

Universidad
Tecnológica
del Perú

Facultad de Ingeniería
Ingeniería de Seguridad Industrial y Minera

Trabajo de Suficiencia Profesional:
**“Implementación de Puntos de Anclaje Fijos en la
modalidad Lean Construction para evitar la exposición
de trabajadores a caídas a distinto nivel, Arequipa 2021”**

JOHN ERICK MEDINA MAMANI

**Para optar el Título Profesional de Ingeniero de
Seguridad Industrial y Minera**

Asesor: Ing. ANA CECILIA URDAY GONZALES

Arequipa – Perú

2022

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mi familia, a mis padres y a todas las personas que confiaron en que llegaría a lograr mis metas, todos ellos fueron piezas fundamentales para llegar a esta instancia de mis estudios.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mis agradecimientos a LD Inversiones S.A.C., a su Gerente General, el Abog. Luis Delgado Arróspide por las consideraciones y facilidades ofrecidas con la autorización para poder realizar este trabajo de suficiencia profesional.

Por el compromiso en cuanto al asesoramiento y apoyo recibido durante la elaboración de este trabajo, a todos los docentes e ingenieros del programa PET de la UTP - Arequipa.

RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene como objetivo general implementar puntos de anclajes fijos en el proyecto Residencial Emmel II, haciendo uso de la modalidad Lean Construction para evitar accidentes de caídas a distinto nivel, Arequipa 2021. En cuanto a la Metodología aplicada es de tipo Cualitativa, Transversal, No experimental.

El tamaño de población evaluada fue de 38 a 45 trabajadores miembros del área de albañilería los cuales realizaron labores de asentado de bloquetas en bordes y filos de los frentes en cada piso del proyecto.

Los instrumentos utilizados fueron el análisis causa raíz, capacitación y evaluación del personal con el apoyo de empresas que cuentan con personal altamente capacitado en trabajos en altura, maniobras verticales y horizontales.

Se logró evidenciar que la instalación de puntos de anclaje fijos no solo presta protección a los trabajadores sino también evitan acaparar espacios donde el resto del personal se desenvuelve. Así mismo se logró comprobar la resistencia de puntos de anclaje fijos por medio de una evaluación con equipos calibrados que muestran la factibilidad de la instalación de los mismos en proyectos de construcción tipo aporticado bajo la modalidad Lean Construcction.

Palabras clave: Anclaje, Trabajos en Altura, Sistemas Anti caídas.

ABSTRACT

The general objective of this professional proficiency work is to implement fixed anchor points in the Emmel II Residential project, making use of the Lean Construction modality to avoid fall accidents at different levels, Arequipa 2021. As for the applied Methodology, it is of the type Qualitative, Transversal, Non-experimental.

The size of the population evaluated was 38 to 45 workers who were members of the masonry area, who carried out tasks of laying blocks on the edges and edges of the fronts on each floor of the project.

The instruments used were the root cause analysis, training and evaluation of personnel with the support of companies that have highly trained personnel in work at height, vertical and horizontal maneuvers.

It was possible to demonstrate that the installation of fixed anchor points not only provides protection to workers but also avoids monopolizing spaces where the rest of the staff works. Likewise, it was possible to verify the resistance of fixed anchor points through an evaluation with calibrated equipment that shows the feasibility of installing them in framed-type construction projects under the Lean Construction modality.

Keywords: *Anchoring, Work at Height, Fall Protection Systems.*

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTOS	II
RESUMEN.....	III
ABSTRACT.....	IV
INDICE DE FIGURAS	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: GENERALIDADES	3
1.1. Antecedentes de la empresa.....	3
1.1.1 Descripción de la empresa	3
1.1.2 Ubicación.....	5
1.1.2.1 Ubicación geográfica.....	5
1.1.2.2 Dirección.....	5
1.1.3 Misión y Visión de la empresa	5
1.1.3.1 Misión	5
1.1.3.2 Visión.....	6
1.1.4 Organización de la empresa.....	6
1.2. Descripción general de la experiencia profesional.....	6
1.2.1. Actividad profesional desempeñada.....	6
1.2.2. Propósito del puesto	7
1.2.3. Resultados concretos logrados	8
CAPITULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
2.1. Descripción de la realidad problemática	9
2.2. Formulación del problema.....	10
2.2.1. Pregunta principal de la investigación	10
2.2.2. Preguntas específicas de la investigación.....	10
2.3. Objetivos de la investigación.....	10
2.3.1. Objetivo general.....	10
2.3.2. Objetivos específicos.....	10
2.4. Justificación de la investigación.....	11
2.4.1. Justificación social	11
2.4.2. Justificación económica	11
2.4.3. Justificación legal	11
2.5. Alcances y limitaciones.....	11

2.5.1.	Alcance	11
2.5.2.	Limitaciones	12
CAPITULO III: FUNDAMENTACION TEORICA		13
3.1	Marco Teórico	13
3.2	Marco conceptual	23
3.3	Marco teórico específico (Estado del Arte)	23
CAPITULO IV: METODOLOGIA DESARROLLADA		32
4.1	Metodología de la investigación.....	32
4.1.1	Metodología y Método.....	32
4.1.2	Enfoque.....	32
4.1.3	Diseño de la investigación.....	32
4.1.4	Nivel de la investigación	33
4.2	Técnica de investigación.....	33
4.3	Estrategias de recolección de datos.....	33
4.3.1	Identificar acciones para la mejora	33
4.4	Determinación del Universo y Población.....	34
4.4.1	Universo.....	34
4.4.2	Población.....	34
4.4.3	Muestra	34
CAPITULO V: DESARROLLO DE LA INICIATIVA		35
5.1.	Evaluación de índice de accidentabilidad	35
5.2.	Alcance estándar de trabajos en altura – LD Inversiones S.A.C.....	38
5.3.	Espina de Ishikawa	40
5.4.	Estándares	42
5.4.1.	De las medidas generales en la seguridad para trabajos denominados en altura	42
5.4.2.	De las condiciones físicas de los trabajadores.....	45
5.4.3.	Sistema de protección contra caídas	45
5.4.4.	Uso de arnés de seguridad.....	46
5.4.5.	De las líneas de vida horizontales	49
5.4.5.1.	Instalación de línea de vida horizontal	50
5.4.6.	De las líneas de vida verticales	51
5.4.7.	Instalación de los sistemas de protección para caídas de materiales	
	53	
5.4.8.	Precaución en la instalación y uso.....	53
5.5.	Seguimiento y Control	54

5.5.1. Inspección de los sistemas o equipos de protección personal contra riesgos de caídas en altura.....	55
5.5.2. Inspecciones de equipos de protección	56
5.5.3. Reporte de condiciones Sub estándares.....	56
5.6. Condiciones de trabajo en el proyecto Residencial Emmel II.....	59
5.7. Gestión Tecnológica.....	64
CAPITULO VI: RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACION	65
CONCLUSIONES.....	77
RECOMENDACIONES	78
ANEXOS.....	79
Anexo 1: Inspección de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente	79
Anexo 2: Conector de Anclaje 5/8 Tipo "D"	80
Anexo 3: Perno de Expansión.....	81
Anexo 4: IPERC LD Inversiones S.A.C. (Parte 1).....	83
Anexo 5: Memoria de Calculo	86
Anexo 6: Constancia de prestación de servicios.....	94
BIBLIOGRAFÍA.....	95

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Línea de tiempo LD Inversiones	4
Figura 2: <i>Ubicación geográfica de la Organización</i>	5
Figura 3: Organigrama	6
Figura 4: Probador de puntos de anclaje (M2000 Tester)	20
Figura 5: Boletín estadístico	36
Figura 6: Boletín estadístico.....	36
Figura 7: Nomina de trabajadores	39
Figura 8: Petar trabajos en altura	44
Figura 9: Registro de asistencia capacitación específica	48
Figura 10: Registro de asistencia entrenamiento sistema de protección anti caídas	52
Figura 11: Inspecciones de sistema anti caídas.....	58
Figura 12: Último piso de cáncamos	59
Figura 13: Torre B- Instalación de barandas de protección	59
Figura 14: Área de instalación de puntos de anclaje.....	60
Figura 15: Trabajos en altura, uso de andamios normados	60
Figura 16: Área de trabajo donde se instalan puntos de anclaje.....	61
Figura 17: Referencia entre piso y piso de la estructura.....	61
Figura 18: Uso de soga nylon 58 para enganche	62
Figura 19: Área destinada a trabajos en altura superior a 2.50 m	62
Figura 20: Piso 4 instalación de paneles y fenólico	63
Figura 21: <i>Cercado de zona con riesgo de caídas a distinto nivel</i>	63
Figura 22: Punto de anclaje restrictivo.....	64
Figura 23: Operario albañil anclado en poste	65
Figura 24: Orden de requerimiento de puntos de anclaje.....	67
Figura 25: Punto de anclaje fijo.....	68
Figura 26: Perno de anclaje expansivo.....	68
Figura 27: Grapa Crosby.....	69
Figura 28: Dosificación de concreto	70
Figura 29: Sistema de anclaje sobre cabeza	71
Figura 30: Punto de anclaje fijo.....	72
Figura 31: Punto de anclaje restrictivo sobre cabeza.....	73
Figura 32: Anclaje restrictivo a nivel del piso	74
Figura 33: Arnés de cuerpo entero.....	75
Figura 34: Trabajador con restricción a caída a distinto nivel	75

INTRODUCCIÓN

El uso de puntos de anclajes fijos es una manera novedosa de restringir la exposición de un colaborador a caídas en distinto nivel.

El presente trabajo de suficiencia profesional esta dado en la empresa LD Inversiones S.A.C. quienes brindaron la confianza necesaria para mejorar las tareas de albañilería donde se veían expuestos los trabajadores de nuestra organización, como primera instancia se solicitó adquirir equipos de protección colectiva con la finalidad de afianzar la seguridad de los colaboradores, se requirió la adquisición de mallas rashell dobles, para proteger al personal que labora en ese piso y también la caída de objetos y herramientas de uso diario.

Con relación a los costos que se veían en las cotizaciones para la compra de las mallas, se mostraba un precio elevado, por lo que el área SSOMA propuso la implementación de puntos de anclaje fijos que cuenten con una ficha técnica en la cual nos mostraría la resistencia que tiene y a su vez si es recomendable y se amolda al trabajo que realiza el área de albañilería.

En el Primer Capítulo: Se muestran las generalidades dadas por la empresa, antecedentes, descripción de la organización e información relaciona de manera directa a la empresa, visión, misión información recabada con la autorización de la misma.

En el Segundo Capítulo: Se evidencia el planteamiento del problema, formulación de los objetivos en el presente trabajo de suficiencia profesional.

En el tercer Capítulo: Se presenta el desarrollo del marco teórico, desde el nivel histórico e información relacionada al tema descrito, con información detalladas de los puntos que se tocaron para hacer posible la descripción del trabajo.

En el Cuarto Capítulo: Evidencia la metodología utilizada para la evaluación del informe, el enfoque que es de modo cualitativo, transversal y de modo descriptivo, el cual busca analizar el desenvolvimiento de nuestros colaboradores

En el Quinto Capítulo: Se muestra el desarrollo de la iniciativa que identifica la documentación y evidencias de los documentos, procedimientos de trabajos en altura, que son mostrados a nuestros colaboradores, así como evidencia de capacitaciones específicas que se dieron en el periodo de trabajo.

En el Sexto Capítulo: Se dan a conocer los resultados producto de la implementación que realizamos con el uso correcto de puntos de anclaje fijos.

CAPITULO I: GENERALIDADES

1.1. Antecedentes de la empresa

LD Inversiones S.A.C. es una empresa que se fundó en el año 2011 por Luis Delgado Arróspide, donde da inicio a su trayectoria en el negocio inmobiliario de la ciudad de Arequipa. Empezaron con edificios multifamiliares de 9 unidades, y año tras año han ido creciendo y ejecutando proyectos cada vez más grandes.

En sus inicios se dedicó exclusivamente en el ámbito inmobiliario. Es bueno señalar que este sector con el paso de tiempo tuvo un crecimiento económico debido al incremento de la demanda de viviendas en Arequipa. Al cabo de un tiempo dio un giro a su negocio, en el transcurrir de los años la misma se dedicó a la adquisición de terrenos, habilitación, saneamiento, formulación, diseño y construcción.

En la actualidad presentan nuevos proyectos relacionados a residenciales y condominios multifamiliares, que darán inicio desde el mes de marzo del 2022, cumpliendo las expectativas de los clientes y superando los estándares de calidad.

1.1.1 Descripción de la empresa

LD Inversiones S.A.C. es una empresa arequipeña del sector construcción e inmobiliario. Se caracteriza por la innovación en el planeamiento de sus proyectos. En

menos de una década han posicionado en la ciudad de Arequipa con proyectos de calidad y de fácil acceso para la población.

Tienen el dinamismo y agilidad para adaptarse a las necesidades del cliente, siempre considerando las características del mercado.

Actualmente, la empresa tiene proyectos culminados teniendo la satisfacción de sus clientes en proyectos como Residencial Andenes Cayma, Residencial Prada, Santa María Condominio Residencial, Residencial Emmel Beaterio, Aurora Residencial, Residencial Emmel II y también, presentan proyectos nuevos los cuales se encuentran en pre venta y lanzamiento como Recoleta Residencial, Castilla Residencial y Residencial Fernandini.



Figura 1: Línea de tiempo LD Inversiones
Fuente: LD Inversiones S.A.C.

1.1.2 Ubicación

1.1.2.1 Ubicación geográfica

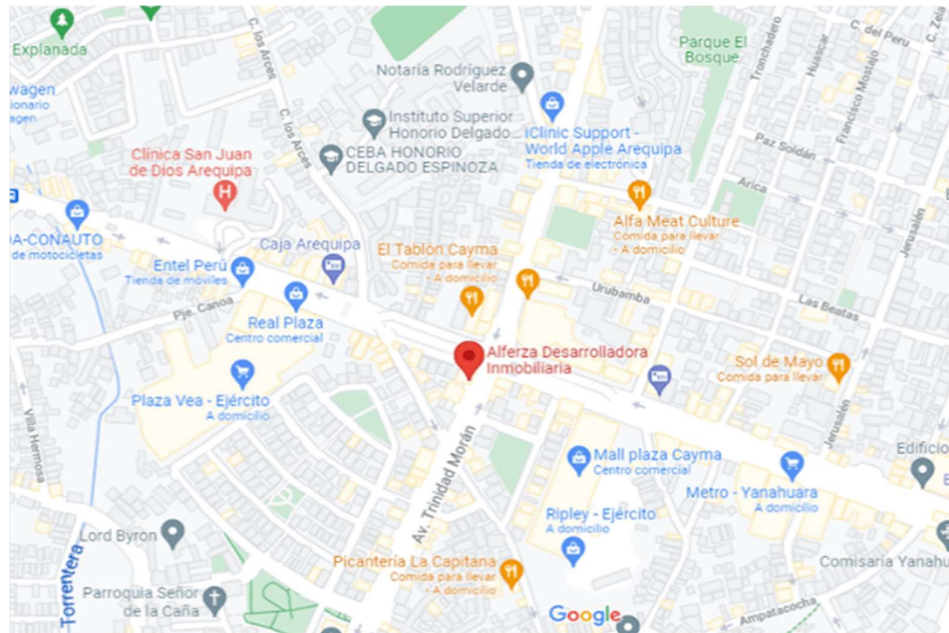


Figura 2: Ubicación geográfica de la Organización

Fuente: Google Maps

1.1.2.2 Dirección

Las oficinas de LD Inversiones S.A.C. se encuentran ubicadas en la Av. Trinidad Morán 100 (segundo piso), Cayma. Arequipa.

1.1.3 Misión y Visión de la empresa

1.1.3.1 Misión

La misión planteada por la empresa LD Inversiones S.A.C. Desarrolladora Inmobiliaria es, ser la compañía que gestiona recursos con la mayor eficiencia para construir viviendas de calidad, mostrando la satisfacción de sus clientes y socios siendo ello su mayor distinción, apoyándose en el mejor equipo de profesionales y técnicos que forman parte de la misma.

1.1.3.2 Visión

Tiene como visión de empresa consolidarse como una empresa con altos estándares de calidad arquitectónica, promoviendo el crecimiento y desarrollo de Arequipa.

1.1.4 Organización de la empresa



Figura 3: Organigrama
Fuente: LD Inversiones S.A.C.

1.2. Descripción general de la experiencia profesional

Mi labor fue apoyar en la coordinación que se realiza con el Staff de ingenieros, hacer cumplir lo planificado con el equipo del área SSOMA. Brindar Seguridad, promover la salud ocupacional y salvar el medio ambiente.

1.2.1. Actividad profesional desempeñada

- Hacer respetar las tareas planificadas dándole viabilidad al plan de seguridad, salud y medio ambiente de la organización en mención.
- Asignar obligaciones de modo ordenado para lograr los objetivos planteados por el personal que lidera los trabajos.

- Inspeccionar y hacer respetar el cumplimiento de procedimientos establecidos de trabajo seguro implementados por la empresa.
- Determinar e identificar los peligros y riesgos en cada uno de los trabajos realizados por el personal de LD inversiones S.A.C.
- Brindar un correcto seguimiento y muestra por parte del área medica de pacientes infectados con la COVID-19.
- Demostrar y cumplir las medidas implementadas en cuanto a la minimización de riesgos dentro de la organización.
- Capacitar y evaluar al personal de LD Inversiones S.A.C. en temas referentes a seguridad en procesos y planes de contingencia establecidos.
- Garantizar el correcto desenvolvimiento del personal externo subcontratado por LD Inversiones S.A.C. para lograr un correcto desempeño con temas referentes a seguridad y salud ocupacional.
- Comprobar, verificar e informar la eficacia de las acciones implementadas.
- Demostrar el cumplimiento de procedimientos y estándares definidos por nuestro Sistema Integrado de Gestión.
- Comunicar mediante documentos y evidencias fotográficas el estado de los planes de acción.
- Verificar la eficacia de acciones implementadas en seguridad, comprobar el correcto desempeño de las mismas.
- Informar el nivel de cumplimiento de programas en seguridad por medio de informes y reportes semanales ante gerencia.

1.2.2. Propósito del puesto

Como propósito principal en mi puesto de desempeño se tuvo supervisar, verificar y controlar el buen desenvolvimiento de nuestros colaboradores, con el fin de cumplir y hacer respetar las leyes y normas vigentes al momento en temas relacionados con la

Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente. Proteger y lograr hacer valer derechos y deberes dentro de la organización, buscar la mejora continúa teniendo en consideración temas de seguridad y producción de la empresa afianzando conocimientos con la finalidad de brindar soluciones adecuadas.

1.2.3. Resultados concretos logrados

- Se logró minimizar el índice de personal con lesiones lumbares y afecciones a su integridad física.
- Se gestionó capacitaciones y simulacros para una correcta evacuación, así como actuación en caso de accidentes.
- Se identificaron los peligros y redujeron riesgos presentes en cada frente de trabajo, mediante soluciones referentes a controles de ingeniería.
- Se concientizo al personal mediante capacitaciones continuas tomando en cuenta su puesto de trabajo.

CAPITULO II: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción de la realidad problemática

En el mundo, los accidentes producidos por caídas están destinados a ser la segunda causa de fallecimiento debido a traumatismos involuntarios. Anualmente existen más de 684 mil personas que pierden la vida y más de un 80% de estos accidentes se dan en países con ingresos bajos.

En Latinoamérica tomando en cuenta países como Colombia, Ecuador, Chile etc., muestran su preocupación y compromiso con la seguridad para sus colaboradores no solo en la industria de construcción sino también en minería y otras.

La exposición de trabajadores con riesgo de caídas a un distinto nivel por parte de los trabajadores que realizan labores de albañilería en la industria de construcción en el Perú es amplia. Habitualmente el uso de equipos para protección contra caídas son andamios, mallas anti caídas y barandas restrictivas.

En el transcurso de la ejecución en la obra EMMEL II que se encuentra en la ciudad de Arequipa, se presenció que por la modalidad ejecutada (Lean Construction), no se encontraba lugares donde los trabajadores puedan enganchar su línea de vida. Por lo cual, se recomendó adquirir puntos que sean anclados de manera e fija para así lograr el enganche correcto de la línea de vida y el arnés de seguridad del trabajador.

Estos puntos fueron ubicados en lugares estratégicos para que puedan trasladarse de manera segura y a su vez realicen sus labores sin el temor a sufrir una caída la cual podría convertirse en una fatalidad.

2.2. Formulación del problema

2.2.1. Pregunta principal de la investigación

- ¿De qué manera se puede evitar accidentes producto de caídas a distinto nivel en la ejecución del proyecto Residencial Emmel II en la modalidad Lean Construction?

2.2.2. Preguntas específicas de la investigación

- ¿Cuáles son las causas principales de accidentes producto de caídas a distinto nivel?
- ¿Cuáles son las condiciones en las que se encuentra el personal que realiza trabajos en altura?
- ¿Cómo evaluar la resistividad al implementar puntos de anclaje fijos al ejecutar el proyecto Residencial Emmel II en la modalidad Lean Construction?

2.3. Objetivos de la investigación

2.3.1. Objetivo general

- Implementar puntos de anclaje fijos en el proyecto Residencial Emmel II en la modalidad Lean Construction para evitar accidentes de caída a distinto nivel, Arequipa 2021.

2.3.2. Objetivos específicos

- Determinar las causas principales que generan los accidentes producto de caídas a distinto nivel.
- Evidenciar las condiciones en las que se encuentran los colaboradores que realizan trabajos en altura.

- Verificar la resistencia al implementar puntos de anclaje fijos en el proyecto residencial Emmel II en modalidad Lean Construction.

2.4. Justificación de la investigación

El presente trabajo de suficiencia profesional se justifica tomando en cuenta la exposición de los trabajadores al realizar labores en lugares que sobrepasan el 1.80 m de altura, por lo cual el riesgo está presente durante toda su jornada de trabajo.

Así mismo, el trabajo de investigación impactara en:

2.4.1. Justificación social

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional se justifica a nivel social porque contribuirá en la mejora de equipos de protección colectiva, los cuales demostraran que son efectivos para evitar la caída a distinto nivel de los trabajadores.

2.4.2. Justificación económica

En el presente Trabajo de Suficiencia Profesional se justificará desde un punto de vista económico puesto que buscará reducir costos producto de accidentes al realizar trabajos en altura y que a su vez disminuye la producción en el avance planificado por el área operativa.

2.4.3. Justificación legal

Por medio del presente Trabajo de Suficiencia Profesional que esta justificado a nivel legal porque se evidencia el uso de la NTE G-050 "Seguridad durante la construcción", la cual establece el cumplimiento de equipos de protección individual y colectivo en temas relacionados a trabajos en altura.

2.5. Alcances y limitaciones

2.5.1. Alcance

El alcance del presente trabajo de suficiencia está delimitado tomando en cuenta a todo el personal del área de albañilería de la empresa LD Inversiones S.A.C. que

labora en el proyecto Residencial Emmel II en las actividades relacionadas a trabajos en altura. Debido al riesgo de exposición, es importante buscar una correcta metodología en el uso de puntos de anclaje y evidenciar la protección de los trabajadores durante todo el trabajo

2.5.2. Limitaciones

El trabajo de suficiencia profesional presenta algunas limitaciones, producto de la falta de equipos de medición en cuanto a puntos de anclaje, los cuales deberían de medirse con equipos calibrados para lograr data sobre el grado de resistividad.

A sí mismo, el tema económico es un limitante debido a que se requiere de alquiler o compra de equipos especiales para realizar medición y pruebas en vacío para confirmar su eficacia.

CAPITULO III: FUNDAMENTACION TEORICA

3.1 Marco Teórico

- **Trabajos en Altura**

Trabajo en altura forma parte de la clasificación de trabajos de alto riesgo, por lo cual para realizar cada una de las tareas se necesita un Permiso Escrito de Trabajo Seguro.” PETAR”.

En el sector de construcción es imprescindible realizar este tipo de tarea y en caso suceda un accidente el personal afectado tiende a presentar lesiones graves.

Dentro de los trabajos realizados en construcción bajo condiciones óptimas, no se presume un grado elevado de accidentabilidad, pero tomando en cuenta aspectos personales se muestra que puede conllevar a un riesgo mayor.

En la mayoría de trabajos realizados en construcción se muestra la existencia de gran cantidad de riesgos. Dirigiéndonos al trabajo en altura se muestra que no es ajeno a los accidentes que pueden ser provocados a causa de falta de prevención y toma de precauciones [1].

- **A nivel Histórico**

Se tiene presente que en la antigüedad el factor humano tenía un alto porcentaje sobre las medidas para controlar riesgos, actualmente no nos limitamos a evaluar con una metodología sino desde otra perspectiva sino dan a conocer fuentes las cuales indican si

el trabajador que está laborando en altura sufrió un accidente a causa de equipos o condiciones.

Dentro de los estudios mostrados por (Pachón Ladino & Vargas Cardozo) se interpretaba al accidente de trabajo como un fenómeno sobrenatural. Sin embargo, más adelante se muestra que, existen factores de riesgo en caso suceda algún accidente, se plantea también la teoría “Domino” que describe una serie de eventos los cuales llevan a la provocación del accidente. Por tanto, cada factor influye sobre el otro [2].

En la actualidad se desarrollan técnicas con materiales específicos para minimizar los riesgos, producto del trabajador en altura como equipos de protección personal para trabajadores en específico y a su vez colectiva, que pretenden brindar solución a la problemática en seguridad de todos los colaboradores dependiendo de la variedad y criticidad de tipos de trabajo.

- **Control del riesgo**

En cuanto sea posible reducir el riesgo de probables caídas, evitando una exposición inadecuada en trabajos en altura, se debe buscar un correcto diseño, control de ingeniería dentro de las edificaciones o equipos que permita realizar labores con mayor seguridad por parte de los empleados y a su vez complementa la labor de protección con los demás miembros de la organización [3].

- **Plan de Emergencia**

Debe estar refrendado en el marco general de planificación, indica cómo es que una empresa debe reaccionar ante una situación no planificada de emergencia; encontramos una amplia información referida a ciertas políticas, calificación de la personal información sobre procedimientos establecidos por tarea, etc.

Dentro de un plan para atención de emergencias debe estar incluido un título escrito de trabajo en alturas que debe estar enfocado de modo práctico y verificado por personal calificado, que esté conllevado con las actividades que se ejecuten y que garantice una

respuesta organizada y segura ante cualquier incidente o accidente que se pueda presentar antes, durante y después de haber concluido el trabajo, incluido un plan de evacuación y rescate; para su ejecución puede hacerlo con recursos propios producto de la capacitación al personal que desempeña alguna tarea en la empresa o colaboradores contratados por modalidad terceros [4].

- **Lean Construction**

Es la Filosofía que modifica el pensamiento común de trabajo en el rubro de construcción civil por medio de sistemas implementados con una nueva gestión, nueva tecnología fundamentados en una correcta evaluación de pérdidas en cuanto a material y tiempo de ejecución, planificando realizar tareas común objetivo el cual busca la producción en base a la construcción de obras civiles, depurando actividades que no generan aporte para lograr objetivos dentro de obra. Producto del pensamiento Lean se constituyen una serie de técnicas y metodologías asemejándonos a la empresa Toyota que implanto esta modalidad con el fin de reducir los desechos generados en la cadena productiva y por consecuente darles mayor valor a sus productos ofrecidos.

Por lo cual artículo de revisión busca implementar la ejecución de la modalidad Lean en procesos exactos que están referidos al sector construcción y se muestra con la evidencia de su aplicación [5].

- **Lean Production**

Es muy reconocido y usado en las industrias, se trata de la integración de las personas que se desenvuelven en la organización que formen parte del proceso de fabricación tomando en cuenta una mejora continua y sin generar residuos o pérdidas para la organización y el enfoque en es ampliamente reconocido y aceptado en el entorno industrial.

“Sin embargo, recientemente ha surgido un nuevo paradigma llamado Industria 4.0 o una cuarta revolución en la industrial del sector manufacturero. Genera un conglomerado que

incluye maquinarias, componentes, propiedades, personal humano que es motivo de generar una mayor cadena de valor para tener una industria con mayor inteligencia.

Entonces, ahora surge la pregunta de si, y cómo estos dos enfoques pueden coexistir y apoyarse mutuamente” [6].

- **Definiciones en trabajo seguro en alturas**

- **Accidente de trabajo:** se le conoce a todo suceso no planificado repentino que este producido dentro de la jornada de trabajo y que origine en el empleado una lesión a órganos internos, un daño o perjuicio funcional, una invalidez o la muerte [7].

Dentro de nuestro marco legal en uno de sus artículos se promueve la. Investigación de los accidentes generados en el trabajo, enfermedades producto del desempeño del puesto u ocupación con motivo de incidentes que se denoten como peligrosos según Ley 29783 [8].

La persona contratante, junto a los representantes legales de la empresa deben generar organizaciones sindicales de trabajadores con la finalidad de que estos mismos puedan realizar investigaciones de ocurrir accidentes dentro del centro de labor.

De modo conjunto con el área administrativa demuestran el porqué de los accidentes mortales considerando la participación de los representantes de estas organizaciones conformadas por trabajadores.

- **Arnés de cuerpo completo:** Equipo de protección individual el cual está diseñado para distribuir el peso de cada una de las partes que conforman el cuerpo y aminorar el daño frente a una caída. Cuenta con un sistema de absorción de impactos, Shock Absorber: el cual tienen la función de disminuir la fuerza de impacto en el cuerpo de la persona que sufra la caída.

- **Anclaje:** Punto seguro en el que se puede anclar un equipo de protección evitando caídas con resistencia mínima de 5000 libras (2.272kg) por aquel trabajador que tenga que engancharse.

- **Arnés:** El arnés de seguridad es la protección individual por excelencia frente a la caída a distinto nivel.

Un arnés de Seguridad logra tener una mejor utilidad cuando se complementa con algunos elementos de unión y conexión. Se podría tomar en consideración mosquetones, mallones, placas de distribución. Etc [9].

- **Baranda:** una baranda de seguridad funge de barrera la cual limita y evita el ingreso de maquinaria y personal el cual tiene prohibido el ingreso y circulaciones de las mismas. Se debe garantizar que un travesaño de agarre superior, su función principal es cumplir el limitar y a su vez lograr no tener exposición en zonas las cuales presentan un alto riesgo de caídas [10].

- **Casco:** Tener casco de seguridad es obligatorio para poder evitar accidentes debido que ante circunstancia logre evitar un impacto el cual genere daño en miembros superiores, puesto que allí se aloja la masa encefálica, que es un órgano el cual centraliza el funcionamiento del sistema nervioso Central. Los cascos de seguridad deben cumplir con la NTP como también ANSI Z89.1-2014 y así poder generar condiciones de seguridad como: evitar se genere presión al cráneo al distribuir el peso de la persona sobre las demás extremidades; en caso caídas de objetos materiales entre otros poder desviar su trayecto; re direccionar la energía y disipar la carga para no dañar o afectar cabeza y tampoco cuello. [11]

- **Distancia de Caída libre:** caída de manera vertical acelerada que va desde el inicio de la caída hasta que se genere el frenado o puede generar un frenado en seco y absorber de manera directa dispositivo absorbedor. En esta distancia no está incluida la desaceleración del cuerpo al haber golpeado, incluye toda aquella distancia que genere la activación del shock absorber.

- **Distancia de Detención:** Es la distancia vertical total requerida para detener una caída, incluyendo la distancia de desaceleración y la distancia de activación del absorbedor de impactos [12].
- **Eslinga:** Es una herramienta elaborada con cables de acero, bandas o tiras sintéticas de nylon o poliéster que son utilizadas principalmente para poder sujetar y elevar cargas. La gran mayoría de ellos consta de terminales de materiales o accesorios como ganchos para ser fijados a la máquina de elevación o enganche [13].
- **Gancho:** equipo metálico que forma parte del arnés pero que sirve para poder realizar el anclaje entre el arnés y el punto de anclaje, sus dimensiones varían de acuerdo a su uso, a su vez existen modelos los cuales logran generar un bloqueo automático luego de ser accionados con la finalidad de evitar un accionamiento accidental.
- **Líneas de Vida Horizontales:** puede estar hecha de cables de acero, cuerdas o sogas de nylon que debidamente afianzadas a la estructura donde se realizara la labor en alturas, permitirán el enganche de los equipos de protección individual como también colectiva dependiendo de su grado de resistividad también sirve para el desplazamiento horizontal del operario trabajador sobre una determinada área de que realice este tipo de labor.
- **Mecanismo de Anclaje:** equipo el cual es utilizado cuando no existe un lugar o zona de anclaje el mismo puede abrazar alguna estructura o ser instalada como parte de la misma, siempre y cuando ellos no puedan lograr ser instalados en lugares que cumplan su función y tengan resistividad de por medio.

Estos mismos podrían ser de cable de acerado, cadenas metálicas, etc., para ajustarse al modelo o forma dependiendo de cada estructura; todos ellos deben tener una resistividad de como mínimo 5000 libras o (22.2 kilonewtons-2272 kg) Los anteriores dispositivos deben contar con algunas de las siguientes características:

Los equipos de anclado rápido como anillos de D, en O u ovalados que formen parte de un dispositivo de anclaje, deben pasar con una carga de 3.600 libras (15.83 kilonewtons-1.607kilogramos) por las entidades competentes reconocidas nacional o internacionalmente.

Después de haber instalado algún sistema se debe solicitar la verificación y certificación que demuestre su grado de resistencia, pidiendo opinión de instituciones las cuales puedan demostrar con evidencia certera el correcto funcionamiento [14].

- **Medidas de Prevención:** Conjunto de actos individuales, en equipo que se realizan para denotar o prevenir la caída de personas y objetos durante los trabajos en altura y como parte de las medidas de control. Estos también incluyen programas de protección contra caídas para sistemas de ingeniería y precauciones colectivas. [15].

- **Medidas de Protección:** Conjunto de acciones que pueden ser tomadas por la persona o colectivas por equipo de trabajo que realizan las organizaciones con la finalidad de limitar los accidentes producto de caídas de personas, objetos y en caso ocurra no genere daño a la integridad física de la persona.

- **Mosquetón:** Equipo metálico en forma de argolla que permita realizar conexiones directas del arnés a los puntos de anclaje.
- **Persona Autorizada:** Aquel trabajador que después de haber recibido inducción y capacitación, logra aprobar y con ello cumplir con todos los requerimientos para estar apto y por ende puede desarrollar trabajos a distinto nivel o a determinada altura.
- **Persona Competente:** Colaborador el cual tiene la capacidad de identificar peligros, en el sitio donde se realizan trabajos críticos, ellos pueden estar relacionados con el medio ambiente condiciones que se presentan en el centro de labor, que tiene la potestad y también capacidad de aplicar medidas correctivas cuando él lo vea por conveniente, para así lograr controlar los riesgos que estarían asociados a los mismos peligros.

- **Persona Calificada:** trabajador el cual tiene un grado académico que evidencie su capacidad para cubrir el desempeño con su experiencia teórica y práctica, que sea capaz de diseñar, analizar, evaluar y elaborar especificaciones en la empresa.
- **Trabajos en Suspensión:** Son labores en las cuales el empleado debe permanecer colgado o suspendido y debe quedarse en esa posición sin tener la posibilidad de caída mientras realiza su una labor o si quiere descender o subir a alguna posición adecuada y/o más cómoda.
- **Resistencia de un punto de anclaje**

Se puede evidenciar por el personal calificado, los mismos debes poder soportar el doble de su carga (3.600 libras, 15.83 kilo newtons o 1.607 kilogramos), asumiendo que las instalaciones y las condiciones son las más óptimas en el lugar de anclaje. De no estar diseñados por personal calificado como mínimo debe resistencia 5.000 libras (22,2 kilo newtons – 2.272 kg) por persona enganchada “.

Existen dos formas de determinar la resistencia de un punto de anclaje:

- Mediante un cálculo Estructural.
- Mediante pruebas de laboratorio. [16]



Figura 4: Probador de puntos de anclaje (M2000 Tester)

Fuente: Tester M2000 para comprobar la resistencia de anclajes bajo EN795 (equipovertical.com)

- **Cuerda de 5/8"**

Según la normatividad vigente en la G- 050 nos indican que podemos hacer uso de cuerdas de 5/8 como elemento restrictivo para anclar nuestras líneas de vida.

- **Líneas de vida verticales modelos:**

Se tiene como objetivo cumplir con todas instrucciones dadas por el fabricante de cada modelo, como lo los estándares que deben cumplirse; el mismo debe ser usada como parte de un plan de capacitación para empleados, como lo estipula la presente norma internacional (OSHA) [17].

- **Prevención de accidentes en altura**

Estos son los trabajos en altura, estas son las actividades de mayor riesgo debido a que se comprometen las condiciones de seguridad del operador u operario, dando lugar a conductas peligrosas que, si se combinan, los operadores corren el riesgo de sufrir un accidente laboral con resultado de muerte del operador, si no recibe la capacitación necesaria. y los factores de protección personal se ajustan a tus necesidades laborales.

Según la Organización Internacional del Trabajo, el trabajo en altura es la principal causa de muerte en el mundo del trabajo, ya que el 70% de los lesionados por caídas mueren en el lugar con lesiones graves. Estudios del Departamento de la Protección Social indican que se reportan menos de 20 muertes laborales producto de por caídas desde altura.

[18].

- **Uso de Mosquetones**

Con la finalidad de cumplir con lo que establece el reglamento de seguridad haciendo uso de control de caídas, se busca llevar el trabajo con el diseño del programa de prevención y protección contra caídas para el servicio de trabajo seguro en alturas prestado por la institución colaboradora. Para el uso de mosquetones se debe tener referencia del uso correcto de los mismos tomando en cuenta parámetros recomendados o delimitados por los fabricantes

Incluir la data correspondiente al sistema de gestión de seguridad con el fin de dar cumplimiento a la misma y hacer prevalecer el principio de salud en el trabajo [19].

- **Líneas de vida:** Existen tres tipos de línea de vida:
 - **Línea de vida Horizontal:** Son un sistema que proteg la integridad del operario y que está compuesto por un cable que va fijado a una losa de concreto que puede ser pared o estructura, mediante anclajes y también correderas o sistema de poleas, la cual cumple un diseño para que no salga del carril de ingreso. Este tipo de líneas brindan mayor libertad en cuanto a movimientos, ya que ayuda a un libre desplazamiento en la totalidad de la longitud sin tener que intervenir manualmente.
 - **Línea de vida Vertical:** Una correcta instalación de cualquier línea de vida vertical debe estar compuesto por un cable el cual se encuentre sujeto a una estructura y un dispositivo llamado anti caídas, el cual sirve para un libre deslizamiento por el cable, pero que a su vez ayuda en el bloqueo en el momento de producirse una caída. Este tipo de línea excluye cualquier tipo de riesgo para el trabajador que lo utilice.
 - **Línea de vida Temporal:** También llamadas líneas de vida móviles, son un sistema de protección que sirven para trabajos temporales, ya que estos se pueden instalar y desinstalar con mucha facilidad, debido a que su uso es para periodos cortos [20].

Investigadores en el mundo se han centrado en buscar la productividad en un proceso tan frecuente como es la construcción civil por este motivo se han tomado modelos y técnicas, los cuales son de aporte significativo para mejorar y sistematizar el proceso antes mencionado.

Producto de enfoques en la mejora de Toyota en Japón en 1950 y la aplicación a sectores industriales bajo la modalidad de Lean Production.

Fue tomado de referencia para lograr estudios que muestren que es factible utilizarlo en el rubro de la ingeniería civil. Chile y Brasil fueron pioneros en este sistema de construcción viendo y demostrando la capacidad para poder lograr avances importantes [21].

La investigación busca demostrar los beneficios que genera la aplicación del método “Lean Construction en proyectos de infraestructura, optimizando recursos, generando procesos más productivos, minimizando costos y cumpliendo con el programa de obra del proyecto.

El trabajo describe los principios y la teoría de Lean Construction está dado como método de planificación también ejecución y seguimiento de un proyecto de construcción. Conforme avanza la investigación de tesis, se describen los conceptos y herramientas de la filosofía lean, como la metodología mencionada Last Planner System o último planificador, que se aplicará a la etapa constructiva de un proyecto de Cusezar S.A ubicado en el barrio chico norte y con el que se pretende hacer que el proceso constructivo sea más estandarizado, logrando que el producto final sea de mejor calidad y satisfaga las necesidades del cliente. Por otro lado, es recomendable solicitar consejo y data de resultados que se hayan obtenido en los que no se aplicó la metodología Lean Construction [22].

3.2 Marco conceptual

3.3 Marco teórico específico (Estado del Arte)

a. Según [23]. En este estudio sobre los costos producidos por accidentes tras no tomar en cuenta medidas de seguridad tuvo como objetivo establecer una dimensión de valor de prevención y beneficios. Al analizar estos costos se adquirieron sistemas de soporte, los cuales estuvieron valorizados en un monto específico que incluía equipamiento de protección para cada trabajador. Para ello, se realiza una medición de manera cuantitativa y cualitativa para lograr la mejora de condiciones en la empresa como también acciones tomadas por los trabajadores; donde se llegó a la conclusión que existirá una disminución en los beneficios de la empresa y así se evitaban gastos relacionados con probables accidentes de trabajo, tanto individuales como colectivos.

b. Según [24]. El análisis de los trabajos desempeñados en altura desarrollados en el rubro construcción y sus acontecimientos en la seguridad, tuvo como objetivo identificar, medir, evaluar y plantear controles operativos mediante un manual para trabajos en altura. Para ello se tomó en consideración el marco legal del país vecino, con el fin de disminuir los riesgos laborales, mejorar la calidad de los servicios y acrecentar el bienestar de los trabajadores. Siendo una investigación cuantitativo y cualitativo, llegando a la conclusión de realizar un diagnóstico a la empresa, realizando una matriz de análisis de riesgos, mediante el porcentaje de accidentes que ocurrían y lo que lo provoco.

c. Según [25]. En este estudio realizado los trabajos en altura producidos en la construcción civil generan un gran número de accidentes laborales. A pesar de tener una legislación vigente, Brasil presenta unos de los altos índices de accidentabilidad producto de negligencia e improvisación, teniendo como objetivo promover una discusión sobre la seguridad y leyes en Brasil y Uruguay referente a temas de Seguridad, Salud Ocupacional. Donde se llegó a la conclusión que tanto en Brasil como en Uruguay existen reglas puntuales en Seguridad Laboral. Los trabajos en altura tienen una relación directa con ergonomía y es posible que los trabajadores en construcción por su experiencia y actividades diarias simplifiquen procedimientos, sin embargo, este tipo de tareas presentan una concentración adicional. Las empresas y los profesionales deben cumplir con los estándares de seguridad involucrando a los empleados, gerencia y profesionales que trabajan en la organización.

d. Según [26]. En el estudio realizado se muestra que a raíz de un accidente que tuvo un albañil, se realizó una investigación en la cual se demuestra que los accidentes producto de trabajos en altura en el rubro de construcción, tienen un índice elevado. Tenía como objetivo buscar las causas del problema con anticipación previa a accidentes de este tipo. La conclusión fue que la constante capacitación del personal, el uso adecuado de equipos

de trabajo, provoca una eficiente asimilación de conocimiento y reduce los factores de riesgo laboral.

e. Según [27]. Los trabajadores son una preocupación para los profesionales en seguridad. existen datos que muestran lesiones en empleados producto de caídas, precisamente un 13.4% de las muertes en un área de trabajo durante el año 2015 en la ciudad de Denver Colorado ubicada en Estados Unidos. Algunos estudios realizados en la Fundación de Investigación del Agua, identificaron caídas desde la elevación, los cuales forman parte de los peligros con mayor probabilidad de causar daños o lesiones graves en plantas de agua. Los accidentes producidos son de alto riesgo producto del diseño de las instalaciones los cuales se asemejan a una industria.

f. Según [28]. Temas referentes a seguridad industrial y salud en los trabajadores forman parte aspecto fundamental en todo tipo de empresa, particularmente del sector construcción. La finalidad de esta tesis es diseñar un programa para trabajos en altura que ayude y demuestre el desarrollo de los trabajos a un nivel no mayor 1.50 metros. En las conclusiones se indica que con ayuda del programa se va a permitir tener más conocimiento de todos los procedimientos que deben seguir las empresas que construyen al realizar trabajos críticos como labores en altura, así mismo, permitirá a los empleadores tener mejores condiciones y trabajos seguros. Las caídas de altura son los accidentes con mayor frecuencia en el sector construcción civil.

g. Según [29]. Existen datos que identifican índices de acontecimientos de accidentes en el rubro de construcción, los cuales han disminuido favorablemente, pero estos índices son elevados a comparación de otros sectores como el de producción, debido a la gravedad y riesgos de los trabajadores, como las caídas de altura. Se da como ejemplo un caso clínico de un albañil de 36 años que sufrió una caída de 7 metros aproximadamente,

este fue llevado de emergencia, donde le diagnosticaron una gran cantidad de fracturas y lesiones en órganos, dando como resultado un desenlace fatal. Este caso, dio como conclusión que el sector construcción representa uno de los sectores más importantes al momento de establecer actividades preventivas. Así mismo, se debe profundizar en las causas de los problemas que se relacionan con la seguridad y además salud del trabajador.

h. Según [30]. En este estudio se realizó un análisis sobre la accidentabilidad laboral que existían en seis empresas del sector construcción en la localidad de Cartagena de Indias Colombia. La presente investigación fue de tipo descriptiva, debido a la amplia información de las actividades de personas, grupos y el entorno de accidentes suscitados en el trabajo. De igual manera, se utilizó el método de observación y estudio de documentos para juntar información. Esta investigación, dio como resultado que los accidentes en este sector son un riesgo perenne para las personas que trabajan en ella, ya que no solo generan pérdidas económicas a la empresa, también ocasiona amenazas a la vida de los trabajadores.

i. Según [31]. El método de detección contra caídas debe considerarse como una protección alterna y no principal, puesto que su objetivo es planificar la prevención de caídas. Producto de este estudio se informa que las personas expuestas a labores en plantas de agua tienen una alta probabilidad de sufrir accidentes producto de la exposición a labores en altura.

j. Según [32]. Los productos de los altos riesgos al hacer uso de andamio eléctricos, se busca describir e identificar riesgos e incidencias para llevar a cabo una correcta actividad la cual debe ser apropiada en este tipo de tareas. En la actualidad la construcción despunta el mercado panameño y por lo tanto, los requisitos de ingreso en este rubro son mínimos. El propósito de la investigación es reducir accidentes de trabajo y poder preservar

la integridad y vida de las personas que están expuestas a estas labores. La accidentabilidad debe ser minimizada, capacitando al personal y realizando contratos con personas idóneas.

k. Según [33]. Por la demanda en viviendas se tiene registro de los últimos años en el rubro construcción, se realizan reportes relacionados a riesgos presentados en trabajo de altura. El modo de evaluación se hace por medio de implementación de encuestas para conocer puntos de vista de trabajadores expuestos de manera diaria.

l. Según [34]. En este estudio se investiga la seguridad en el trabajo en construcción en Pakistán, con el propósito de poder reducir los resultados nocivos en la salud humana. Para ello se utilizó el método SIRA modificado, donde el objetivo es identificar peligros graves o críticos, sus porqués y consecuencias, el cual prioriza algunos criterios y busca soluciones para la metodología del riesgo, número y prioridad.

m. Según [35]. Existe variedad de información relacionada a trabajos en los que se exponen los colaboradores de una organización. En este caso se tiene evidencia que al realizar trabajos en altura incrementa el riesgo y existe un índice de accidentabilidad latente. En la presente sistematización de prácticas profesionales, se presenta un sistema de gestión en seguridad para el trabajo el cual se dedica a buscar la mitigación de accidentes buscando un fortalecimiento a equipos y herramientas usados en trabajos a un distinto nivel, en este caso andamios colgantes. Dentro de la empresa en conjunto se pretende obtener una mejora tomando en consideración el alquiler de nuevas piezas las cuales logren mostrar que son funcionales los equipos que se requieren.

n. Según [36]. En el estudio realizado sobre factores para lograr un adecuado y correcto trabajo seguro en altura, con el rubro de construcción civil, el objetivo es identificar riesgos producto del trabajo en altura, tomando en cuenta normas y leyes en el sector

construcción. Según el análisis realizado existe un rango de edad promedio en el cual se reportan niveles altos de accidentabilidad, a raíz del cual se muestra a nivel internacional resultados negativos por la falta de formación y entrenamiento de los trabajadores.

o. Según [37]. Durante los últimos años se ha mostrado niveles excepcionales en la industria de seguridad industrial ya que es un campo amplio de investigar. En construcción los accidentes son muy comunes, para ello se toman en cuenta elementos provisionales por lo que obreros no logran familiarizarse con equipos nuevos. Se tiene como objetivo buscar y elegir un tipo de andamio o equipo, el cual predomine en la estructura construida. Los estabilizadores evitan oscilaciones entre un cuerpo y otro, se busca y recomienda estén siempre anclados a una pared.

p. Según [38]. En los últimos años las empresas dedicadas al rubro construcción, estuvieron laborando con presiones externas e internas. Se demuestra que existe competitividad a nivel industrial. La construcción es un sector que presentaba bajos niveles de producción y altos rangos de desperdicio en material y mano de obra. Es de vital importancia gestionar nuevas prácticas, las cuales tengan el objetivo de reducir desperdicio y aminorar costos, cumplir con el requerimiento de los clientes y evidenciar eficacia. Este estudio tiene como objetivo aplicar una técnica de dirección y gestión de empresas que se dediquen al rubro de construcción. Los resultados publicados en este artículo de revisión producto de un análisis estadístico demuestra que los empleados al dar respuesta a los cuestionarios, informan que la modalidad Lean es conocida mas no aplicada. Es por eso, que se busca implementar esta modalidad de construcción limpia.

q. Según [39]. Se genera variedad de información relacionada a trabajos en altura en el Hotel Royal Decamerón, donde se realizó una evaluación a 28 personas las cuales, un investigador fue quien busco describir situaciones de riesgo donde existan probabilidad de

caída, para ellos se guiaron de normativas españolas. Donde se concluyó, que los errores y falencias por parte de los trabajadores son producto de falta de tecnicidad y del mal uso de algunos equipos que protegen y a su vez maquinaria y herramientas.

r. Según [40]. En los últimos años se ha ido mitigando el riesgo de trabajos en altura, gracias a la aplicación de muchas medidas implementadas en el sector de construcción. Se tiene como objetivo la revisión permite identificar factores que protegen y reducen el riesgo en trabajos de altura. En la siguiente investigación se realizó un estudio de literatura disponible, datos que fueron encontrados en herramientas de búsqueda en investigaciones. Para ello, se logró conseguir resultados cuantitativos de los cuales, se lo logro evidenciar información precisa sobre factores de riesgo. Por lo tanto, así existan protocolos y normas rígidas para reducir el riesgo de accidentes, la exposición de los mismos no es únicamente responsabiliza de la empresa, sino responsabilidad de los empleados.

s. Según [41]. El presente artículo presenta como objetivo demostrar causas de accidentes producto 032 de labores dadas superficies elevadas. En Colombia las empresas dedicadas al rubro de construcción buscan generar estrategias para reducir y garantizar el bienestar de los empleados. Después de realizar una contextualización referente a normas y estándares, se pretende atender la recurrencia de accidentes laborales. En la presente investigación se analizan referencias bibliográficas buscando indagar la cantidad de accidentes en el rubro de construcción. Se concluye en la importancia de implementación de nuevas estrategias y herramientas para disminuir índices.

t. Según [42]. El presente artículo de revisión muestra estudios literarios, lo cuales hacen uso de la herramienta Lean. Los artículos seleccionados vienen de bases de datos encontrados en Scopus tomando en cuenta filtros que cataloguen la importancia de la investigación. Un ejemplo es que, en la India, producto de la contribución de Lean

Construction el PBI solo en el 2019 aumento en un 8% debido al crecimiento poblacional y urbanismo. De manera literaria nos indican que en muchos países la modalidad Lean Construction tiene un enfoque sistemático para reducir el desperdicio de material y que busca mejorar la producción y así cumplir las expectativas del cliente. Concluimos que la aplicación de los principios en manufactura Lean, genera ventajas a nivel productivo y de calidad.

u. Según [43]. En este artículo se tomaron en cuenta investigaciones sistemáticas buscando contribuir al conocimiento de esta modalidad, se informa las características evolutivas de la teoría y aplicaciones prácticas que se dan en el proceso de construcción. En China, los objetivos alcanzados se muestran en una etapa de rápido desarrollo, puesto que nos ilustra sobre la optimización de áreas en construcción civil. En la industria de la construcción es parte de uno de los procesos que más energía gasta. La Construcción Lean es reconocida por desechar productos sin valor y mejora el proceso de construcción. Como resultado, esta la modalidad ha producido en China Continental resultados muy favorables.

v. Según [44]. En la presente investigación se estableció pautas para la protección y prevención para trabajos en altura en distintos países como Argentina, España, México y Colombia. Esta investigación fue producto de los altos índices de mortalidad, para ello se realizó un estudio en tres fases. Se realizó mediante la revisión bibliográfica, estudios referentes a la ejecución del Sistemas de Gestión en Seguridad y Salud del Trabajo. Por este motivo se recomendó realizar estudios los cuales fortalezcan de manera frecuente los procesos en trabajos de altura.

w. Según [45]. Existe un trabajo por parte de empresas tercerizadas en una misma obra, lo cual está considerado como trabajo de alto riesgo. Teniendo el compromiso por

cumplir con lo establecido en los lineamientos de seguridad tomando en cuenta la prevención contra caídas, el mismo que es parte del sistema de gestión, seguridad y salud en el trabajo, el cual busca asegurar todos los componentes relacionados a esta actividad mediante normas que se cumplan y reglamentos de seguridad desarrollados por el área establecido. Se espera concientizar a proveedores, contratistas o subcontratistas para evitar afecciones a los trabajadores.

CAPITULO IV: METODOLOGIA DESARROLLADA

4.1 Metodología de la investigación

4.1.1 Metodología y Método

La metodología preparada para este trabajo de suficiencia parte de una forma general a específica, parte de una etapa descriptiva en la cual se mencionará la implementación de equipos para trabajos en altura (puntos de anclaje fijos). La instalación de los mismos fue supervisada con la finalidad de evaluar las distancias, resistencia y eficiencia. Existe una etapa de evaluación, en la cual se analiza si la implementación brinda mejoras y por lo tanto se identifican defectos los cuales puedan ser mejorados, tomando en consideración la opinión de los trabajadores mediante su opinión acerca del uso de los puntos de anclaje fijos.

4.1.2 Enfoque

El informe de suficiencia profesional presenta un enfoque cualitativo, ya que se busca interpretar las cualidades presentadas al instalar puntos de anclaje fijos.

4.1.3 Diseño de la investigación

El diseño del informe de suficiencia es de tipo no experimental transversal. Debido a que describimos un momento único en el tiempo, en el cual se analizó de manera específica la exposición a trabajos en altura.

4.1.4 Nivel de la investigación

El nivel del trabajo de suficiencia profesional es descriptivo, producto de un análisis de observación. Este compuesto por evidencias fotografías, reportes de incidentes, que permiten identificar actos y condiciones sub estándar.

4.2 Técnica de investigación

La técnica para el trabajo de suficiencia profesional es observación externa y participativa. El instrumento es la bitácora de observación e instrumentos de recopilación documental, ya que se contaba con informes semanales en los cuales se indicaba falencias en las condiciones de trabajo.

4.3 Estrategias de recolección de datos

Debido a que el informe de suficiencia profesional es de tipo cualitativo, transversal y descriptivo, se tomó en consideración una manera correcta para lograr el tratamiento de información:

- Se pidió la opinión de los colaboradores de manera verbal mientras realizaban sus actividades para conocer su grado de conformidad de acuerdo a la actividad en la que se desempeñaban.
- Se consideró a cada uno de los trabajadores para que se sientan involucrados con la implementación de puntos de anclaje fijos, con la finalidad de conocer su grado de conformidad.
- Durante el proceso se hizo una evaluación para evidenciar un antes durante y después de la implementación de estos puntos de anclaje fijos

4.3.1 Identificar acciones para la mejora

- Identificar, observar la situación insegura: Al evidenciar la falta de malla anti caídas se presenta una exposición latente por parte de los trabajadores que se desenvuelven

en este tipo de labor. Se presenta un posible riesgo de caída producto de las condiciones inseguras en la zona de trabajo.

- Planear que hacer: Se propone la adquisición de una malla anti caídas, lo cual no se vio por conveniente por su costo elevado. Posterior a ello se propuso la implementación de puntos de anclaje fijos.
- Instalación de puntos de anclaje fijos, se procedió a implementar los puntos de anclaje fijos tomando en cuenta la ubicación de los trabajadores.
- Verificación: Se realizó una prueba en vacío de manera empírica, la cual incluyó el apoyo de uno de nuestros trabajadores con la finalidad de verificar la resistencia del punto de anclaje.

4.4 Determinación del Universo y Población

4.4.1 Universo

El presente Informe de Suficiencia Profesional toma como universo a toda la empresa LD Inversiones S.A.C., que está compuesta por todo el personal que tiene vínculo con la empresa.

4.4.2 Población

La población para el estudio está conformada por todo el personal que realiza trabajo operativo en LD Inversiones S.A.C., específicamente en el proyecto Residencial Emmel II.

4.4.3 Muestra

La muestra que se presenta en el siguiente informe está definida por personal que realiza labores en altura en el proyecto Residencial Emmel II.

CAPITULO V: DESARROLLO DE LA INICIATIVA

5.1. Evaluación de índice de accidentabilidad

El presente trabajo de suficiencia se desarrolló en LD Inversiones S.A.C., empresa arequipeña del sector construcción e inmobiliario. El principal problema que se presentaba está identificado dirigido la exposición con riesgo de suscitarse caídas a distinto nivel por la exposición de los trabajadores que realizan labores de albañilería, lo que motivo a realizar estrategias de mejora con el fin de minimizar y eliminar los riesgos presentes en el tipo de actividad relacionado a trabajos en altura.

Para ello se tomó en cuenta la siguiente información tomando en cuenta las declaraciones brindadas por el personal que laboró en nuestra empresa.

En el periodo laborado en LD Inversiones S.A.C., se logró demostrar que el personal no contaba con lugares definidos para anclarse y evitar las caídas a distinto nivel, por lo que improvisaban con postes que eran utilizados para soportar techos, los cuales no brindaban la correcta protección puesto que eran utilizados a presión entre la loza y el techo, estos postes por lo general tienden a perder presión por lo que con el movimiento de los trabajadores la probabilidad de soportar la caída de un trabajador era nula. (ver Anexo 4)

A la fecha logramos tomar en consideración un boletín de estadística mensual con respecto a las notificaciones de accidentes de trabajo producidos en construcción, también están considerados incidentes que son peligrosos y enfermedades profesionales.

- **Tipo de notificaciones, según actividad económica Setiembre 2021**

ACTIVIDAD ECONÓMICA	TIPO DE NOTIFICACIONES				TOTAL
	ACCIDENTES MORTALES	ACCIDENTES DE TRABAJO	INCIDENTES PELIGROSOS	ENFERMEDADES OCUPACIONALES	
AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA Y SILVICULTURA	3	28	-	-	31
PESCA	-	5	-	-	5
EXPLOTACIÓN DE MINAS Y CANTERAS	2	123	14	3	142
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	2	551	20	-	573
SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS Y AGUA	-	5	2	-	7
CONSTRUCCIÓN	2	273	3	-	278
COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR, REP. VEHÍC. AUTOM.	-	222	2	-	224
HOTELES Y RESTAURANTES	-	44	-	-	44
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIONES	1	236	6	-	243
INTERMEDIACIÓN FINANCIERA	-	4	-	-	4
ACTIVIDADES INMOBILIARIAS, EMPRESARIALES Y DE ALQUILER	1	396	4	-	401
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA	-	67	7	-	74
ENSEÑANZA	-	1	-	-	1
SERVICIOS SOCIALES Y DE SALUD	-	107	-	5	112
OTRAS ACTIV. SERV. COMUNITARIOS, SOCIALES Y PERSONALES	-	109	4	-	113
HOGARES PRIVADOS CON SERVICIO DOMÉSTICO	-	-	-	-	-
NO DETERMINADO	-	13	-	-	13
TOTAL	11	2 184	62	8	2 265

Figura 5: Boletín estadístico

Fuente: Ministerio de trabajo y promoción del empleo

- **Tipo de notificaciones, según categoría ocupacional Setiembre 2021**

CATEGORÍA OCUPACIONAL	TIPO DE NOTIFICACIONES			TOTAL
	ACCIDENTES MORTALES	ACCIDENTES DE TRABAJO	ENFERMEDADES OCUPACIONALES	
AGRICULTOR	-	-	-	-
CAPATAZ	-	2	-	2
EMPLEADO	2	309	8	319
FUNCIONARIO	-	4	-	4
OBRERO	5	111	-	116
OFICIAL	-	12	-	12
OPERARIO	1	358	-	359
PEÓN	-	23	-	23
OTROS	3	345	-	348
NO DETERMINADO	-	1 020	-	1 020
TOTAL	11	2 184	8	2 203

Figura 6: Boletín estadístico

Fuente: Ministerio de trabajo y promoción del empleo

A nivel nacional, durante el mes de Setiembre del 2021 fueron registrados 2265 informes relacionados a accidente producidos en distintas actividades económicas.

Por otro lado, se reportaron un total de 278 accidentes en el rubro de construcción civil, donde se detallaron 2 fallecidos, 273 accidentes de trabajo y 3 incidentes peligrosos presentados antes el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

Se consideró estos reportes en los que se muestra una disminución de 5,4 % en relación al mes de agosto. De un 100 % de informes, el 96,42% corresponde a accidentes donde no se produjo la muerte del trabajador, se tiene una data de 0.49% de accidentes donde el personal falleció.

Una de las actividades que presento mayor número de notificaciones fue el de las industrias manufactureras con un 25,30% seguido por actividades de carácter Inmobiliario con un 17,70 % y construcción con el 12.27 % de notificaciones.

En el Trabajo de Suficiencia Profesional se pretende generar revisión y estrategias para lograr aplicar control de ingeniería dentro del rubro construcción. Los factores de riesgo están siempre presentes en trabajos en altura, a nivel Sudamérica se logra identificar que los accidentes del sector de construcción se presentan de manera constante, el rubro de construcción no solo va en crecimiento sino también es fuente que genera empleo.

Los miembros de la organización en la que laboré realizan trabajos en el área operativa, la misma que presenta constantemente situaciones peligrosas por la exposición a diferentes tareas que llevan a cabo, así mismo, en la variedad de etapas que se desarrollan siempre está presente un alto índice de accidentabilidad tomando en cuenta algunas como encofrados, cimentación, movimiento de tierras.

Durante mi labor, como encargado de asistente de seguridad, se manejó y tomo en cuenta la siguiente documentación e información:

5.2. Alcance estándar de trabajos en altura – LD Inversiones S.A.C.

El presente estándar es aplicable para trabajo en altura y/o trabajos que incluyan un desempeño con riesgos de caídas a desnivel del personal aplicado en el proyecto “Residencial Emmel II”.

Se tiene como evidencia el registro de los trabajadores de LD Inversiones S.A.C. con una nómina que evidencia lo mencionado. Para lo cual, durante este periodo de pandemia, cualquier área de trabajo debía tener un descarte de la Covid 19 para ingresar a laborar.



SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
MATRIZ
NOMINA DE TRABAJADORES POR RIESGO DE EXPOSICIÓN A LA COVID-19

CÓDIGO: ALF-P06-SST-MAT-010
VERSIÓN: 01
FECHA: 20/07/2020
PÁG. 1 de 1

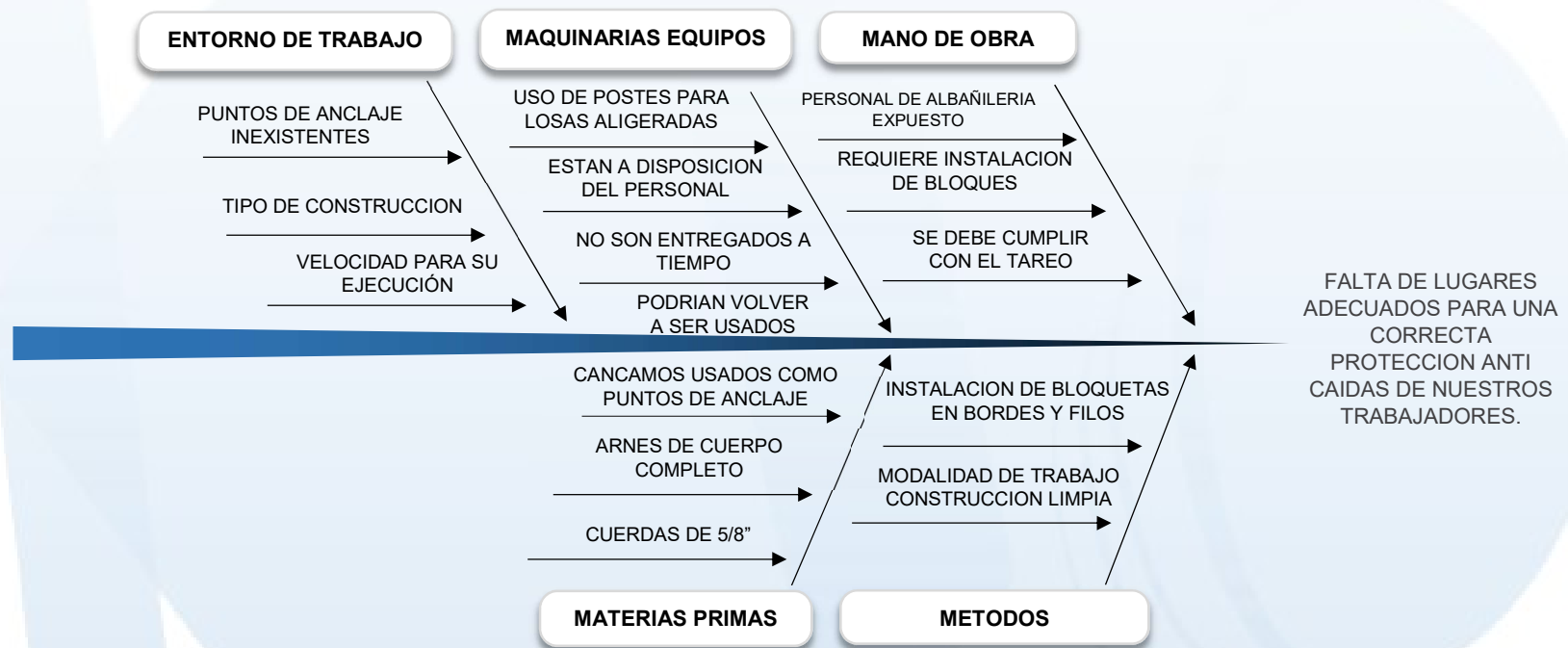
OBRA : "EMMEL II".
EMPRESA: ALFERZA
FECHA ACTUALIZACIÓN: 16/03/2021

N°	APELLIDO PATERNO	APELLIDO MATERNO	NOMBRES	REGIMEN	TIPO DE DOCUMENTO	NUMERO DE DOCUMENTO	MODALIDAD DE TRABAJO (Presencial/Teletrabajo /Trabajo Remoto)	FACTORES DE RIESGO (Comorbilidade S/MNO)	PUESTO DE TRABAJO	NIVEL DE RIESGO PARA COVID-19				REINICIO DE ACTIVIDADES (Regreso / Reincorporación)	FECHA DE REINICIO DE ACTIVIDADES
										Bajo	Mediano	Alto	Muy Alto		
1	HUACCHA	CHAVEZ	JOEL	Construcción Civil	DNI	72118269	Presencial	NO	AYUDANTE	X				REGRESO	3/08/2020
2	HUAMAN	SANCHEZ	LUIS ENRIQUE	Construcción Civil	DNI	80248854	Presencial	NO	OPERARIO	X				REGRESO	3/08/2020
3	MONTALVO	CALERO	RIVERT	Construcción Civil	DNI	44420517	Presencial	NO	MAESTRO DE OBRA		X			REINCORPORACIÓN	3/08/2020
4	PEÑA	APONTE	IVAN ALEXANDER	Construcción Civil	DNI	46576352	Presencial	NO	OPERARIO	X				REGRESO	3/08/2020
5	ARI	CAMARGO	ALFREDO	Construcción Civil	DNI	40270098	Presencial	NO	OPERARIO	X				REGRESO	14/10/2020
6	CHOGUE	RUELAS	JORGE AMADO	Construcción Civil	DNI	42080336	Presencial	NO	OPERARIO	X				REGRESO	5/08/2020
7	FLORES	AYQUE	NICOLAS	Construcción Civil	DNI	80387173	Presencial	NO	OPERARIO	X				REINCORPORACIÓN	5/08/2020
8	LAGOS	GABRIEL	ROY	Construcción Civil	DNI	45323726	Presencial	NO	OPERARIO	X				REGRESO	14/10/2020
9	TAYPE	HOLGUINO	WILBER	Construcción Civil	DNI	41049362	Presencial	NO	OPERARIO		X			REGRESO	5/08/2020
10	NAVAL	JULCA	AMILCAR	Construcción Civil	DNI	40990754	Presencial	NO	OPERARIO CONCRETERO	X				REINCORPORACIÓN	11/08/2020
11	VASQUEZ	LEON	ALFREDO	Construcción Civil	DNI	41221484	Presencial	NO	CAPATAZ FIERRERO		X			REINCORPORACIÓN	11/08/2020
12	CHAVEZ	MONJE	MIGUEL	Construcción Civil	DNI	43413334	Presencial	NO	CAPATAZ CARPINTERO		X			REINCORPORACIÓN	12/08/2020
13	BAUTISTA	SUPA	ELI ABEL	Construcción Civil	DNI	47762519	Presencial	NO	OPERARIO FIERRERO	X				REGRESO	14/10/2020
14	GUTIERREZ	MAMANI	CARLOS	Construcción Civil	DNI	47804706	Presencial	NO	OFICIAL FIERRERO	X				REGRESO	17/08/2020

Figura 7: Nomina de trabajadores
Fuente: LD Inversiones S.A.C.

5.3. Espina de Ishikawa

Se realizó un análisis causa raíz mediante una espina de Ishikawa, en la cual se muestra los motivos por los cuales podría suscitarse un accidente producto de caídas a distinto nivel.



5.4. Estándares

5.4.1. De las medidas generales en la seguridad para trabajos denominados en altura

- a. Existe la necesidad de trabajar donde está presente un potencial riesgo a sufrir una caída la cual debe ser eliminada y evitar la exposición a la misma. Está planteado la implementación de sistemas anti caídas para impedir la caída de personal que tiene vínculo con la empresa, únicamente cuando todas las alternativas con respecto a medidas de control han sido exploradas y se ha considerado que no cumplen ni son del todo efectivas.
- b. En caso se debe realizar trabajos en los cuales se tenga que pisar superficies frágiles algunas como vidrio, madera, o materiales poco resistentes y débiles de requiere hacer una distribución equitativa para no generar una sobrecarga y producir el desplome de la estructura.
- c. Para absolutamente todos los trabajos en pisos o superficies superiores se debe señalar las zonas, delimitar y perimetrar niveles inferiores con el fin de no exponer a los trabajadores a posibles caídas y golpes o contusiones producto de impactos por elementos, equipos o herramientas que no estén sujetas y caigan a un nivel inferior.
- d. Antes del inicio de cada trabajo se debe llenar un registro llamado (ATS) análisis de trabajo seguro, el que en cualquier momento que cambie el alcance del trabajo o aumente gradualmente el riesgo potencial de producirse una caída debe volver a ser llenado, por cada actividad que se realice.
- e. Para todas las evaluaciones de debe respetar y cumplirlas consideraciones presentadas.
 - Tomar en cuenta la probabilidad de caída de personal u objetos.
 - Identificar y seleccionar las medidas de control apropiadas para cada tarea.

- De notar la presencia de condiciones climáticas adversas, identificar si las mismas evitan un correcto desempeño del trabajador, estas pueden ser, por ejemplo; el viento, la lluvia, la nieve, el polvo, los gases producidos por la industria, una mala iluminación, la temperatura, el calor, etc.).
 - La correcta selección de un equipo adecuado que no genere mayor riesgo.
 - La selección de puntos de anclaje y amarre como restricción contra caídas.
 - Las correctas condiciones de las estructuras portantes que soportan el peso del techo.
 - Espacios generados para una caída, como, por ejemplo: distancia de largo de cuerda más la distancia de arranque, la altura del usuario adicional el margen o factor de seguridad, así como un uso equipos de enganche y amarre.
- f. Todos los canastillos deben contar con una evaluación que demuestre la memoria de cálculo y a su vez que se identifique por medio de un letrero que muestre la capacidad del mismo. En caso de requerir el uso de equipos de protección individual para evitar la caída, ningún trabajador se debe encontrar laborando solo, es obligatorio tener a una persona al lado que en caso se produzca un accidente pueda informar sobre el hecho, con el fin de resguardar la salud del compañero accidentado.
- g. En todo momento las personas que trabajan en altura deben proteger la cabeza con el uso de casco, así también fijar el mismo haciendo uso de un barbiquejo.
- h. Con el fin que las herramientas, objetos u otros caigan de una altura elevada se debe crea un sistema que evite la caída de los mismos.
- i. Es parte de una recomendación el señalar y mostrar a los trabajadores imágenes de advertencia que puedan impactar en el personal.
- j. En los planes de respuesta en caso de posibles emergencias es obligatorio incluir algunos procedimientos para el rescate de modo inmediato en caso se sufra alguna caída.


 ALFERZA DESARROLLADORA INMOBILIARIA	SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Código: ALF-P06-SST-PETAR-004						
	PETAR TRABAJOS EN ALTURA		Versión: 2 Fecha: 11/02/2021 Pág. 1 de 1						
PROYECTO: EMMEL II <i>Yahuard</i>		EMPRESA: <i>LD Inversiones</i>	Fecha: <i>23/03/21</i>						
TRABAJO: <i>Tarrajeo en Fachada</i>		ESPECIALIDAD: <i>albañilería</i>	Hora de Inicio: <i>7:00</i>						
		AREA DE TRABAJO: <i>Torre E</i>	Hora de Cierre: <i>13:00</i>						
ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FIRMA	ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FIRMA		
01	<i>Alfredo Hoamaní Zuvala</i>	<i>80193663</i>	<i>[Firma]</i>	05	<i>Bartolomeo Sillada Pacheco</i>	<i>41055682</i>	<i>[Firma]</i>		
02	<i>Quispe Apaza Adolfo</i>	<i>40397666</i>	<i>[Firma]</i>	06	<i>Vicente Costilla Karamay</i>	<i>40506889</i>	<i>[Firma]</i>		
03	<i>Oliver Pedro Barrientos</i>	<i>47263793</i>	<i>[Firma]</i>	07	<i>Leon Cayo Jorge</i>	<i>42068760</i>	<i>[Firma]</i>		
04	<i>Sulio BAZAN Quispe</i>	<i>44362864</i>	<i>[Firma]</i>	08	<i>Leon Cayo Edwin</i>	<i>46433781</i>	<i>[Firma]</i>		
Requerimiento de Personal para trabajos en altura				Requerimientos de los Andamios					
ITEM		SI	NO	NA	ITEM		SI	NO	NA
01	El personal se encuentra en buenas condiciones físicas y/o psicológicas para realizar la tarea.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01	Se realizó check list en andamios, etc; verificando que todos sus elementos estén completos y ensamblados correctamente.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02	El personal recibió entrenamiento y/o capacitación en trabajos en altura	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02	Las plataformas están debidamente aseguradas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03	Se realizó una inspección visual; en tierra firme del equipo de protección contra caídas (cinturones, líneas de anclaje, arneses, ganchos, conectores)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03	Los Andamios y/o escaleras mantienen una distancia mínima de 06 metros con respecto a las líneas de alta tensión.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
04	Todos los trabajadores se encuentran registrados en el AST.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	04	Los andamios cuentan con tarjeta respectiva según corresponda.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
05	El personal cuenta con EPP Básico y Especializado (arnés, barbiquejo, etc)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	05	El terreno donde se colocó el andamio está nivelado o en su defecto se han colocado calzas que ofrezcan la seguridad respectiva.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
06	Se recalca al personal que siempre debe estar enganchada su línea de anclaje.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	06	Inspeccionó la escalera de andamio y está controlado el riesgo de deslaminamiento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
07	Los puntos de anclaje y líneas de vida están ubicados por encima del nivel del hombro del trabajador.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Requerimientos del Lugar de Trabajo				
Requerimiento de Personal para trabajos en altura					ITEM		SI	NO	NA
01	Está controlado el uso de barbiquejo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	01	Se ha aislado y señalizado el área de trabajo en nivel inferior (suelo)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
02	Se requiere algún permiso de trabajo adicional (Caliente, confinado etc.), según la actividad a realizar.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	02	De observarse bordes con posibilidad de caída a desnivel se han colocado barandas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
03	Se han considerado las condiciones climáticas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	03	Se ha verificado y asegurado las herramientas y equipos a utilizar en los trabajos en altura.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					04	El área se encuentra limpia y ordenada.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					05	Se requiere iluminación artificial.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CAPATAZ/MAESTRO DE OBRA Firma: <i>[Firma]</i> Nombre: <i>Carlos Oñui</i>		INGENIERO RESIDENTE / PRODUCCIÓN Firma: <i>[Firma]</i> Nombre: <i>Fiorela Samalvides T.</i>		V'B' SUPERVISOR DE SSTMA Firma: <i>[Firma]</i> Nombre: <i>Jorge Carlos Soto</i>		NOTA IMPORTANTE Antes de iniciar los trabajos se debe contar con las firmas autorizadas.			

Figura 8: Petar trabajos en altura
 Fuente: LD Inversiones S.A.C.

5.4.2. De las condiciones físicas de los trabajadores

Para todo operario que se exponga a trabajos en altura se debe tener como requisito gozar de buena salud y condición física óptima, por lo cual no puede presentar lesiones o impedimentos físicos que eviten su correcto desempeño en labores de alto riesgo.

5.4.3. Sistema de protección contra caídas

a. Es una obligatoriedad el correcto uso de sistemas anti caídas, que debe tener perfectas condiciones, para las personas que realizan trabajos en distinto nivel.

b. Hacer prevalecer la cadena de mando y tomar en consideración la elección de los equipos y mecanismos que recomienda el personal calificado para cada tarea de acuerdo a la clasificación o distinción de trabajo en cuanto a la magnitud y el nivel de riesgo de la caída.

c. Todo personal miembro de la empresa debe cumplir con los estándares establecidos en los procedimientos de la organización, en todo trabajo que incluya estar expuesto a más de 1.80 metros de altura es necesario usar un arnés de cuerpo entero el cual debe estar aprobado y certificado.

d. Es obligatorio el uso de arnés de cuerpo completo para labores mayores a 1 metro 80 centímetros de altura y en caso no ser respetado amerita una amonestación grave.

e. La exposición del personal a caídas a desnivel necesita una protección dependiendo del tipo de tarea y el desenvolvimiento que tendrá el trabajador, para lo cual es esencial equipos como arneses, líneas de vida, puntos de anclaje para proteger la integridad de cada uno de los trabajadores que deba realizar tareas o trabajos en altura, es por ello que se brinda equipos con pruebas de calidad que muestran su capacidad resistencia.

f. Todos los equipos de protección contra caídas deben presentar una certificación que evidencie que están aprobados y que cumplen los estándares establecidos en la normatividad vigente.

g. Al inicio de cada labor es obligatorio revisar el estado de conservación de los arneses de protección y si en caso algún presente fallas en su estructura deben ser eliminados ninguno de ellos puede presentar picaduras, rasgados de consideración, desgastes notorios o algunos desperfectos que denoten una posible falla, y en caso uno de ellos haya resistido la caída de un trabajador deben pasar al des uso.

5.4.4. Uso de arnés de seguridad

- **Arnés de cuerpo completo**

- a. El arnés de sujeción completa logra evitar generar la caída libre de una persona de una altura mayor a 1.80 es obligatorio su uso toda vez que las personas necesiten trasladarse de un lugar a otro en la superficie mayor al metro ochenta, (Norma Técnica de Edificación G.050 Seguridad durante la Construcción).
- b. El arnés de cuerpo entero es necesario para efectuar trabajos que tengan un cierto grado de criticidad siempre debe considerarse cuando por casualidad en la obra civil se encuentren pisos abiertos o espacios que tengan libre tránsito sin equipo de protección colectiva
- c. Siempre que se use un arnés de seguridad es necesario verificar que la caída libre sea mayor a 1.80
 - Cuando existan estructuras sin acabados que estén expuestas
 - En techos que tengan un grado de inclinación, cualquiera sea el ángulo del mismo
 - A 3 m del filo del borde superior
 - Al cambiar la ubicación de tablonos provisionales de techos o losas.
 - Es necesario cuando se realicen trabajos en estacionamiento los cuales son rotativos y tienden a exponer personas y daños a la propiedad.
 - Cuando se realicen trabajos con andamios es indispensable el uso de material para arriostrar los mismos con la finalidad de generar mayor resistencia y estabilidad de la estructura.

- En caso haya movimiento de cargas por parte de la torre grúa se deben paralizar todas aquellas acciones que presenten riesgo de caída y que pueda dañar el proceso del mismo.

Todas aquellas actividades que necesiten de personal calificado no pueden dar inicio sin antes tener una aprobación, es necesario cumplir con los procedimientos para evitar amonestaciones y sanciones ejemplares.

Capacitación, instrucciones y uso correcto de los sistemas de protección personal

- a. Se debe programar capacitaciones y entrenamiento del uso adecuado del arnés de seguridad.
- b. La información debe ser clara y explícita, que se muestre el uso y sistemas de protección colectiva e individual para limitar la caída en caso ocurra un accidente
- c. Esta información debe ser anunciada y refrendada en las capacitaciones y entrenamiento practico:
 - Riesgos producidos por trabajos en altura, instrucciones de uso sobre usos de equipos y sistemas de anclaje sólidos.
 - Partes y componentes de algunos equipos e instrucciones sobre su correcto uso, pruebas de equipo a su máxima capacidad.
 - Colocación de puntos fijos, mediante sistemas de anclajes capacitados por personal con jerarquía de funciones.
 - Instalación y técnicas adecuadas para no limitar la resistencia, métodos para un uso establecido.
 - Evaluación planificada y periodo de prueba de mantención, almacenamiento del equipo y del sistema utilizado.
- d. Cada determinado tiempo es necesario una reinducción para evaluar la instalación de los mismos y evidenciar si existe exceso de confianza por parte del trabajador, puesto que un trabajo repetitivo genera monotonía laboral.

DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL						
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento provincia)	TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL		
LD INVERSIONES S.A.C.	20539377133	Av. Trinidad Moran N° 100 Cayma, Arequipa - Arequipa	ACTIVIDADES INMOBILIARIAS			
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN ESPECIFICA	ENTRENAMIENTO	CHARLA DIARIA	SIMULACRO DE EMERGENCIA		
	X	X				
TEMA:	Uso Correcto de los sistemas de equipos de Protección personal					
FECHA:	20/03/2021					
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR	Christian Polamino Herrera / John Erik Medina Herrera					
N° HORAS	04 horas					
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI / CARNE EXTRANJERIA	AREA / PUESTO	EMPRESA	FIRMA	OBSERVACIONES
1	Colqui Ramos Oliver	42678997	Operario	color y textura		—
2	Cordon Cachoju Juan Willy	426160	Operario	color y textura		—
3	Manami Gutierrez de Vilar	41592426	OP.	color y textura		—
4	Piñas Niño Jefferson	70618674	OP	CYT		—
5	Punto barrantes alger	47283773	OP	color y Textura		—
6	Jemela Cospino Qui	29418282	P	color y Textura		—
7	Quispe Apaza Adolfo	40397662	Operario	color y textura		—
8	Pacari Colla Miguel	72871405	Asistente	Color y Textura		—
9	Samata Quispe Pio Rober	14805256	Asistente	color y textura		—
10	Sorico Chani Porco	47379003	Operario	color y Textura		—
11	Cordon del Campio Elvira	47086954	operario	CYT		—
12	Solano PSPUR Miguel	43751689	operario	color y Textura		—
13	Morad Alvarado OH.	60322017	operario	CYT		—
14	Prady Uscaorayta	29716966	OP. PLB	CYT		—
15	Vicente Amp. M	29633035	OP. PLB	color y Textura		—
16						
17						
18						
19						
20						

Figura 9: Registro de asistencia capacitación específica
Fuente: Elaboración propia

5.4.5. De las líneas de vida horizontales

- a. Existe un propósito brindado por el personal especialista que informa que en cualquier trabajo de altura en el que se implique la instalación de líneas de vida horizontales estén instaladas sobre un techo o en una estructura, es necesario la instalación con cable acerado, si bien es cierto es una posibilidad en la industria civil se muestran distintos tipos de cuerdas que podrían ser utilizadas con toda la seguridad que no tendrás fallos. Las líneas de vida horizontales hacen más fácil el traslado del personal brindándole una protección óptima.
- b. La línea de vida se fijará por sus extremos o cabos a la instalación; se conectará entre los dos puntos de anclaje mediante abrazaderas y/o nudos definidos, con la tensión suficiente, si en caso sucede un accidente es seguro que se minimice el desplazamiento vertical.
- c. Una línea de vida de cable acerado debe pasar una prueba de torque y fuerza con una fuerza no menor a 200 kilogramos y comprobar su resistencia.
- d. Esta completamente prohibido cambiar una línea de vida con cuerdas utilitarias, sogas de pajilla, etc. Es recomendable y obligatorio el uso de cables de acero o sogas de nylon, cuerdas certificadas que nos brinden la seguridad necesaria.
- e. Todas las líneas de vida no deberán ser utilizadas para ningún otro propósito sino el de otorgar un sistema de seguridad contra caídas, permitiendo el correcto desplazamiento del trabajador. Todas las líneas de vida instaladas como recomendación deben ser de cable acerado o cuerdas normadas.
- f. En cada cabo o extremo de la cuerda o cable acerado se debe tener un fin que asegure la fijación y no se genere deslizamiento del cable acerado producto del peso ejercido.
- g. Todo el personal que verifica el estado de cable o cuerdas debe ser personal competente.

h. Por más mínimo o pequeño que sea el daño que se le haya generado a la línea de vida horizontal estos mismos deben ser llevados a un desecho de equipos en mal estado.

i. En este tipo de trabajo es necesario la responsabilidad, por parte del equipo de trabajo se asignan parejas de 2 trabajadores para integrarse y poder hacer una buena labor.

j. La presente información esta especificada en la norma G- 050 en la que nos indican que el peso de 2.268 kg por cada persona enganchada en el sistema de acoplado.

k. Las líneas de vida horizontales deben ser usadas como máximo por dos personas entre soportes, a la vez

5.4.5.1. Instalación de línea de vida horizontal

- En su mayoría los anclajes horizontales deben ser o soga nylon de 5/8” o una cuerda de 1/2” de diámetro como mínimo y deben estar aseguradas a cada extremo por prensas Crosby o mosquetones,
- Cuando los cables o líneas de vida están en contacto directo con el eje de la viga, se deben instalar componentes para evitar daños o deterioro del cable con partes dobladas o afiladas de la viga.
- Los soportes intermedios deben ser suficientes para minimizar el deslizamiento o la deflexión longitudinal bajo carga. Estos racks empotrables deben tener una distancia máxima de 2,50 metros como mínimo.
- Las líneas de vida horizontales deben ser instaladas, únicamente por personal calificado que tenga el conocimiento necesario de las prácticas de movimiento de carga para instalar y mantener el sistema de manera segura.
- Se debe dar prioridad a las líneas de vida instaladas en las estructuras en construcción civil.
- Todas las líneas de vida deben mostrar su compromiso referente a las estructuras mientras se pueda mantener un sistema de protección que evite la caída del personal.

- El trabajador que sepa instalar las líneas de vida, debe protegerse también de durante toda la instalación debe hacer uso de líneas retractiles, engancho su arnés al acero estructural.

5.4.6. De las líneas de vida verticales

- a. Las líneas de vida de sujeción vertical, se deben utilizar como un sistema, equipo de protección contra caídas durante el desplazamiento vertical del personal que debe ascender por escalas fijas verticales, postes, torres de acero para líneas de transmisión, antenas transmisoras, trabajos de ingeniería en construcción civil, otras estructuras ubicadas a una determinada altura.
- b. Las líneas de vida verticales podrán estar construidas de cuerda de poliéster trenzada, nylon o polipropileno, (fibras sintéticas) o de acero
- c. Para utilizar la línea de vida horizontal .no debe haber más de una persona enganchada.
- d. Las líneas verticales con abrazaderas o carretillas deslizables deben ser usadas por el personal que está trabajando en superficies de trabajo individuales como sillas colgantes, autopropulsadas y suspendidas en un sólo punto y andamios suspendidos en dos puntos que estabilizan la carga.
- e. Este tipo de protección contra caídas podrá ser usado también contra riesgo de caídas en operaciones como la construcción de andamios y montajes de estructuras de acero donde los puntos de amarre o fijación están limitados y se requiera un movimiento vertical.
- f. Para todas las líneas de vida verticales es necesario tener un espesor de 13 mm (1/2") como mínimo para cables acerado o galvanizado y de 13 mm (1/2") en caso de líneas de vida de cuerda o trenzado, con correa de nylon cuerda dinámica de rescate.

- g. Todas las líneas de vida que trabajen con poleas o carretillas y otros deben brindar mecanismos similares para que los colaboradores logren acomodarse y así cumplir con los estándares.

ALFERZA DESARROLLADORA INMOBILIARIA		SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		Código:	ALF-P06-SST-REG-001	
REGISTRO DE ASISTENCIA				Versión:	01	
				Fecha:	20/07/2020	
				Pág.	1 de 2	
DATOS DEL EMPLEADOR PRINCIPAL						
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento/provincia)	TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL		
LD INVERSIONES S.A.C.	20539377133	Av. Trinidad Moran N° 100 Cayma, Arequipa - Arequipa	ACTIVIDADES INMOBILIARIAS			
INDUCCIÓN	CAPACITACIÓN ESPECIFICA	ENTRENAMIENTO	CHARLA DIARIA	SIMULACRO DE EMERGENCIA		
		X				
TEMA:	Sistemas de Protección para Caídas de Trabajadores					
FECHA:	24/04/2021					
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR	Christian Polonio Herrera / Joha Frick Medina Mamani					
N° HORAS	02 Horas					
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	N° DNI / CARNE EXTRANJERIA	AREA / PUESTO	EMPRESA	FIRMA	OBSERVACIONES
1	Volque Ramos Oliver	42678997	operario	color y textura	<i>[Firma]</i>	—
2	Cordero Cochugo Juan Willy	42761601	Operario	color y textura	<i>[Firma]</i>	—
3	Mamani Gutierrez David	41592936	Pintora Operario	color y textura	<i>[Firma]</i>	—
4	Rojas Nino Jefferson	401864	OP	CYT	<i>[Firma]</i>	—
5	Pinto Barreras Oliver	4793797	Albanileria operario	color y textura	<i>[Firma]</i>	—
6	García Coaguila Qui	29418789	ayudante albañil	color y textura	<i>[Firma]</i>	—
7	Quispe Lopez Nolte	40397662	Operario	color y textura	<i>[Firma]</i>	—
8	Pacori Celis Miguel	72871405	Ayudante	color y textura	<i>[Firma]</i>	—
9	Sarmato Quirope Pio Ruben	74805256	Ayudante	color y textura	<i>[Firma]</i>	—
10	Sancio Chani Percy	47379003	Operario	color y textura	<i>[Firma]</i>	—
11	Gonzalez del Campo Edison	41086954	Operario	CYT	<i>[Firma]</i>	—
12	Solano Aspuy Miguel	43254684	Operario	CYT	<i>[Firma]</i>	—
13	Morales Espinoza CH.	00322012	Operario	CYT	<i>[Firma]</i>	—
14	Predy Uscomanta	29716466	OP ALB.	CYT	<i>[Firma]</i>	—
15	Uscato Amp. Juan	2965707	OP. PL.	color y textura	<i>[Firma]</i>	—
16						
17						
18						
19						
20						

Figura 10: Registro de asistencia entrenamiento sistema de protección anti caídas
Fuente: Elaboración propia

5.4.7. Instalación de los sistemas de protección para caídas de materiales

- a. Los sistemas de protección se deben instalar con una de sus caras completamente empotradas a la estructura de la construcción, asegurando la estabilidad del sistema de anclaje utilizado para unir la pantalla a la construcción.
- b. Los sistemas de protección se deben instalar con una inclinación con respecto a la horizontal, entre 30° y 45°, pudiendo estar suspendido en su extremo más alejado de la construcción mediante cables de acero que cumplan las características de resistencia necesarias de acuerdo al cálculo estructural.
- c. No se permite el uso de alambres como sistema de suspensión de parte del sistema. Tampoco se permite el uso de fibras sintéticas o naturales que no aseguren la permanencia de sus características de resistencia frente al uso prolongado o las inclemencias del tiempo.
- d. Los pernos de anclaje, ganchos de seguridad, abrazaderas u otro medio de amarre que pueden ser usados para atar el sistema a los cables de soporte, estructuras, o vigas, deben soportar el peso para el cual fueron diseñados.
- e. Las grapas Crosby se deben colocar conforme a siguiente diagrama:
- f. Los trabajadores que participen en la instalación de los sistemas de protección y que estén expuestos al riesgo de caída de altura, deben utilizar en todo momento arnés de seguridad amarrado a un punto resistente de la estructura independiente del sistema y de otro implemento de protección personal de acuerdo a las funciones a desempeñar. Deben disponer de bandeja porta herramientas u otro elemento que impida la caída accidental de herramientas a utilizar.
- a. Si por razones constructivas no es posible mantener estas distancias, se debe aislar o desplazar las líneas eléctricas.

5.4.8. Precaución en la instalación y uso

- a. Los sistemas de protección no pueden ser utilizados como superficies de trabajo ni de tránsito de personas bajo ninguna circunstancia.

- b. Asimismo, no pueden ser utilizados para almacenar escombros, materiales o herramientas, ni como plataforma de descarga de elevadores, montacargas, grúas ni ningún sistema de elevación de carga o personas.
- c. No se permite el uso de los sistemas de protección para el apoyo de tendido de cables o extensiones eléctricas.
- d. Es importante el constante retiro de los escombros que están acumulados
- e. Para el traslado del sistema es de suma importancia tener cuidado al momento de limpiar la superficie, así mismo, verificar que no quede ninguna pieza suelta.
- f. Al momento del traslado, es necesario detener a los trabajadores que se encuentran en los niveles superiores durante todo el tiempo que el perímetro este sin protección.
- g. Durante el tiempo de la operación se debe prohibir la circulación de las personas en la parte baja, pues de esta manera se garantiza la seguridad de las personas que se encuentran en niveles inferiores.

5.5. Seguimiento y Control

Se tomó en cuenta la documentación que maneja la empresa y se entendió la necesidad de mejorar el factor de protección de los trabajadores mediante los puntos de anclaje. Se buscó información al respecto para ver la posibilidad de uso e implementación de puntos de anclaje fijos, existió comunicación y coordinación con la jefatura, para ejecutar dicha oportunidad de mejora.

Se realizó prueba y error para tratar de implementar dicha propuesta ya que no se llegó a adquirir una malla anti caídas por su costo y tiempo de ejecución en la obra.

Se vio por conveniente cambiar la propuesta por puntos de anclaje fijos que cumplían una función similar y reducía costos para la organización.

5.5.1. Inspección de los sistemas o equipos de protección personal contra riesgos de caídas en altura

- a. Antes de utilizar los equipos, es necesario verificar si no tienen algún tipo de daño o deterioro para que no puedan ser utilizados.
- b. Se debe realizar una revisión mensual por el supervisor a aquellos sistemas y/o equipo de protección.
- c. Las inspecciones y revisión de los equipos de protección personal deben realizarse quincenal o semanalmente debido al uso constante que le dan los trabajadores o también por el ambiente en el que se encuentren.
- d. Son personas capacitadas y con una alta experiencia quienes deben de realizar la inspección de los sistemas y equipos de protección personal contra aquellos riesgos que puedan existir debido a trabajos en altura.
- e. Si el resultado de la inspección da como consecuencia que no se cumplen con las especificaciones y requisitos que indica el estándar, este debe quedar registrado con la fecha de inspección de cada equipo y las observaciones que se tenga, además, debe estar con la firma y el nombre de la persona que realizo la inspección y para ello se utilizara una lista de verificación.
- f. Los sistemas que tuviesen alguna alteración o condición su estándar, deben ser separados de manera inmediata del servicio.
- g. Todos los sistemas de protección personal que hayan pasado por algún tipo de impactos accidentales deben ser separados del servicio debido a que sus implementos pueden haber quedado con algún daño.
- h. Cada componente del sistema de protección tiene que ser inspeccionado por la persona que lo utilizara, debido a que se pueden mostrar daños, averías, desgastes, o roturas.

5.5.2. Inspecciones de equipos de protección

- a. Después de cada instalación de sistemas de protección, estos deben ser inspeccionados por una persona calificada.
- b. Si los equipos de protección fueron modificados, reparados o sujetos a algún tipo de esfuerzo como la caída de algún trabajador o material, estos deben ser inspeccionados.
- c. En caso de alguna ocurrencia debido a algún fenómeno natural como fuertes vientos, lluvia o nieve, etc., se debe realizar inspecciones al sistema.
- d. Luego de un tiempo en el cual el sistema haya estado paralizado es importante inspeccionar el sistema y sus mecanismos de suspensión y anclaje.
- e. Si existe un sistema que manifieste algún tipo de desgaste, deterioro o daño en su resistencia, este debe ser separado del servicio de manera inmediata para realizar una inspección, separación o exclusión.
- f. Cada inspección debe estar registrada en una lista de verificación y archivada acorde a los procedimientos que se dan por manejo de información.

5.5.3. Reporte de condiciones Sub estándares

- a. El usuario al encontrar algún deterioro, defecto o condición sub estándar en su equipo, debe informarlo inmediatamente al encargado de seguridad o al Jefe SSOMA.
- b. Durante la inspección, se debe realizar una revisión total de todo el sistema y también tener una completa atención para poder detectar alguna presencia de señales de daño o deterioro como: las roturas o desgaste de la correa, grietas, quemaduras, estiramientos, desperfectos en el funcionamiento o en los ganchos, grietas en los accesorios metálicos como en las hebillas o argollas "D"., deformaciones, etc.
- c. Todos los equipos de protección individual que presenten desperfectos deben pasar al retiro de obra, pasando por una evaluación por parte de los operarios que los

utilizan. Para retirar estos equipos es necesario la autorización y conocimiento previo del encargado de seguridad, en este caso Jefe SSOMA.

Estas líneas de sujeción tienen que ser inspeccionadas semanalmente por personal que haya sido capacitado para realizar esta labor. Así mismo, las inspecciones deben quedar registradas.

Para una correcta evaluación se manejó la información con documentos y registros:

Registros

Para esta evaluación se tomó en consideración la inspección constante de nuestros equipos anti caídas, por medio de un chek list de equipos.


	REGISTRO															Código:	GRS-Pec-SST-RE-011								
	INSPECCIÓN DE SISTEMA ANTICAIDA															Versión:	1								
																Fecha:	20/07/2020								
	Pág:	1 de 1																							
PROYECTO	OBRA EN FASE II					TIPO DE INSPECCIÓN		P	NP	MES	DEL	AL													
UBICACIÓN	EMPRESA																								
RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN (NOMBRE Y FIRMA)	JEFE DE OMA/PROJ. EJECUTANTE (NOMBRE Y FIRMA)																								
LEYENDA	C	v	Conforme	NC	X	No Conforme	N/A	-	No Aplica	P	v	Programado	NP	X	No programado										
ARNÉS DE SEGURIDAD	LUNES			MARTE			MIÉRCOLES			JUEVES			VIERNES			SABADO			DOMINGO			OBSERVACIONES			
	C	NC	N/A	C	NC	N/A	C	NC	N/A	C	NC	N/A	C	NC	N/A	C	NC	N/A	C	NC	N/A				
Libre de desgaste, cortes o roturas en la correa																									
Costuras en buen estado																									
Libre de quemaduras y sustancias químicas																									
Partes metálicas del arnés libres de corrosión																									
Etiqueta de datos presente																									
Apropiado lugar de almacenamiento																									
Las partes metálicas como hebillas y anillos se encuentran sin deformación																									
Cuenta con la cinta adhesiva de códigos de colores para inspección																									
Otros:																									
LINEA DE ANCLAJE	LUNES			MARTE			MIÉRCOLES			JUEVES			VIERNES			SABADO			DOMINGO			OBSERVACIONES			
	C	NC	N/A	C	NC	N/A	C	NC	N/A	C	NC	N/A	C	NC	N/A	C	NC	N/A	C	NC	N/A				
Presencia de doble línea de anclaje																									
Con absorbedor de impacto en buenas condiciones / sellado																									
Presencia de doble seguro																									
Las loras de anclaje tienen retorno adecuado																									
Ganchos y hebillas sin deformaciones o corrosión																									
Libre de desgaste, cortes o roturas																									
Etiqueta de datos presente																									
Apropiado lugar de almacenamiento																									
Cuenta con la cinta adhesiva de códigos de colores para inspección																									
Otros:																									
OBSERVACIONES	ACCION CORRECTIVA						RESPONSABLE						FECHA						CUMPLIMIENTO (SI/NO)						

Figura 11: Inspecciones de sistema anti caídas
Fuente: LD Inversiones S.A.C.

5.6. Condiciones de trabajo en el proyecto Residencial Emmel II



Figura 12: Último piso de cáncamos
Fuente: Elaboración propia



Figura 13: Torre B- Instalación de barandas de protección
Fuente: Elaboración propia



Figura 14: Área de instalación de puntos de anclaje
Fuente: Elaboración propia



Figura 15: Trabajos en altura, uso de andamios normados
Fuente: Elaboración propia



Figura 16: Área de trabajo donde se instalan puntos de anclaje
Fuente: Elaboración propia



Figura 17: Referencia entre piso y piso de la estructura
Fuente: Elaboración propia



Figura 18: Uso de sogá nylon 58 para enganche
Fuente: Elaboración propia



Figura 19: Área destinada a trabajos en altura superior a 2.50 m
Fuente: Elaboración propia



Figura 20: Piso 4 instalación de paneles y fenólico
Fuente: Elaboración propia



Figura 21: Cercado de zona con riesgo de caídas a distinto nivel.
Fuente: Elaboración propia

5.7. Gestión Tecnológica

El uso de un Punto de Anclaje fijo en determinadas labores no solo brinda seguridad en un colaborador, un correcto uso e instalación, pretende mejorar su movilidad y por ende una mejor producción en su labor durante la jornada de trabajo.

Tomando en consideración la imagen mostrada, la aplicación de nuestro sistema anti caídas tiene una función similar, puesto que ponemos en uso dos puntos de anclaje entre cabo y cabo (recomendable el uso de mosquetones normados) con la finalidad de que el personal pueda desplazarse sin problema en forma horizontal, pero sí de manera restrictiva de modo vertical



Figura 22: Punto de anclaje restrictivo
Fuente: Pro alt ingeniería

CAPITULO VI: RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACION

6.1. Condiciones de trabajo

Con la finalidad de evidenciar hallazgos dentro de obra es que se realizó un reporte, el cual da a conocer la falta de implementación de puntos de anclaje fijos en lugares estratégicos.

Mediante la imagen, se muestra que los trabajadores no solo comenten faltas producto de actos sub estándares, también la falta de condiciones para su correcto desempeño; es por ello que se emite un reporte al área inmediata con la finalidad de dar solución y mostrar compromiso con la vida de los trabajadores. (ver Anexo 1)



Figura 23: Operario albañil anclado en poste
Fuente: Elaboración propia

Para la adquisición de puntos de anclaje se hizo una orden de requerimiento la cual indica la descripción exacta del producto, la misma que fue aprobada por el área logística.


										Sistema de Gestion de Calidad					CODIFICACION	
ORDEN DE REQUERIMIENTO										O.R.	143					
TIPO:			LOCAL :		X	AREQUIPA		OTROS :		FECHA DE EMISIÓN		1 de Mayo de 2021				
SOLICITADO POR :			SSOMA						FECHA DE ENTREGA		1 de Mayo de 2021					
OBRA :			EMMEL II						CENTRO DE COSTO							
ATENCION A:			Edwin Coasaca		AREA :		OT	UBICACIÓN :		CERCADO		FECHA APROBACIÓN	1 de Mayo de 2021			
IT	CANT.	UND.	CODIGO	DESCRIPCION					P	H	FECHA LLEGADA	OBSERVACIONES				
1	108.00	m3	2070400010007	PUNTO DE ANCLAJE FIJO (YOKE N-904)					X		1/05/2021					
SOLICITADO POR :				REVISADO POR :				APROBADO POR :								
NOMBRE Y APELLIDOS: CHRISTIAN PALOMINO HERRERA				NOMBRE Y APELLIDOS: Edwin Coasaca				NOMBRE Y APELLIDOS:								
CARGO : JEFE SSOMA				CARGO : Residente de Obra				CARGO :								
FECHA : 1-May-21				FECHA : 1-May-21				FECHA :								
FIRMA :				FIRMA :				FIRMA :								
P - INDICAR SI SE REQUIERE PROTOCOLOS DE FABRICACION / PRUEBA / CERTIFICADO DE CALIDAD																
H - MSDS - HOJAS DE SEGURIDAD																

Figura 24: Orden de requerimiento de puntos de anclaje
Fuente: LD Inversiones S.A.C.

- Conector de Anclaje 5/8 Tipo "D" (ver Anexo 2)

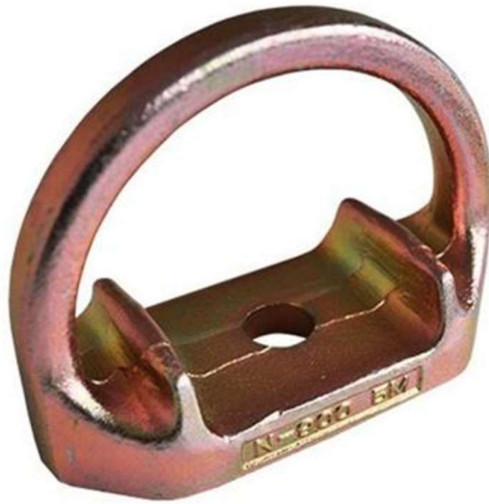


Figura 25: Punto de anclaje fijo
Fuente: Adrenalina safety virtual store

- Perno de expansión (ver Anexo 3)



Figura 26: Perno de anclaje expansivo
Fuente: EFC Perú

- **Grapas Crosby**



Figura 27: Grapa Crosby

Fuente: APRO Líder en seguridad Industrial Comercializadora

6.2. Descripción de los resultados

Los puntos de anclaje fueron implementados en la torre “B” 4 to piso en su primera etapa, se procedió a instalarlos haciendo pruebas en vacío tomando en cuenta su grado de resistencia, por lo general los colaboradores son reacios al cambio, pero al hacer uso de nuevas metodologías de trabajo que se amoldan a su área de labor no les genera mayor dificultad para seguir cumpliendo con sus tareas.

6.3. Dosificación ingreso de concreto-losa aligerada

Se muestra el ingreso de concreto por parte del proveedor, el cual tiene una especificación según su resistencia (kg/cm²) brindada en MPA (Megapascuales).

DÍA	FECHA	HORA EN OBRA	VOLUMEN M3	DESCRIPCIÓN DEL CONCRETO	ESTRUCTURA	REQUIERE BOMBA/TIPO BOMBA	SLUMP	TAMAÑO DE PIEDRA	FRECUENCIA
L U N E S	8/02/2021	11:00	20	21 MPA	LOZA MACISA	BOMBA TELESCOPICA	4" - 6"	HUSO 67	25 MIN
	8/02/2021	14:00	13.5	22 MPA	COLUMNAS	BOMBA TELESCOPICA	4" - 6"	HUSO 57	1:10 HORAS

Figura 28: Dosificación de concreto

Fuente: LD Inversiones S.A.C.

Para la instalación de puntos anclaje fijos se necesitó validar la resistencia del concreto en losas aligeradas. En el proyecto Residencial Emmel II se requirió una resistencia de 21 MPA o 210 kg/cm², con un tamaño de piedra de ¾ pulg. y una dosificación de cemento de 385kg. por 235Lt. de agua, 780kg de arena y 955 kg de piedra.

Con esta información se logra mostrar que la losa aligera presenta una resistencia de 21 MPA, con lo cual se demostró esta losa logra resistir el peso de una persona.

6.4. Aplicación de puntos de anclaje

El propósito del punto de anclaje es brindar seguridad en labores de construcción ante trabajos en altura el mismo que está planteado para utilizarse como un punto de contención del anclaje y también de enganche en cada cabo de soga de nylon que es usada. Es esencial para una instalación de punto de anclaje para evitar caídas, el bloqueo del desplazamiento vertical está dado por el peso de la persona que estará expuesto al descenso vertical.

Es recomendable uno o dos anclajes de protección definido en construcción civil para concreto como conectores de anclaje, en nuestro caso con una soga de nylon de 5/8 recomendada en la Norma Técnica de Edificaciones número G-050 enfocándose en sistemas anti caídas horizontales.

6.5. Normatividad de la cuerda

- Depende mucho del diámetro el cual asegura una alta resistencia y gran soporte a la presión durante la manipulación de cargas pesadas.
- Construcción de la misma con un alma de poliamida y la funda de poliéster con un trenzado específico el cual demuestra su estructura.
- Aplicación de tecnología EverFlex que muestra y asegura una buena flexibilidad con el paso del tiempo, tomando en cuenta las condiciones ambientales (agua, polvo, barro, etc.), lo que permite conservar una excelente maniobrabilidad durante mucho tiempo y un funcionamiento óptimo con los aparatos.
- **Longitudes estándar:** 50, 100, 200 y 500 m.



Figura 29: Sistema de anclaje sobre cabeza
Fuente: Elaboración propia



Figura 30: Punto de anclaje fijo

Fuente: Elaboración propia

Como parte principal, para la instalación de los puntos de anclaje se seleccionó los accesorios y herramientas previa coordinación con el área operativa y área SSOMA para determinar la ubicación exacta de cada punto de anclaje. Para ello se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

- Identificación de lugares o zonas en las cuales serán instalados los puntos de anclaje (losas aligeradas).
- Evaluación de equipos y accesorios para instalar el punto de anclaje.
- Revisión de la zona que será perforada (concreto con dosificación de 21 MPA)
- Punto de anclaje sin fisuras ni daño en su estructura.
- Cuerda de 5/8 nylon aprobada por la norma G-050 Seguridad durante la construcción.
- Perno expansivo de 1/2 “pulgada por 4 “de alto con una resistencia de 1180 kilogramos.

- Arnés de cuerpo completo sin grietas, desgastes o daño alguno que impida su correcto funcionamiento
- Retirar los pernos expansivos que ya no tendrán un nuevo uso.

6.5.1. Prueba en vacío

En las imágenes se muestra cual fue la funcionabilidad al instalar los puntos de anclaje fijos, se pretende generar una barrera restrictiva con respecto a la exposición del trabajador a borde o filos en los cuales corre riesgo de caída con probabilidad de fatalidad. Cada una de las imágenes evidencia el modo de ejecutar una tarea haciendo uso de nuevas tecnologías.

Estos equipos son utilizados por personal especializado en rescate, por lo cual, podemos darle un uso generando un enfoque en el área de construcción civil.

Cada uno de los componentes de estos sistemas tiene una función en específico y a su vez podemos dar fe de la resistividad de cada uno de ellos.



Figura 31: Punto de anclaje restrictivo sobre cabeza
Fuente: Elaboración propia

- **Desplazamiento horizontal de personal:** El anclaje que se presenta en modo horizontal es usado como un elemento que pertenece a un sistema para un correcto desplazamiento. En labores de tabiquería en fillos de cada torre es necesario tener un sistema restrictivo con la finalidad de evitar la exposición a fillos en los que está a más de 1,80 metros de altura. Se debe evitar la caída de forma vertical por lo que no se logra exponer de manera directa al colaborador.

Los usos de estos puntos de anclaje también se pueden instalar a nivel del piso como se muestra en la siguiente imagen. Existen dos puntos de anclaje instalados, los cuales hacen posible el traslado de manera horizontal del trabajador todo su frente de trabajo



Figura 32: Anclaje restrictivo a nivel del piso
Fuente: Elaboración propia

- **Equipo de protección contra caídas:** El punto de anclaje de seguridad se utilizó como elemento de un sistema personal de detención para salvaguardar la vida de un trabajador en caso suscitarse una caída.

Por lo general, los equipos de detención contra caídas están conformados por un arnés de cuerpo entero y un sistema de distribución para las correctas conexiones, de ser necesario una cuerda, absorbadora de impacto, shock absorber. Para ser instaladas la caída no debe superar los 1.80m.



Figura 33: Arnés de cuerpo entero
Fuente: Elaboración propia

- **Limitar:** El anclaje de protección fue utilizado como parte de un sistema, con el fin de limitar o reducir la exposición y así impedir que el trabajador sufra alguna caída. Constantemente, los equipos de limitación están conformados por un arnés de protección individual y una eslinga que no permiten caídas libres en forma vertical.



Figura 34: Trabajador con restricción a caída a distinto nivel
Fuente: Elaboración propia

- **Ubicación para el trabajo:** El anclaje tomado para el área de seguridad se utilizó como elemento de un sistema de ubicación y posición, para mantener a un colaborador en posición de trabajo. En su mayoría, los sistemas de posicionamiento para trabajos en altura son necesario el uso de un arnés de cuerpo entero, en nuestro caso el uso de una sogas de nylon la cual tiene una función vital para el anclaje de los trabajadores. Para el correcto funcionamiento de esta nueva modalidad es necesario capacitar al personal tanto en la instalación de puntos de anclaje como en el desenvolvimiento de sus tareas dadas por el área productiva.

Al ser una nueva implementación en LD Inversiones S.A.C. es necesario llevar un seguimiento constante, evidenciándolos pro y contra posteriores a la instalación y de esta manera poder verificar su factibilidad.

CONCLUSIONES

Se implementó puntos de anclaje fijos en el proyecto Residencial Emmel II, bajo la modalidad Lean Construction, haciendo uso de puntos de anclaje tipo "D" los cuales tienen una resistencia de 5000 Libras, pernos expansivos de 16 mm con carga de tracción sobre el concreto de 2060 Kilogramos el mismo que debe tener una profundidad de broca con taladro de 125 mm, cuerdas de 5/8 de Pulgada y verificando la resistencia del concreto.

Se determinó las causas principales de caídas a distinto nivel por medio de un diagrama causa raíz y a su vez un boletín estadístico brindado por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, en el cual se evidencia 278 accidentes en el rubro de construcción civil, 2 fallecidos, 273 accidentes de trabajo e incidentes peligrosos, los cuales nos sirven de referencia para implementar nuevos controles de ingeniería que demuestren la factibilidad de este sistema anti caídas.

Se evidencio las condiciones en las que se encuentran laborando los trabajadores del área de albañilería por medio de un reporte que muestra que los trabajadores utilizan postes metálicos los cuales tienen una medida de 4 metros del suelo al techo, los mismo que no están diseñados para ser tomados como punto de anclaje, debido a que no cuentan con una resistencia para soportar el peso de una persona.

Se verifico la resistencia de los puntos de anclaje por medio de la memoria de cálculo elaborada por un Ingeniero Civil tomando en cuenta las condiciones de la estructura. Al realizar una prueba, se verifico que la resistencia es menor a 30.7 Kn. Así mismo, se tomó de referencia la dosificación brindada por el proveedor de concreto para losas aligeradas, dando a conocer resistividad del concreto con un valor de 21 Mpa, lo cual es equivalente a 210 kg/cm² y se evidencia a través de la ficha de ingreso proporcionada por el proveedor de agregados.

RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer uso de puntos de anclaje fijos, mosquetones, prensas Crosby, sogas de nylon de 5/8 o cables acerados que restrinjan la exposición y eviten la caída del personal en las labores de construcción, en la que se realicen trabajos en altura.


Se recomienda que para la instalación de puntos de anclaje fijos sea de manera obligatoria la aplicación de una memoria de cálculo, la cual por norma debe estar firmada por un Ingeniero Civil titulado, colegiado y habilitado.

Capacitar y evaluar al personal de manera constante con el apoyo de los proveedores de puntos de anclaje, adquisición de cuerdas y accesorios certificados para trabajos en altura.

ANEXOS

Anexo 1: Inspección de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente

 ALFERZA <small>DESARROLLADORA INMOBILIARIA</small>		SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD						CÓDIGO:	ALF-P06-SST-REP-001
		REPORTE						VERSIÓN:	01
		INSPECCION DE SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y MEDIO AMBIENTE						FECHA:	20/07/2020
								PÁG.	1 de 1
N° REGISTRO:		ALF - 073							
Obra o proyecto:		RESIDENCIAL EMMEL II		Contratista:		X		Fecha inicial de inspección: 4/02/2021	
Área Inspeccionada:		Torre B		Inspeccionado por:		Área SSTMA		Fecha inicial de inspección: 12:00:00 a. m.	
Responsable del Área:		CARLOS ROSAS PUYO / FABRICIO GOMEZ SILVA		Tipo: P () NP (x) O ()		NP		Objetivo de la Inspección: SSTMA	
								Objetivo de la Inspección: Verificación de cumplimiento de actos y condiciones subestándares	

ITEM N°	Evidencia del Hallazgo	SISO/MA	RESULTADO DE LA INSPECCION	CLASIFICACIÓN			PROBABLES CAUSAS	ACCIONES A IMPLEMENTAR	CUMPLIMIENTO				EVIDENCIA (Fotos, etc.)
				A	B	C			RESPONSABLE	FECHA EHTHADA	FECHA DE EXADURON	STATUS (A,B,C)	
1		S	<p style="text-align: center;">Ubicación</p> <p style="text-align: center;">Segundo Nivel 3 Torre B Sector 4</p> <p style="text-align: center;">Descripción de evidencia</p> <p>Se evidencia que el colaborador toma como punto de anclaje un poste metálico, el cual está diseñado para el sustentamiento de techos o losas aligeradas.</p>	X			Caidas a distinto nivel, fracturas, muerte	Implementación de puntos de anclaje fijos.	Presidente de obra / Jefe de producción	8/02/2021		B	

ITEM	CONCLUSIONES / RECOMENDACIONES
1	Cumplir con los estándares establecidos por ALFERZA.
2	Cumplir con lo dispuesto según su plan de SST, y procedimientos de trabajos.

Leyenda		Clasificación de las condiciones o prácticas Subestándar	
P:	Inspección Planeada	A: MAYOR: La condición o práctica deberá ser corregida dentro de la jornada de trabajo (inmediato).	
NP:	Inspección no planeada	B: SERIO: La condición o práctica deberá ser corregida por lo menos temporalmente dentro de las 24 horas.	
O:	Otras	C: MENOR: La condición o práctica deberá ser corregida por lo menos temporalmente dentro del periodo establecido.	
A:	Abierto		
C:	Cerrado		

Anexo 2: Conector de Anclaje 5/8 Tipo "D"

YOKE Conector Anclaje:

Carga máxima Prueba: 3600 lbs / 16 KN
Carga máxima Ruptura: 5000 lbs / 23 KN
Normas: CSA Z259.1 CSA Z259.12

N-904 Conector de Anclaje 5/8" Tipo "D"

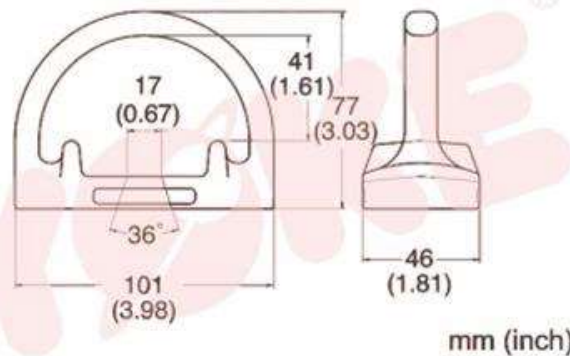
Cuerpo de Acero con Tratamiento Térmico
Carga máxima Prueba: 3600 lbs / 16 KN
Carga máxima Ruptura: 5000 lbs / 23 KN

Normas:

← CSA Z259.1

← CSA Z259.12

Peso Neto: 582 g.



Anexo 3: Perno de Expansión

 <p>FABRICACIONES SAC</p>	FICHA TECNICA PERNOS DE EXPANSION	HF FABRICACIONES SAC Av. Los Faisanes 153 J501. La Campiña Chorrillos. Teléfono: (01) 252-7655 Email: ventas@hffabricaciones.com Web: www.hffabricaciones.com
--	--	---

PERNOS DE EXPANSION

DESCRIPCION

Son pernos de acero que se presentan: galvanizados en caliente, zincados o en acero inoxidable de diferentes diámetros y longitudes, dependiendo su elección especialmente de la carga indicativa en tracción sobre el concreto. Usados para requerimientos de tensión y fuerza máxima.



VENTAJAS :

- Instalación sencilla y rápida a través de la pieza a fijar
- Expansión por simple apriete
- Resistencia a los esfuerzos importantes (muy adaptado a los esfuerzos dinámicos)
- Actúa en forma inmediata luego de su expansión mecánica.
- Sujeción perfecta de la pieza a fijar

CARGA INDICATIVA EN TRACCION SOBRE CONCRETO :

- Diámetro 8 mm : 950 kg.
- Diámetro 10 mm: 1180 Kg
- Diámetro 12 mm: 1510 kg.
- Diámetro 16 mm: 2060 kg.
- Diámetro 20 mm: 2860 kg.

ESPECIFICACIONES :

Diámetro tornillo o varilla Roscada (mm.)	Diámetro Anclaje (mm.)	Espesor máximo. pieza a fijar (mm.)	Longitud anclaje (mm.)	Diámetro Taladrado (mm.)	Profundidad Taladrado (mm.)	Denominación
8	12	20(10 inox.)	90	12	80	MEGA V8-12/20
8	12	10	89	12	80	MEGA E8-12/20
8	12	35	114	12	80	MEGA E8-12/35
8	12	55	134	12	80	MEGA E8-12/55
8	12	10	80	12	80	MEGA VTF8-12/10
10	15	20	100	15	90	MEGA V10-15/20
10	15	20	114	15	90	MEGA E10-15/20
10	15	45	139	15	90	MEGA E10-15/45
10	15	65	159	15	90	MEGA E10-15/65
10	15	20	100	15	90	MEGA VTF10-15/20
12	18	25	120	18	105	MEGA V12-18/25
12	18	25	132	18	105	MEGA E12-18/25
12	18	45	152	18	105	MEGA E12-18/45
12	18	65	172	18	105	MEGA E12-18/65
12	18	-	210	18	105	MEGA E12-18/QC
12	18	-	162	18	105	MEGA E12-18/anillo
16	24	25	140	24	125	MEGA V16-24/25
16	24	25	154	24	125	MEGA E16-24/25
16	24	45	174	24	125	MEGA E16-24/45
16	24	95	224	24	125	MEGA E16-24/95
20	28	25	160	28	150	MEGA V20-28/25
20	28	25	182	28	150	MEGA E20-28/25
20	28	45(60 inox.)	202	28	150	MEGA E20-28/45
20	28	95	252	28	150	MEGA E20-28/95

V : Versión Tornillo

E : Versión Varilla + Tornillo

TF : Versión Cabeza Fresada

QC : Cáncamo

Anexo 4: IPERC LD Inversiones S.A.C. (Parte 1)



SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		CÓDIGO:	LF-P06-SST-MAT-0
MATRIZ		VERSIÓN:	3
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES		FECHA:	9/09/2021
		PÁG:	1 de 1

PROCESO / SUB PROCESO / ÁREA	CARPINTERIA	ELABORADO	Christian Palomino Herre	10/11/2020
		APROBADO	COMITÉ SST	

N°	PUESTO DE TRABAJO EXPUESTO	ACTIVIDAD	PELIGRO	TIPO DE PELIGRO	RIESGOS	CONSECUENCIAS	NORMAS LEGALES APLICABLES	AFECTACIÓN		SITUACIÓN	EVALUACIÓN DEL RIESGO INICIAL										MEDIDAS DE CONTROLES	EVALUACIÓN DEL RIESGO RESIDUAL						
								Propios	Terceros		Rutina	No rutinaria	Emergencia	(B) Indicia de Procedimientos de Emergencia	(C) Indicia de Capacitación	(D) Indicia de Organización de Peligro	PROBABILIDAD (IP)	SEVERIDAD (IS)	VALORACIÓN (IP x IS)	GRADO DEL RIESGO		SIGNIFICANCIA	PROBABILIDAD	SEVERIDAD (IS)	VALORACIÓN (IP x IS)	GRADO DEL RIESGO	SIGNIFICANCIA	
																												(A) Indicia de Procedimientos de Emergencia
C A R P I N T E R		TRABAJO EN ALTURA	LOCATIVO	CAIDAS A DESNIVEL	GOLPES, FRACTURAS, CONUSIONES, MUERTES	LEY N° 23783 LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO D.S. N° 005-2012-TR	X		X			2	2	3	7	3	21	Importante	SI	1. USO DE ESCALERAS, PLATAFORMAS O ANDAMIOS. 2. USO DE EPPS CONTRACAIIDAS: ARNES DE SEGURIDAD, LINEA DE ANCLAJE DOBLE Y LINEA DE VIDA. 3. SUPERVISIÓN EFECTIVA. 4. CAPACITACIÓN PERIÓDICA: TRABAJOS EN ALTURA, PRIMEROS AUXILIOS.	2	1	3	6	1	6	Acceptable	NO
		ARMADO E INSTALACION DE PUNTOS DE ANCLAJE	LOCATIVO	CAÍDA AL MISMO NIVEL CAÍDAS A DESNIVEL	GOLPES, FRACTURAS, CONTUSIONES, MUERTE	LEY N° 23783 LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO D.S. N° 005-2012-TR	X		X			3	2	2	7	3	21	Importante	SI	1. NO RETIRAR LOS RESGUARDOS O DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS. 2. INSPECCIÓN DE EQUIPOS ANTES DEL INICIO DE LABORES. 3. CAPACITACIÓN PERIÓDICA: RESGUARDOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD, PRIMEROS AUXILIOS. 4. EVITAR USAR ROPAS O ACCESORIOS SUELTOS U HOLGADOS (cholinas, collares largos, etc.).	2	1	2	5	2	10	Moderado	NO

Anexo 4: IPERC LD Inversiones S.A.C. (Parte 2)

I A	ARMADO DE ANDAMIOS/ PUNTOS DE ANCLAJE	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL EN MAL ESTADO	OTROS	INADECUADA PROTECCIÓN	CORTES, HERIDAS	LEY N° 29783 LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO D.S. N° 005-2012-TR	X	X				3	3	2	8	1	8	Acceptable	NO	1. INSPECCIÓN DIARIA DE EPPS ANTES DEL INICIO DE LABORES. 2. TODO EPP DETERIORADO DEBE SER CAMBIADO INMEDIATAMENTE. 3. SUPERVISIÓN EFECTIVA. 4. CAPACITACIÓN PERIÓDICA: IMPORTANCIA DEL USO DE LOS EPPS, PRIMEROS AUXILIOS.	1	1	2	4	1	4	Trivial	NO	
		MANIPULACIÓN DE HERRAMIENTAS MANUALES	MECÁNICO	LESIONES EN DIFERENTES PARTES DEL CUERPO	GOLPES, RASILLONES, FRACTURAS, CONTUSIONES, MAGULLADURAS	LEY N° 29783 LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO D.S. N° 42F REGLAMENTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	X	0	X				3	3	2	8	2	16	Moderado	NO	1. CAPACITACIÓN PERIÓDICA: USO DE HERRAMIENTAS MANUALES, CUIDADO DE MANOS, IMPORTANCIA DEL USO DE LOS EPPS, PRIMEROS AUXILIOS.	1	1	2	4	2	8	Acceptable	NO
		TRABAJOS CON ANDAMIOS EN ALTURA	LOCATIVO	CAÍDA AL MISMO NIVEL CAÍDAS A DESNIVEL	GOLPES, FRACTURAS, CONTUSIONES, MUERTE	LEY N° 29783 LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO D.S. N° 005-2012-TR	X		X				3	2	2	7	3	21	Importante	SI	1. NO RETIRAR LOS RESGUARDOS O DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE LOS EQUIPOS. 2. INSPECCIÓN DE EQUIPOS ANTES DEL INICIO DE LABORES. 3. CAPACITACIÓN PERIÓDICA: RESGUARDOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD, PRIMEROS AUXILIOS. 4. EVITAR USAR ROPAS O ACCESORIOS SUELTOS U HOLGADOS (challinas, collares largos, etc.).	2	1	2	5	2	10	Moderado	NO
	USO DE MAQUINA DE CORTE	MECÁNICO	CORTE, LESIONES, GOLPES	LESIONES EN DIFERENTES PARTES DEL CUERPO	Ley 29783 "Ley de seguridad y salud en el trabajo". DS005 "Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo". Norma G050 "Seguridad durante la	X		X				3	3	2	8	3	24	Importante	SI	1. PERSONAL CAPACITADO PARA EL USO DEL EQUIPO. 2. PERSONAL EN BUENAS CONDICIONES DE SALUD FÍSICA Y MENTAL. 3. CAPACITACIÓN PERIÓDICA: PRIMEROS AUXILIOS. 4. SUPERVISIÓN DE ACTIVIDAD.	2	1	2	5	2	10	Moderado	NO	
	TRABAJO EN ALTURA	LOCATIVO	CAIDAS A DESNIVEL	GOLPES, FRACTURAS CONRUSIONES, MUERTES	LEY N° 29783 LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO D.S. N° 005-2012-TR	X		X				2	2	3	7	2	14	Moderado	NO	1. USO DE ESCALERAS, PLATAFORMAS O ANDAMIOS. 2. USO DE EPPS CONTRACAIIDAS: ARNES DE SEGURIDAD, LINEA DE ANCLAJE DOBLE Y LINEA DE VIDA. 3. SUPERVISIÓN EFECTIVA. 4. CAPACITACIÓN PERIÓDICA: TRABAJOS EN ALTURA, PRIMEROS AUXILIOS.	1	1	3	5	1	5	Acceptable	NO	
	CAÍDAS DE OBJETOS DE ALTURA	OTROS	PROYECCIÓN A (ojos, cara, piel)	LESION EN OJO, CARA, PIEL	LEY N° 29783 LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO D.S. N° 005-2012-TR	X	X	X				3	2	2	7	2	14	Moderado	NO	1. CAPACITACIÓN PERIÓDICA: USO DE HERRAMIENTAS MANUALES, CUIDADO DE MANOS, IMPORTANCIA DEL USO DE LOS EPPS, PRIMEROS AUXILIOS.	1	1	2	4	1	4	Trivial	NO	

MEMORIA DE CALCULO

INSTALACION DE PUNTOS DE ANCLAJE

PUNTOS DE ANCLAJE FIJOS

I) Propiedades y resistencia de punto de anclaje

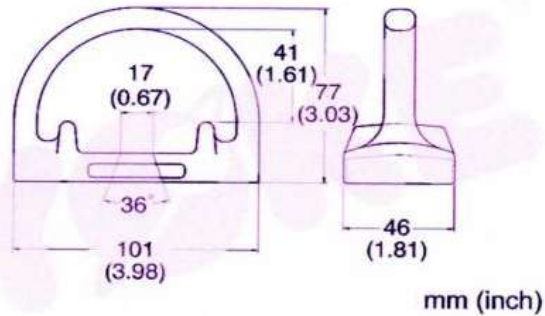


Figura 1: Punto de anclaje fijo Tipo "D"

- **Cuerpo de Acero con Tratamiento Térmico**
- **Carga máxima Prueba: 3600 lbs / 16 KN**
- **Carga máxima Ruptura: 5000 lbs / 23 KN**
- **Peso Neto: 582 Gramos**

II) Pernos de expansión

Galvanizados en caliente, Zincados especialmente creados para cargas indicativas en tracción sobre el concreto, usados para ejercer tensión y fuerza máxima.

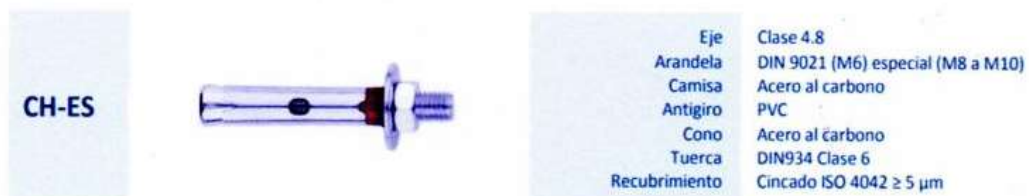


Figura 2: Pernos expansivos


CH-ES															
		---	ACHE08C	---	ACHE09C	---	---	ACHE10C	ACHE10L	ACHE11C	ACHE11L	ACHE12C	ACHE12L	ACHE14C	ACHE14L
Tracción	[KN]	--	7.5	--	7.5	--	---	9.5	13.1	9.5	13.1	12.7	20.6	12.7	20.6
Cortadura	[KN]	---	<u>6.0</u>	--	<u>6.0</u>	--	---	12.8	<u>11.0</u>	12.8	<u>11.0</u>	16.8	20.6	16.8	20.6

Tabla 1: Características de la resistencia

Cada coeficiente de Seguridad recomendado se asocia a la tabla de características.

COEFICIENTES DE SEGURIDAD		MINORACION RESISTENCIAS	
		FALLO HORMIGON	FALLO ACERO
ACHT	Tracción	1.80	---
	Cortadura	1.50	1.25
ACHT88	Tracción	1.80	---
	Cortadura	1.50	1.25
ACHTA2	Tracción	1.80	---
	Cortadura	1.50	1.56
ACHE	Tracción	1.80	--
	Cortadura	1.50	1.25
ACHINB, ACHINN	Tracción	1.80	2.00
	Cortadura	---	1.67
ACHTPL	Tracción	1.80	---
	Cortadura	1.50	1.50
ACHTPI	Tracción	1.80	---
	Cortadura	1.50	1.56
ACHA, ACHG, ACHGE	Tracción	---	1.50
	Cortadura	---	---
ACHAFO, ACHGFO	Tracción	1.80	1.50
	Cortadura	---	---
ACHAA2, ACHGA2	Tracción	1.80	1.87
	Cortadura	---	---

Tabla 2: Coeficientes de seguridad recomendada

III) Losa Aligerada

Para la instalación de puntos anclaje fijos se necesitó validar la resistencia del concreto en losas aligeradas. En el proyecto Residencial Emmel II se requirió una resistencia de 21 MPA o 210 kg/cm², con un tamaño de piedra de ¾ pulg. y una dosificación de cemento de 385kg. por 235Lt. de agua, 780kg de arena y 955 kg de piedra.

Con esta información se logra mostrar que la losa aligera presenta una resistencia de 21 MPA, con lo cual se demostró que esta losa logra resistir el peso de una persona.



Figura 3: Bloque de hormigón

Diseño de bloque realizado en software INDEXcal en el cual se evidencia la instalación de pernos expansivos, los mismos que están predeterminados en este programa. Así mismo, logra proporcionar el perno expansivo recomendado.

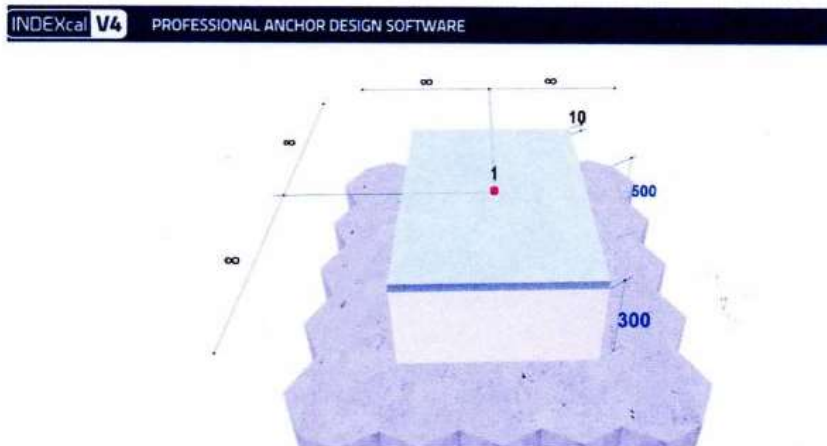


Figura 4: Diseño de bloque.

Se realizó la prueba sobre un bloque de concreto, el cual tiene una resisten de 21 Mpa. Con un equipo de medición calibrado, en el cual se evidencia que logra soportar hasta 30.6 Kn.



Figura 5: Dinamómetro – Extractómetro

El punto de quiebre del bloque es de 30.7 kn equivalente a 3120.33 kg, con lo cual se evidencia que supera las 5 mil libras como lo indica la norma vigente.



Figura 6: Dinamómetro – Extractómetro

IV) CUERDA DE 5/8

Características:

- **Diámetro:** 12,5 mm
- **Materiales:** Poliéster y poliamida
- **Certificaciones:** CE EN 1891 type A, UKCA, EAC, NFPA 1983 General Use
- **Peso por metro:** 111 g
- **Resistencia con un nudo en ocho:** 23 kN
- **Resistencia con terminal cosido:** 34 kN
- **Construcción:** 32 husos

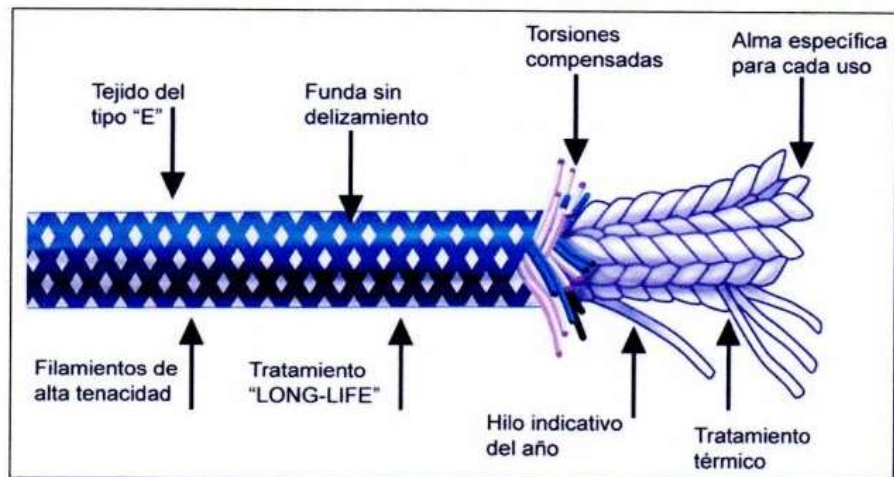


Figura 7: Estructura de la cuerda

Especificaciones de cuerda de 5/8:

DATOS TECNICOS						
TAMANO			NYLON		POLIPROPILENO	
Diam.	Mn.	Circ.	Resistencia a la ruptura kg - Fuerza	Kgs 100 Mts	Resistencia a la ruptura kg - Fuerza	Kgs 100 Mts
1/4	6	3/4	760	2,25	-	1,70
5/16	8	1	1,390	4,00	1.100	3,00
3/8	9	11/8	1,750	5,00	1.300	3,70
7/16	11	13/8	2,600	7,50	1.900	5,50
1/2	13	15/8	3,570	10,50	2.600	7,80
9/16	14	13/4	4,180	12,20	3.000	9,00
5/8	16	2	5,380	15,80	3.800	11,50
3/4	19	23/8	7,650	22,10	5.200	16,20
13/16	20	21/2	8,450	24,50	5.800	18,00
7/8	22	23/4	10,400	30,00	7.000	22,00
1	25	3 1/8	13,400	38,80	8.100	28,20
1 1/8	20	3 1/2	16,20	48,50	10.700	35,50
1 1/4	32	4	20,600	63,00	13.500	46,00
1 1/2	38	4 3/4	28,200	89,300	18.500	65,00
1 3/4	44	5 1/2	37,00	120,00	24.600	88,00
2	50	6 1/4	46,300	153,50	30.500	112,80

Tabla 3: Datos técnicos de cuerda de 5/8

FIRMA	 Eber Braulio Huisa Hilari INGENIERO CIVIL CIP N° 236251	 CHRISTIAN EDGAR PALOMINO HERRERA INGENIERO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y MINERA CIP N° 222670
NOMBRE	Eber Braulio Huisa Hilari	Christian Edgar Palomino Herrera
CARGO	Ingeniero Civil CIP: 236251	Ing. De Seguridad Industrial y Minera CIP: 222670
EMPRESA	LD INVERSIONES S.A.C.	
FECHA	18/02/2022	

Anexo 6: Constancia de prestación de servicios



Av. Salaverry 405 Vallecito
Teléfono: 054-214003
RPC: 95-9309305

CONSTANCIA DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS

Mediante el presente documento Sinergia Vertical S.A.C. experta en Prevención de Riesgos domiciliada en La Av. Salaverry 405 con RUC: 20558700719 representada por su Gerente General; deja constancia que:

Previa coordinación con el área Administrativa y Área SSOMA de la empresa LD Inversiones S.A.C., el día 18 de febrero del presente año se realizó una visita en las instalaciones del Proyecto Residencial Emmel II, ubicado en Calle Beaterio 271 en el distrito de Yanahuara, con el fin de realizar pruebas en puntos de anclaje haciendo uso de cuerdas normadas y equipos de altura adecuados, los cuales hicieron posible una correcta instalación de las mismas.

Arequipa, 24 de febrero del 2021

Gest. Ivan Chuquimia Ramos
Gerente General
Sinergia Vertical S.A.C.



BIBLIOGRAFÍA

- [1] J. Bonilla Santos y A. González Hernández , «Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes ocurridos en dos proyectos de construcción,» 2016.
- [2] D. C. Pachón Ladino y D. C. Diana Carolina Vargas Cardozo, «Comparación de las muertes accidentales por caída de las alturas con ocasión al trabajo de antes y después de la aplicabilidad,» Bogota, 2016.
- [3] J. Domínguez Fernández y G. Ortega Martín, «Trabajos de altura. Cuando un arnés sostiene la vida,» vol. 63, nº 246, marzo 2017.
- [4] *Plan de emergencias*. [Entrevista]. 2020.
- [5] M. D. Rojas López, . M. Henao Grajales y M. E. Valencia Corrales, «Lean construction – LC bajo pensamiento Lean,» *Universidad de Medellin Ciencia y Libertad*, vol. 16, nº 30, 2017.
- [6] B. Mrugalska y M. K. Wyrwicka, «Hacia la producción ajustada en la industria 4.0,» *ScienceDirect*, pp. 466-473, 18 Abril 2017.
- [7] D. C. Mosquera Salazar, C. Y. Moreno Viera y K. J. Mesa Rendón, «Programa de prevención en trabajos en alturas para la Empresa Resanes y Sillares Escobar S.A.S.,» Medellin, 2019.
- [8] «Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo 29783,» *Diario El Peruano*, 2020.
- [9] D. Benitez Mena, «Formación en trabajos en altura y espacios,» España, 2020.
- [10] R. Mosquera, L. Parra, A. J. Ledesma y H. F. Bonilla, «Predicción de la accidentalidad laboral en la industria de pulpa y papel usando algoritmos de clasificación,» *Información tecnológica*, vol. 32, nº 1, febrero 2021.
- [11] E. A. Gonzalez velasquez, N. Valdeblanquez Martinez, I. J. Meza Restrepo, K. P. Meza Restrepo, Y. Beatriz Restrepo y L. Rodríguez Becerra, «Desarrollo de un dispositivo electrónico que permite monitorear el uso adecuado del casco de seguridad para un trabajo seguro,» *Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)*, vol. 3, 03 09 2021.
- [12] D. Albarracin, «Diseño de una propuesta técnica y económica para el manejo seguro en altura, en el proceso-Montaje de estructuras metálicas para la empresa Nazca LTDA. Aplicación de las normas y requisitos según NTC ISO 9001:2015 Y OHSAS 18001:2007,» Bogotá, 2017.
- [13] J. J. Morales Muñoz, A. J. Pérez Maestre y K. L. Pérez Maestre, «Manual de procedimientos de eslingas de Banda Sintética Petrominal S.A,» Fundación Universitaria Católica del Norte, Barranquilla, 2018.
- [14] M. A. Cardona Clavijo y M. E. Zuleta Valencia, «Sistema de ingeniería (Líneas de vida fijas) para dar cumplimiento con el artículo 15 de la Resolución 1409 del 2012 en instalaciones de la Universidad Libre Seccional Pereira,» Pereira, 2016.

- [15] A. Panqueva y I. Y. Peña Chisaba, «Diselo del programa de prevención contra caídas en alturas, Empresa Doña Leche Alimentos S.A. ubicada en Ubaté Cundinamarca,» 2017.
- [16] 4 safety, «Anclajes certificados para trabajos en altura,» [En línea]. Available: <http://4ssafety.com/2019/05/19/puntos-de-anclaje-certificados/>.
- [17] Protecta, «Capital Safety Brand,» 2016. [En línea]. Available: <https://multimedia.3m.com/mws/media/1300759O/ifu-5903150-protecta-5-8th-vert-lifeline-sp-l.pdf>.
- [18] ., B. Díaz Leiva, Jhon Brayan y R. A. Reyes Benavides, «Diseño de un manual para la prevención de accidentes en alturas con el uso adecuado del arnés en la construcción de edificaciones en Tocaima Cundinamarca,» Repositorio Institucional Universidad Piloto de Colombia, 2016.
- [19] L. C. Trujillo Restrepo y Y. Castro Guevara, «Diseño del programa de protección y prevención contra caídas para el servicio de trabajo seguro en alturas prestado por I.E.T.D.H PREVENTION WORLD QHSE S.A.S,» 2021.
- [20] R. Quintanilla Piña, UF0531:Prevención de riesgos laborales en construcción, Málaga: IC Editorial, 2018.
- [21] L. F. B. Botero, Principios, Herramientas e Implementación de Lean Construction, Medellín: EAFIT, 2021.
- [22] C. A. Coronado Godiño, Implantación y mejora del método Lean Construction en un proyecto de Cusezar S.A., España: Uniandes, 2018.
- [23] G. Buicaa, A. E. Antonova, C. Beiu, D. Pasculescu y D. Remus, «Occupational health and safety management in construction sector-the cost of work accidents,» *Simposio Multidisciplinario Internacional*, pp. 35-40, 18 Enero 2016.
- [24] R. E. Catucamba Gomez, «Evaluación y control de riesgos de trabajos en altura en la construcción de edificaciones,» Quito, 2016.
- [25] A. Tavares, L. d. A. de Albuquerque, J. da Silva, C. Souza Júnior, C. Gálvez y M. Soares, «Work at Height: Neglect or Improvisation in Civil Construction in Brazil and Uruguay?,» *ScienceDirect*, vol. 3, pp. 6109-6115, 2016.
- [26] A. Finol Muñoz, J. Rivero Colina, J. Domínguez Fernández, M. E. Pomares, G. Ortega Martín y E. Márquez Rodríguez, «Trabajos de Altura. Cuando un arnés sostiene la vida,» *Scielo*, 16 Febrero 2017.
- [27] P. S. Adams y J. Dalton, «Prevention through Planning: Work at Height,» *ASSE Professional Development Conference and Exposition*, vol. 17, Junio 2017.
- [28] F. Camargo y A. Vera, «Diseño del programa de trabajo en alturas basado en el sistema de seguridad y salud en el trabajo para el sector construcción,» Bogotá, 2017.

- [29] A. Finol Muñoz, J. Rivero Colina, J. Dominguez Fernandez, M. E. Pomares, G. Ortega Martin y E. Marquez Rodriguez, «Trabajos en altura: Cuando un arnes sostiene la vida,» *Scielo*, 16 Febrero 2017.
- [30] E. A. Bedoya, C. A. Severiche, D. D. Sierra y I. C. Osorio, «Accidentabilidad Laboral en el Sector de la Construcción: el Caso del Distrito de Cartagena de Indias (Colombia), Periodo 2014-2016,» *Scielo*, 2017.
- [31] A. M. Díaz Yermanos y N. Ospina Montoya, «Sistematización de la práctica profesional apoyo en la implementación SGSST con base al fortalecimiento de trabajo seguro en alturas en la empresa Construcciones Luis Aníbal Vásquez.,» Repositorio Minuto de Dios, Colombia, 2018.
- [32] C. . O. Peñalva Carrasco, «Trabajo en altura con andamio colgante o guindola,» Santiago de Veraguas, 2018.
- [33] S. Quintero Carmona, «Estudio de percepción de las causas de accidentabilidad por trabajos en altura en empresa constructora de Medellín,» Medellín, 2018.
- [34] M. Waseem Khan, Y. Alí, F. De Felice y A. Petrillo, «Salud y seguridad en el trabajo en la industria de la construcción en Pakistán utilizando el método SIRA modificado,» *Safety Ciense*, vol. 118, pp. 109-118, 2019.
- [35] A. M. Diaz Yermanos y N. Ospina Montoya, «Sistematización de la práctica profesional apoyo en la implementación SGSST con base al fortalecimiento de trabajo seguro en alturas en la empresa Construcciones Luis Aníbal Vásquez año 2018,» Corporación Universitaria Minuto de Dios, Risaralda, 2019.
- [36] J. R. Manrique Sánchez y M. A. Cortez Valdez, «Normatividad y factores para un adecuado trabajo seguro en alturas en el sector construcción,» *Tecnología Industrial*, pp. 1-10, 2019.
- [37] J. E. Solano Martinez, O. S. Martinez y E. Perez Martinez, «Estabilizadores en andamios de construcción,» *Ciencia Administrativa*, vol. V, pp. 39-53, 2019.
- [38] F. d'S.Aureliano, A. Ap. F. Costa, I. F. Júnior y R. A. Rodrigues, «Application of lean manufacturing in construction management,» *ScienceDirect*, vol. 38, pp. 241-247, 7 Febrero 2019.
- [39] L. G. Quintero Andrade, «Diseño de un Programa de Medidas Preventivas para Trabajos en Altura en el Hotel Royal Decameron Mompiche,» Ecuador - PUCESE - Maestría Innovación en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales, 2020.
- [40] S. Barajas Guataquira, «Factores protectores y de riesgo en trabajadores que realizan trabajos en las alturas,» Bogotá, 2020.
- [41] G. Ustate Amaya, «Principales causas de accidentalidad de trabajo de alturas en empresas de construcción en Colombia,» *Ciencia e Ingeniería*, vol. VII, nº 1, pp. 36-44, 2020.

- [42] S. S. Kaushal Kumar, «Review of literature of Lean Construction and Lean Tools using Systematic literature review technique (2008-2018),» *Ingenieria Ain Shams*, vol. 11, nº 2, pp. 465-471, 2 Junio 2020.
- [43] Y. Fang y S. Li, «A systematic review of lean construction in Mainland China,» *ScienceDirect*, vol. 257, 1 Junio 2020.
- [44] J. F. Lozada Acosta, V. V. Moreno Mendoza y A. M. Varon Cortéz, «Estrategia para prevenir accidentabilidad de trabajo de altura en el sector de Construcción en algunos países de iberoamerica,» Bogota, 2021.
- [45] L. C. Trujillo Restrepo y J. A. Castro Guevara, «Diseño del programa de protección contra caídas en el servicio de trabajo seguro en alturas prestado por I.E.T.D.H Prevention World Qhse S.A.S.,» Bogota, 2021.