01 de 2018). Iess, Seguro General de Riesgos de Trabajo. *Resolucion, C.D. 513 Reglamento del seguro general de riesgo del trabajo*. Quito, Pichincha, Ecuador: Instituto Ecuatoriano Seguridad Social.
- INEC. (2018). *Encuesta de Edificaciones 2017*. Quito: NEC.
- López-Valcárcel. (2012). *Seguridad y Salud en el Trabajo*. Vigo-España: La Voz Galicia.
- Mangosio, I. J. (2011). *HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO*. Buenos Aires, Argentina: Universidad Católica de Argentina.
- MTE. (2016). *Categorización del riesgo por sectores y actividades productivas*. Quito: MIN.
- MTOP. (13 de Junio de 2017). Reglamento de Seguridad Y salud para la construccion y Obras publicas. *Acuerdo Ministerial 0174*. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro Oficial.
- OHSAS, 1. (18001-1999). *Guía para sistemas de gestión de Seguridad y Salud Ocupacional*. Londres: BS.
- OVACEN. (9 de Septiembre de 2019). <https://ovacen.com/cimentacion/>. Obtenido de <https://ovacen.com/cimentacion/>: <https://ovacen.com/cimentacion/>

- PGE, P. G. (7 de Mayo de 2013). De los riesgos del trabajo. *CÓDIGO DEL TRBAJO*. Quito, Pichincha, Ecuador: PGE.
- PMI. (2013). Proyectos. En P. M. Institute, *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK)-Quinta Edición* (pág. 595). Newtown Square, Pensilvania - EE.UU.: GLOBALSTANDARD.
- Robledo, F. H. (2011). Riesgos asociados a los procesos constructivos típicos de obra. En F. H. Robledo, *Factores de Riesgo Asociados a la Construcción* (pág. 201). Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Rubio, J. C. (2005). Conceptos básicos de seguridad y salud en el trabajo. En J. C. Rubio, *Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales* (pág. 4). España: Ediciones Díaz de Santos.
- Salazar, M. S. (3 de Diciembre de 2009). Procesos Constructivos. *Procesos Constructivos*. Bogota, Bogota, Colombia: La Real.
- Tor, D. D. (24 de Agosto de 2019). *Occupational Health and Safety Assessment Series OHSAS*. Obtenido de Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional : <http://www.intersindical.com/pdf/Ohsas%2018001.pdf>

ANEXOS

A) TABLAS RELACIONADAS A LA GTC 45

Anexo No.1.

| ANEXO A Informativo) | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------------|--|-------------------------------|---|---|--|---|
| Tabla de peligros | | | | | | | |
| Descripción | Clasificación | | | | | | |
| | Biológico | Físico | Químico | Psicosocial | Biomecánicos | Condiciones de seguridad | Fenómenos naturales* |
| | Virus | Ruido (de impacto, intermitente, continuo) | Polvos orgánicos inorgánicos | Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño, manejo de cambios). | Postura (prolongada mantenida, forzada, antigraavitacional) | Mecánico (elementos o partes de máquinas, herramientas, equipos, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos) | Sismo |
| | Bacterias | Iluminación (luz visible por exceso o deficiencia) | Fibras | Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor). | Esfuerzo | Eléctrico (alta y baja tensión, estática) | Terremoto |
| | Hongos | Vibración (cuerpo entero, segmentaria) | Líquidos (nieblas y rocíos) | Características del grupo social de trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo). | Movimiento repetitivo | Locativo (sistemas y medios de almacenamiento), superficies de trabajo (irregulares, deslizantes, con diferencia del nivel), condiciones de orden y aseo, (caídas de objeto) | Vendaval |
| | Rickettsias | Temperaturas extremas (calor y frío) | Gases y vapores | Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía, etc). | Manipulación manual de cargas | Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio) | Inundación |
| | Parásitos | Presión atmosférica (normal y ajustada) | Humos metálicos, no metálicos | Interfase persona - tarea (conocimientos, habilidades en relación con la demanda de la tarea, iniciativa, autonomía y reconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la organización). | | Accidentes de tránsito | Derrumbe |
| | Picaduras | Radiaciones ionizantes (rayos x, gama, beta y alfa) | Material particulado | Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos) | | Públicos (robos, atracos, asaltos, atentados, de orden público, etc.) | Precipitaciones, (lluvias, granizadas, heladas) |
| | Mordeduras | Radiaciones no ionizantes (láser, ultravioleta, infrarroja, radiofrecuencia, microondas) | | | | Trabajo en alturas | |
| | Fluidos o excrementos | | | | | Espacios confinados | |

* Tener en cuenta únicamente los peligros de fenómenos naturales que afectan la seguridad y bienestar de las personas en el desarrollo de una actividad. En el plan de emergencia de cada empresa, se considerarán todos los fenómenos naturales que pudieran afectarla.

Clasificación de Peligros. Fuente: (GTC-45, 2011, pág. 25)

Anexo No.2.

Tabla 2. Determinación del nivel de deficiencia

| Nivel de deficiencia | Valor de ND | Significado |
|----------------------|--------------------|--|
| Muy Alto (MA) | 10 | Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos. |
| Alto (A) | 6 | Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos. |
| Medio (M) | 2 | Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos. |
| Bajo (B) | No se Asigna Valor | No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado. Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro (IV) Véase la Tabla 8. |

La determinación del nivel de deficiencia para los peligros higiénicos (físico, químico, biológico u otro) puede hacerse en forma cualitativa (véase el Anexo C (Informativo)) o en forma cuantitativa (véase el Anexo D (Informativo)). El detalle de la determinación del nivel de deficiencia para estos peligros lo debería determinar la organización en el inicio del proceso, ya que realizar esto en detalle involucra un ajuste al presupuesto destinado a esta labor.

NOTA Para determinar el nivel de deficiencia para los peligros psicosociales, la empresa podría utilizar las metodologías nacionales e internacionales disponibles, ejecutadas por un profesional experto y que esté acorde con la legislación nacional vigente, que para la fecha de elaboración de esta guía corresponde a la Resolución 2646 de 2008 del Ministerio de la Protección Social.

Para determinar el NE se podrán aplicar los criterios de la Tabla 3.

Tabla 3. Determinación del nivel de exposición

| Nivel de exposición | Valor de NE | Significado |
|---------------------|-------------|--|
| Continua (EC) | 4 | La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral. |
| Frecuente (EF) | 3 | La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos. |
| Ocasional (EO) | 2 | La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto. |
| Esporádica (EE) | 1 | La situación de exposición se presenta de manera eventual. |

Para determinar el NP se combinan los resultados de las Tablas 2 y 3, en la Tabla 4.

Tabla 4. Determinación del nivel de probabilidad

| Niveles de probabilidad | | Nivel de exposición (NE) | | | |
|---------------------------|----|--------------------------|---------|--------|--------|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Nivel de deficiencia (ND) | 10 | MA - 40 | MA - 30 | A - 20 | A - 10 |
| | 6 | MA - 24 | A - 18 | A - 12 | M - 6 |
| | 2 | M - 8 | M - 6 | B - 4 | B - 2 |

El resultado de la Tabla 4, se interpreta de acuerdo con el significado que aparece en la Tabla 5.

Tabla 5. Significado de los diferentes niveles de probabilidad

| Nivel de probabilidad | Valor de NP | Significado |
|-----------------------|---------------|---|
| Muy Alto (MA) | Entre 40 y 24 | Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia. |
| Alto (A) | Entre 20 y 10 | Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral. |
| Medio (M) | Entre 8 y 6 | Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez. |
| Bajo (B) | Entre 4 y 2 | Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible. |

A continuación se determina el nivel de consecuencias según los parámetros de la Tabla 6.

Tabla 6. Determinación del nivel de consecuencias

| Nivel de Consecuencias | NC | Significado |
|---------------------------|-----|---|
| | | Daños personales |
| Mortal o Catastrófico (M) | 100 | Muerte (s) |
| Muy grave (MG) | 60 | Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez). |
| Grave (G) | 25 | Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT). |
| Leve (L) | 10 | Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad. |

NOTA Para evaluar el nivel de consecuencias, tenga en cuenta la consecuencia directa más grave que se pueda presentar en la actividad valorada.

Los resultados de las Tablas 5 y 6 se combinan en la Tabla 7 para obtener el nivel de riesgo, el cual se interpreta de acuerdo con los criterios de la Tabla 8.

Tabla 7. Determinación del nivel de riesgo

| Nivel de riesgo NR = NP x NC | | Nivel de probabilidad (NP) | | | |
|---------------------------------|-----|----------------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| | | 40-24 | 20-10 | 8-6 | 4-2 |
| Nivel de consecuencias (NC) | 100 | I 4 000-2 400 | I 2 000-1 200 | I 800-600 | II 400-200 |
| | 60 | I 2 400-1 440 | I 1 200-600 | II 480-360 | II 200 III 120 |
| | 25 | I 1 000-600 | II 500-250 | II 200-150 | III 100-50 |
| | 10 | II 400-240 | II 200 III 100 | III 80-60 | III 40 IV 20 |

Tabla 8. Significado del nivel de riesgo

| Nivel de riesgo | Valor de NR | Significado |
|-----------------|-------------|---|
| I | 4 000 - 600 | Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente. |
| II | 500 - 150 | Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360. |
| III | 120 - 40 | Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad. |
| IV | 20 | Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable. |

3.2.5.3 Decidir si el riesgo es aceptable o no

Una vez determinado el nivel de riesgo, la organización debería decidir cuáles riesgos son aceptables y cuáles no. En una evaluación completamente cuantitativa es posible evaluar el riesgo antes de decidir el nivel que se considera aceptable o no aceptable. Sin embargo, con métodos semicuantitativos tales como el de la matriz de riesgos, la organización debería establecer cuáles categorías son aceptables y cuáles no.

Para hacer esto, la organización debe primero establecer los criterios de aceptabilidad, con el fin de proporcionar una base que brinde consistencia en todas sus valoraciones de riesgos. Esto debe incluir la consulta a las partes interesadas y debe tener en cuenta la legislación vigente.

Un ejemplo de cómo clasificar la aceptabilidad del riesgo se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. Aceptabilidad del riesgo

| Nivel de Riesgo | Significado |
|-----------------|---|
| I | No Aceptable |
| II | No Aceptable o Aceptable con control específico |
| III | Aceptable |
| IV | Aceptable |

Al aceptar un riesgo específico, se debería tener en cuenta el número de expuestos y las exposiciones a otros peligros, que pueden aumentar o disminuir el nivel de riesgo en una situación particular. La exposición al riesgo individual de los miembros de los grupos especiales también se debería considerar, por ejemplo, los grupos vulnerables, tales como nuevos o inexpertos.

Campos para la Evaluación de los Riesgos. Fuente: (GTC-45, 2011, págs. 19, 20, 21)

Anexo No.3.

ANEXO C (Informativo)

DETERMINACIÓN CUALITATIVA DEL NIVEL DE DEFICIENCIA DE LOS PELIGROS HIGIÉNICOS

Cuando no se tienen disponibles mediciones de los peligros higiénicos, se pueden utilizar algunas escalas para determinar el nivel de deficiencia y así poder iniciar la valoración de los riesgos que se puedan derivar de estos peligros en forma sencilla, teniendo en cuenta que su elección es subjetiva y pueden cometerse errores. Deben ser consideradas adicionalmente las condiciones particulares presentes en actividades y trabajos especiales.

Algunas de éstas son:

FÍSICOS

ILUMINACIÓN

MUY ALTO: ausencia de luz natural o artificial.

ALTO : deficiencia de luz natural o artificial con sombras evidentes y dificultad para leer.

MEDIO: percepción de algunas sombras al ejecutar una actividad (ejemplo: escribir).

BAJO : ausencia de sombras.

RUIDO

MUY ALTO: no escuchar una conversación a una intensidad normal a una distancia menos de 50 cm.

ALTO : escuchar la conversación a una intensidad normal a una distancia de 1 m.

MEDIO: escuchar la conversación a una intensidad normal a una distancia de 2 m.

BAJO : no hay dificultad para escuchar una conversación a una intensidad normal a más de 2 m.

RADIACIONES IONIZANTES

MUY ALTO: exposición frecuente (una o más veces por jornada o turno).

ALTO : exposición regular (una o más veces en la semana).

MEDIO: ocasionalmente y/o vecindad.

BAJO : rara vez, casi nunca sucede la exposición.

NOTA Cuando se tenga sospecha de que hay exposición a un agente altamente radiactivo en la labor desempeñada, necesariamente tendrá que hacerse mediciones para determinar el nivel de exposición en referencia al TLV correspondiente (véase Anexo D (informativo)), sin dejar de valorarlo cualitativamente mientras obtiene las mediciones, teniendo en cuenta criterios como riesgos presentes en trabajos similares, información de entes especializados, etc.

RADIACIONES NO IONIZANTES

MUY ALTO: ocho horas (8) o más de exposición por jornada o turno.

ALTO : entre seis (6) horas y ocho (8) horas por jornada o turno.

MEDIO: entre dos (2) y seis (6) horas por jornada o turno.

BAJO : menos de dos (2) horas por jornada o turno.

TEMPERATURAS EXTREMAS

MUY ALTO: percepción subjetiva de calor o frío en forma inmediata en el sitio.

ALTO : percepción subjetiva de calor o frío luego de permanecer 5 minutos en el sitio.

MEDIO: percepción de algún *Discomfort* con la temperatura luego de permanecer 15 minutos.

BAJO : sensación de confort térmico.

VIBRACIONES

MUY ALTO: percibir notoriamente vibraciones en el puesto de trabajo.

ALTO : percibir sensiblemente vibraciones en el puesto de trabajo.

MEDIO: percibir moderadamente vibraciones en el puesto de trabajo.

BAJO : existencia de vibraciones que no son percibidas.

BIOLÓGICOS

VIRUS, BACTERIAS, HONGOS Y OTROS

MUY ALTO: provocan una enfermedad grave y constituye un serio peligro para los trabajadores. Su riesgo de propagación es elevado y no se conoce tratamiento eficaz en la actualidad.

ALTO : pueden provocar una enfermedad grave y constituir un serio peligro para los trabajadores. Su riesgo de propagación es probable y generalmente existe tratamiento eficaz.

MEDIO: pueden causar una enfermedad y constituir un peligro para los trabajadores. Su riesgo de propagación es poco probable y generalmente existe tratamiento eficaz.

BAJO : poco probable que cause una enfermedad. No hay riesgo de propagación y no se necesita tratamiento.

NOTA 1 La información específica se puede consultar en el cuadro de Clasificación de Peligros (véase el Anexo A).

NOTA 2 La evaluación de riesgo biológico en las actividades relacionadas con la prestación de servicios de salud humana debe tener en cuenta en forma adicional los lineamientos que establezca el Ministerio de la Protección Social, sin descartar que se pueden aplicar a cualquier actividad con este tipo de riesgo.

BIOMECÁNICOS

POSTURA

- MUY ALTO:** posturas con un riesgo extremo de lesión musculoesquelética. Deben tomarse medidas correctivas inmediatamente.
- ALTO :** posturas de trabajo con riesgo significativo de lesión. Se deben modificar las condiciones de trabajo tan pronto como sea posible.
- MEDIO:** posturas con riesgo moderado de lesión musculoesquelética sobre las que se precisa una modificación, aunque no inmediata.
- BAJO:** posturas que se consideran normales, con riesgo leve de lesiones musculoesqueléticas, y en las que puede ser necesaria alguna acción.

MOVIMIENTOS REPETITIVOS

- MUY ALTO:** actividad que exige movimientos rápidos y continuos de cualquier segmento corporal, a un ritmo difícil de mantener (ciclos de trabajo menores a 30 s ó 1 min, o concentración de movimientos que utiliza pocos músculos durante más del 50 % del tiempo de trabajo).
- ALTO :** actividad que exige movimientos rápidos y continuos de cualquier segmento corporal, con la posibilidad de realizar pausas ocasionales (ciclos de trabajo menores a 30 s ó 1 min, o concentración de movimientos que utiliza pocos músculos durante más del 50 % del tiempo de trabajo).
- MEDIO:** actividad que exige movimientos lentos y continuos de cualquier segmento corporal, con la posibilidad de realizar pausas cortas.
- BAJO :** actividad que involucra cualquier segmento corporal con exposición inferior al 50% del tiempo de trabajo, en el cual hay pausas programadas.

ESFUERZO

- MUY ALTO:** actividad intensa en donde el esfuerzo es visible en la expresión facial del trabajador y/o la contracción muscular es visible.
- ALTO :** actividad pesada, con resistencia.
- MEDIO:** actividad con esfuerzo moderado.
- BAJO :** no hay esfuerzo aparente, ni resistencia, y existe libertad de movimientos.

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- MUY ALTO:** manipulación manual de cargas con un riesgo extremo de lesión musculoesquelética. Deben tomarse medidas correctivas inmediatamente.

ALTO : manipulación manual de cargas con riesgo significativo de lesión. Se deben modificar las condiciones de trabajo tan pronto como sea posible.

MEDIO: manipulación manual de cargas con riesgo moderado de lesión musculoesquelética sobre las que se precisa una modificación, aunque no inmediata.

BAJO: manipulación manual de cargas con riesgo leve de lesiones musculoesqueléticas, puede ser necesaria alguna acción.

NOTA Para calificar los peligros biomecánicos de forma más detallada puede tomarse como base las NTC relacionadas con ergonomía NTC 5693-1, NTC 5693-2, NTC 5693-3, NTC 5723, NTC 5748, entre otras.

PSICOSOCIALES

MUY ALTO: nivel de riesgo con alta posibilidad de asociarse a respuestas muy altas de estrés. Por consiguiente las dimensiones y dominios que se encuentran bajo esta categoría requieren intervención inmediata en el marco de un sistema de vigilancia epidemiológica.

ALTO : nivel de riesgo que tiene una importante posibilidad de asociación con respuestas de estrés alto y por tanto, las dimensiones y dominios que se encuentren bajo esta categoría requieren intervención, en el marco de un sistema de vigilancia epidemiológica.

MEDIO: nivel de riesgo en el que se esperaría una respuesta de estrés moderada, las dimensiones y dominio que se encuentren bajo esta categoría ameritan observación y acciones sistemáticas de intervención para prevenir efectos perjudiciales en la salud.

BAJO: no se espera que los factores psicosociales que obtengan puntuaciones de este nivel estén relacionados con síntomas o respuestas de estrés significativas. Las dimensiones y dominios que se encuentren bajo esta categoría serán objeto de acciones o programas de intervención, con el fin de mantenerlos en los niveles de riesgo más bajos posibles.

NOTA Esta escala corresponde a la interpretación genérica de los niveles de riesgo psicosocial intralaboral propuesta en la batería de instrumentos para evaluación de factores de riesgos psicosocial del Ministerio de la Protección Social 2010. Este documento permite la cuantificación de riesgo psicosocial.

QUÍMICOS

Para determinar el nivel de deficiencia de los peligros químicos (sólidos, líquidos, gaseosos) se recomienda utilizar el método de "Caja de Herramientas de Control Químico de la OIT".

- International Labor office (ILO). International Chemical Control Tool Kit. Ginebra. Suiza, 2004. Versión electrónica:
http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/ctr_banding/toolkit/main_guide.pdf
- Ministerio de la Protección Social. Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Trabajadores Expuesto a Benceno y sus Derivados (GATISO-BTX-EB). Apéndice 6.
http://www.fondoriesgosprofesionales.gov.co/documents/Publicaciones/Guias/Gatiso_Benceno_Derivados.pdf

Determinación Cualitativa del Nivel de Eficiencia. Fuente: (GTC-45, 2011, págs. 28, 29)

B) EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DEL TRABAJO DE CAMPO

SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA



Señalización para ingreso de obra. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis



Permisos de obra. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis



Señalización como medidas cautelares. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

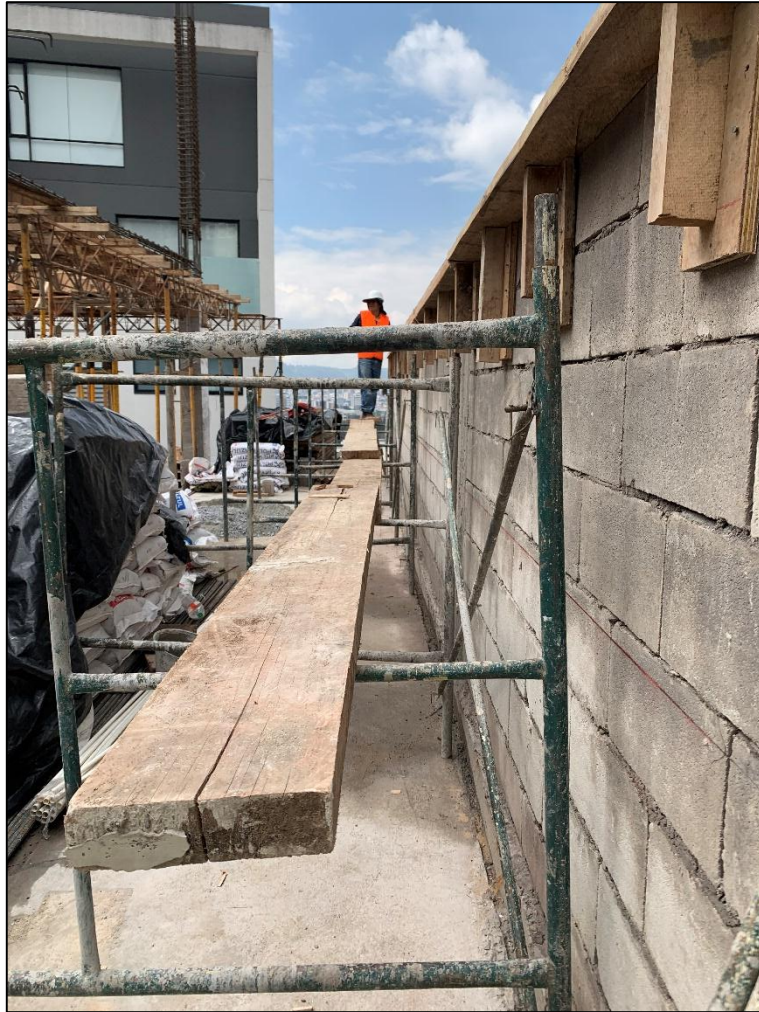


Señalización como medidas cautelares. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis

RIESGOS Y PELIGROS EN LA OBRA



Posible caída y golpes en trabajos. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis



Posible caída y golpes en andamios. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis



Posible caída y golpes con encofrados. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis



Posible caída y golpes en altura. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis



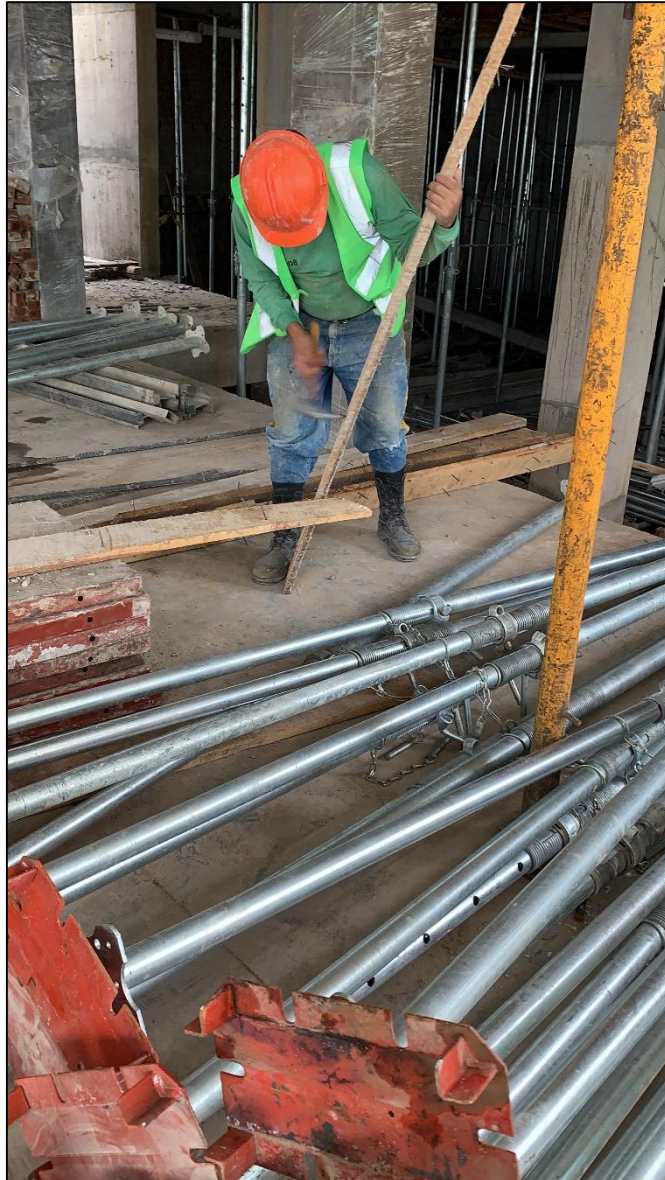
**Posible cortes o lesiones con cortadora eléctrica. Elaborado por: Fernández Peralta
Jorge Luis**



Falta de seguridad en la cortadora. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis



Posibles golpes y riesgos ergonómicos. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis



Posibles golpes y riesgos ergonómicos. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis



**Posibles golpes con puntales o caídas en altura. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge
Luis**



**Posibles golpes o cortaduras con restos de material y riesgos biológicos. Elaborado por:
Fernández Peralta Jorge Luis**

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN LA OBRA



EPP para trabajadores provisto por la constructora. Elaborado por: Fernández Peralta
Jorge Luis



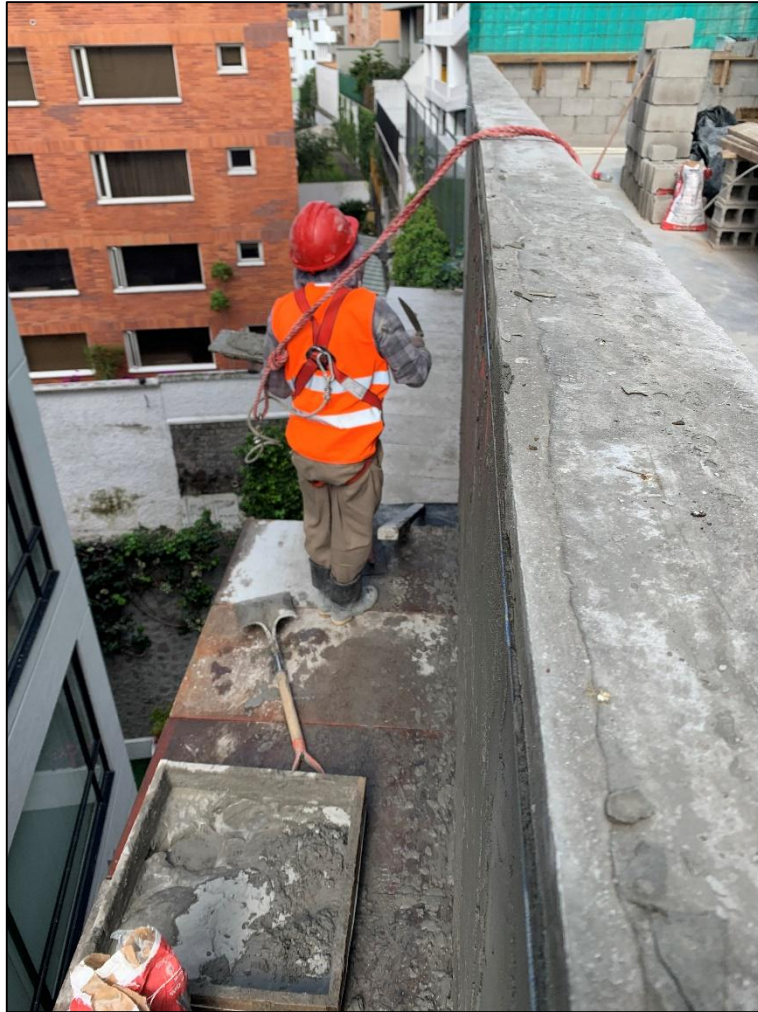
Cerramiento provisional y bandas de peligro colocado por la constructora. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis



**Orden y limpieza dentro de la obra explicado por la constructora. Elaborado por:
Fernández Peralta Jorge Luis**



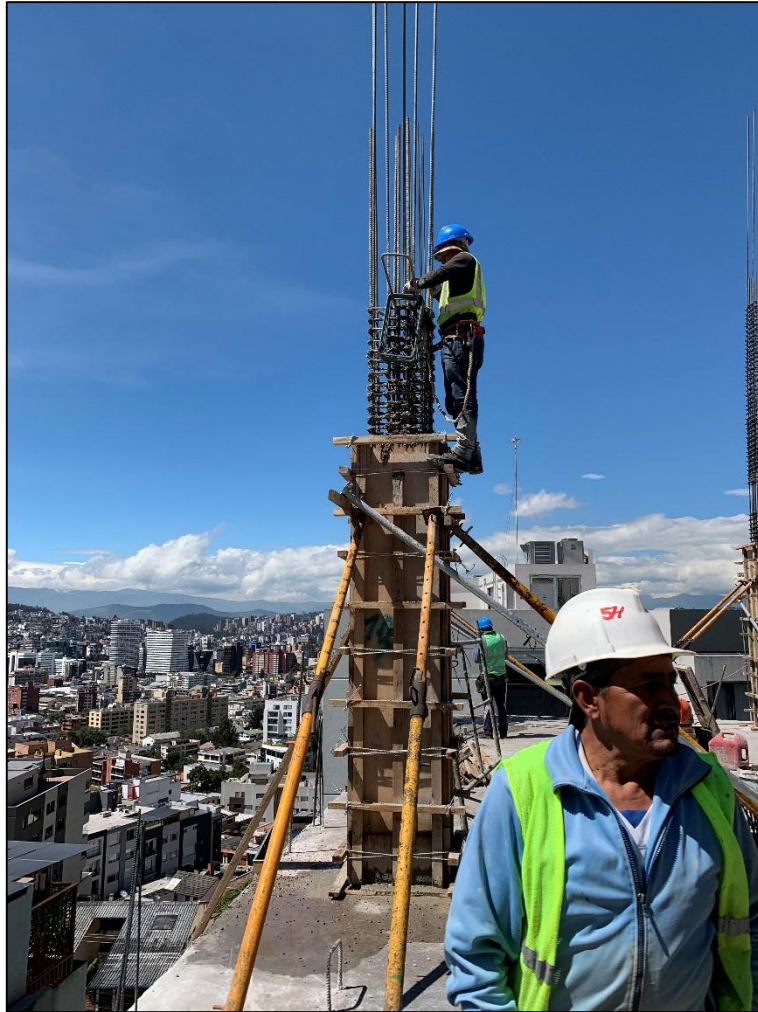
**EPP para cada trabajador y seguridad para trabajo en alturas (arnés). Elaborado por:
Fernández Peralta Jorge Luis**



**EPP para cada trabajador y seguridad para trabajo en alturas (arnés). Elaborado por:
Fernández Peralta Jorge Luis**



Línea de vida y seguridad para trabajo en alturas con arnés. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis



Línea de vida y seguridad para trabajo en alturas con arnés. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis



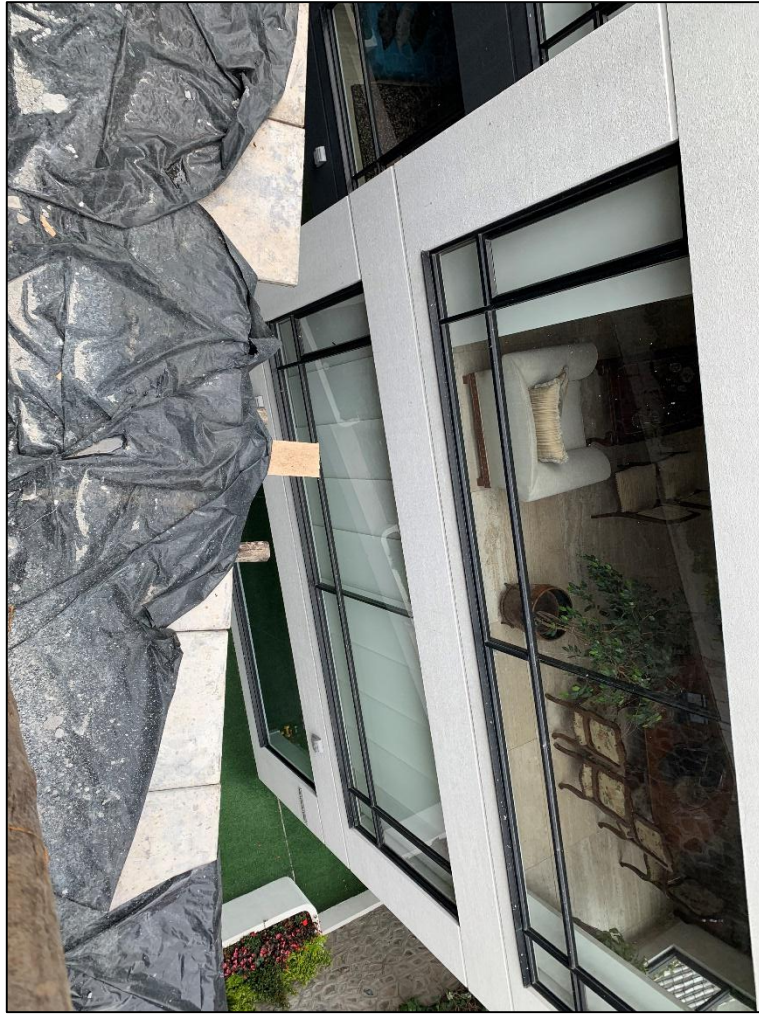
Caja para herramientas y materiales para prevenir riesgos. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis



**Correcto uso del EPP dependiendo la tarea a realizar. Elaborado por: Fernández Peralta
Jorge Luis**



Correcto uso del EPP dependiendo la tarea a realizar con falta de protección para las manos. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis



Protección para las construcciones aledañas. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis



**Protección para las construcciones aledañas. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge
Luis**



Línea de vida y seguridad para trabajo en alturas con arnés. Elaborado por: Fernández Peralta Jorge Luis