



FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y DEL
COMPORTAMIENTO HUMANO
INGENIERÍA EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Proyecto de Titulación realizado por:

Leonardo Germán Guerrero Pazmiño



MANUAL DE TRABAJOS EN ALTURA,
UNA GUÍA PARA EL DESARROLLO DE
PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Problema de la investigación



- En el Ecuador, se desarrolla una gran variedad de trabajos en altura, al ser estos de alto riesgo, en la carrera de Ingeniería en Seguridad y Salud Ocupacional se capacita al profesional para prevenir los riesgos que en estos trabajos se presentan.
- Al momento se desarrolla la cátedra de laboratorio de trabajos en alturas, pero se carece de un documento que oriente y guíe cada una de las prácticas que se deben desarrollar

Objetivo General



- Desarrollar una guía para el desarrollo de prácticas de laboratorio para trabajos en altura, mediante el análisis de los diferentes tipos de trabajos existentes, para generar una guía que abarque los diferentes tipos de trabajos, así como también las medidas de seguridad que se deben aplicar.



Objetivos Específicos

- Determinar los diferentes tipos de trabajos en alturas que se presentan en las actividades laborales, mediante un análisis bibliográfico para que se incluyan en la elaboración de la guía de prácticas de laboratorio de trabajos en alturas.
- Identificar los procesos que se realizan en los diferentes trabajos en alturas, mediante la descripción de los diferentes tipos de trabajos en alturas para que se plantee la organización de las prácticas de laboratorio
- Desarrollar el manual de prácticas de laboratorio de trabajos en alturas, mediante el desarrollo de los objetivos, la elaboración de listados de los materiales a ser empleados, la descripción cronológica de las actividades a ser desarrolladas y sus medidas de seguridad de cada práctica para que el estudiante utilice este documento como la guía que facilite el desarrollo de las actividades de manera técnica, segura y orientada.



Estado actual del conocimiento sobre el tema

- **Trabajo en Altura.** - Se define como el trabajo realizado por los trabajadores a una altura mayor a 6 pies (1.8288 metros) sobre el nivel más bajo, establecido en normas americanas como OSHA.
- **Tendidos de trabajo.** - “Son el conjunto de instalaciones y equipos necesarios para colocar las cuerdas y demás elementos auxiliares” (INSST, Instituto Nacional de Seguridad en el Trabajo, 2000 NTP 683).
- **Instalaciones de cabecera.** - “Son los nexos de unión entre el lugar de trabajo (edificio, estructura industrial, talud natural, etc.) y el equipo de acceso (cuerda de suspensión y cuerda de seguridad)” (INSST, Instituto Nacional de Seguridad en el Trabajo, 2000 NTP 683).



Estado actual del conocimiento sobre el tema

- **Anclajes constructivos.** – “Son aquellos que ofrece la propia estructura del edificio (Por ej. caseta de la sala de máquinas de ascensores, chimeneas, vigas metálicas, soportes de instalaciones, etc.)” (INSST, Instituto Nacional de Seguridad en el Trabajo, 2000 NTP 683)
- **Anclajes instalados.** – “Son montados por los operarios en elementos constructivos o naturales adecuados, introduciendo y fijando un vástago metálico que permita conectar mosquetones o cuerdas por su lado exterior. Es aconsejable que sean inoxidable sobre todo si van a quedar instalados de forma permanente. Pueden ser mecánicos o químicos.” (INSST, Instituto Nacional de Seguridad en el Trabajo, 2000 NTP 683)

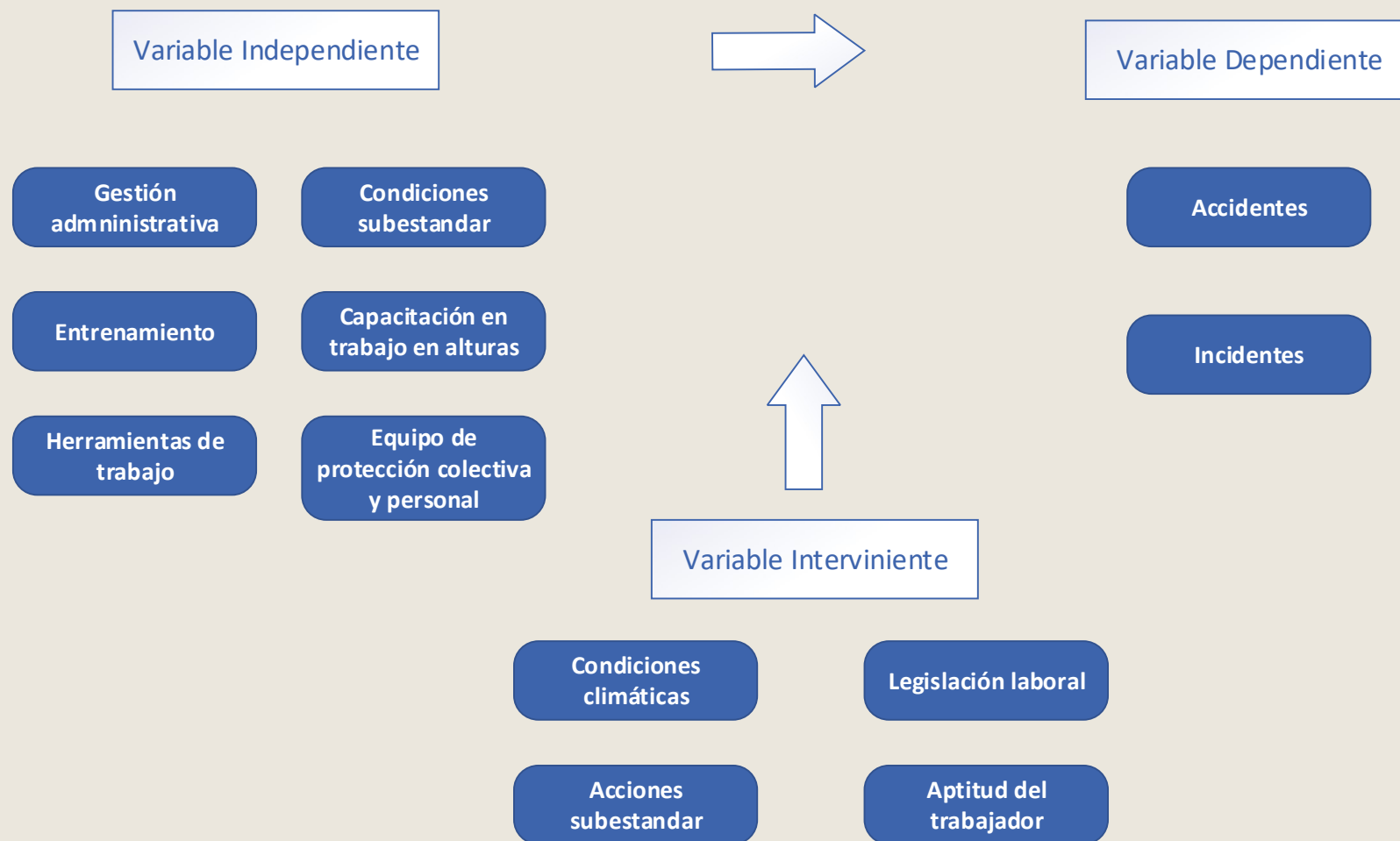


Idea a defender

- En el Ecuador existe normativa para instalaciones eléctricas, construcción entre otros tipos de trabajos en donde se trata el trabajo en alturas, pero no hay ningún instrumento jurídico específico que contenga una gestión de riesgos a aplicarse.
- El estudio tiene un alcance descriptivo, por tanto, no presenta una hipótesis a ser probada estadísticamente, sin embargo, planteamos la exposición y defensa de una propuesta, que indica la necesidad de contar con una guía para el desarrollo de prácticas de laboratorio para la materia de trabajos en altura, ya que esto facilitará la ejecución de las prácticas y garantiza que el estudiante tenga un sustento teórico.



Variables





Metodología

- El nivel de estudio será descriptivo con el cual se pretende, caracterizar los diversos trabajos en altura, exploratoriamente presentar las condiciones de riesgo laborales presentes y asociadas a este tipo de trabajo.
- La investigación a desarrollar es observacional, básicamente en función de un análisis transversal de la normativa legal existe en la actualidad.
- Se desarrolla de forma longitudinal descriptiva teórica y retrospectiva al recuperar información secundaria para generar la documentación que explica las actividades.

Método



- El método a utilizar es lógico – deductivo, se realizará un análisis lógico estructurado y crítico de la información recuperada en las fuentes disponibles (bibliografía acerca de trabajos en altura). Se synetizarán los conocimientos adquiridos en una guía de prácticas de laboratorio de trabajos en altura que funcione como guía para el desarrollo de las prácticas en la cátedra respectiva.



Instrumentos de investigación

- Investigación no participativa al recopilar información secundaria
- Análisis de causa y efecto de los posibles riesgos a los que se encuentra expuesto un trabajador en alturas.
- Sistematización bibliográfica, caracterizando la información recuperada.
- Resumen, parafraseo y citas textuales de la documentación consultada.
- Síntesis de la observación al intentar reunir la información de acuerdo a los criterios de la investigación en tablas para la presentación de resultados.
- Diagramas de flujo, procedimientos, actividades y fases para el desarrollo del trabajo en alturas.
- Software de apoyo (Office, Illustrator, entre otros.)

Resultados



TIPOS DE TRABAJOS EN ALTURA

Mantenimiento

Reparación

Construcción

Restauración de edificios

Restauración de obras de arte

Montaje de estructuras

Limpieza

Telecomunicaciones

Salvamento y rescate

Montaje

Trabajos eléctricos

Resultados



LOCACIONES DE TRABAJOS EN ALTURA

Techos, cubiertas y tejados	Andamios	Tanques de almacenamiento	Medios de transporte
Escaleras	Pozos	Estructuras de sujeción	Zanjas
Silos	Torres	Chimeneas	Minas
Equipos de elevación	Monopolo	Antepecho	Accesos poco seguros
Rampas	Suspendido	Arboles	Relieves

RIESGOS DE TRABAJOS EN ALTURA

R. Físico

Quemaduras

Contactos eléctricos

Exposición a radiaciones

Temperatura extrema

R. Mecánico

Distancia de caída libre

Atrapamiento

Derrumbe de estructuras

Caída de objetos

Efecto péndulo

Fuerza de choque

Caída a distinto nivel

Caída de objetos en manipulación

R. Ergonómico

Síndrome de arnés

Suspensión corporal

Daño en circulación sanguínea

Sobreesfuerzos

Lesiones musculoesqueléticas

Posturas inadecuadas

Movimientos repetitivos

R. Químico

Intoxicaciones

Asfixia

Quemaduras

R. Psicosocial

Vértigo

Turno de trabajo

R Biológico

Picaduras
Mordeduras

Irritaciones



Resultados



MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL

Certificado de Aptitud

Análisis de trabajo seguro

Licencias y certificaciones

Legislación

Revisión diaria

Procedimientos de trabajo

Entrenamiento

Normas de trabajo

Exámenes ocupacionales

Chequeo de equipos

Capacitación permanente

Reglamentos internos

Promoción de la salud

Revisión de protecciones colectivas

Certificaciones de equipos

Aislamiento y señalización

Sustitución oportuna de equipos

EQUIPOS



Andamios

Baranda de
protección

Cuerdas

Bloqueadores

Arnés

Plataformas móviles

Protectores de
cuerda

Cintas

Poleas

Casco

Escaleras

Malla de seguridad

Eslingas

Polipastos

Guantes

Silla de trabajo

Cercas y barricadas

Estribos

Mosquetón

Calzado

Anclajes

Pescantes

Línea de vida

Maillones

Petate

Trípodes

Absorbedor de
energía

Ascensores y
descensores

Marquesina

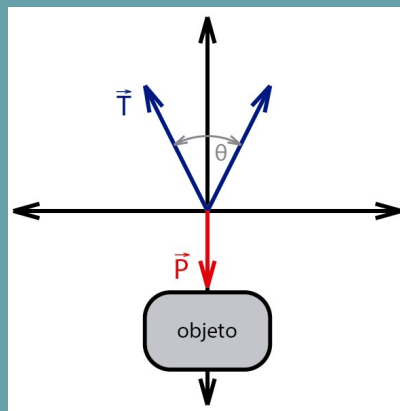
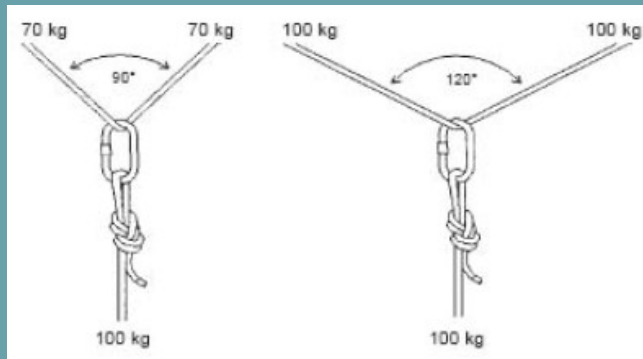
Torno



Especificaciones de equipos y materiales

- Elección de materiales constitutivos de cuerdas, eslingas o cintas.
- Los nudos reducen la resistencia de una cuerda entre el 30% y el 60 %.
- Revisión general en marco teórico de los componentes y equipos presentes en el trabajo en alturas (tipos de anclajes, fraccionamiento, protectores, desviaciones, pescantes o elementos de suspensión, cintas, trípodes, entre otros), los mismos que se complementan con la normativa y regulaciones vigentes.
- Para trabajos de rescate y salvamento debemos hacer un especial énfasis en la resistencia de los materiales y los componentes necesarios que nos permitan utilizar con seguridad la maniobra.

Especificaciones de equipos y materiales



- Angulo formado entre dos ramales. - Según el ángulo que forman los dos ramales de la cuerda de unión con un anclaje, puede resultar en una ayuda o un aumento de carga sobre los anclajes.

$$T = \frac{P}{2 * \cos \frac{\theta}{2}}$$

- Se recomienda que para el ángulo entre ramales θ varíe entre 0° a 120° ($\cos \frac{120^\circ}{2} = 0,5$), para un ángulo mayor a 120°



Descripción de prácticas de laboratorio

- Revisión teórica de conceptos y legislación pertinente a trabajos en alturas.
 - *Como primera práctica en la guía se pretende generar una perspectiva de la materia, conceptos, revisión de normativa técnica vigente nacional e internacional relevante a trabajos en altura, generar una clasificación de trabajos en alturas, establecer formatos de presentación y rúbrica.*

- Cuerdas para trabajo en alturas.
 - *Las cuerdas forman un papel fundamental en los trabajos en altura como herramienta y equipo al mismo tiempo. Se realiza una revisión de sus usos, nudos, materiales y forma de emplear las cuerdas de una forma correcta y segura.*



Descripción de prácticas de laboratorio

- Elaboración e instalación de puntos de anclaje, líneas de vida fijas y temporales.
 - *Revisión de los tipos de anclaje, sus usos y formas de instalación. Condiciones, tipos y criterios adecuados para la ubicación de líneas de vida fijas y temporales.*

- Equipos de protección contra caídas.
 - *El uso adecuado, mantenimiento y chequeo de equipo de protección contra caídas como son el arnés, cuerdas de posicionamiento, eslingas, líneas de vida, redes de seguridad, mosquetones, conectores entre otros.*



Descripción de prácticas de laboratorio

- Superficies, plataformas de trabajo, gradas, escaleras y andamios.
 - *Revisión de las definiciones de superficie de trabajo y tipos de plataformas. Uso de escaleras y andamios, formas de montaje, supervisión, transporte y chequeo.*

- Otros riesgos asociados a trabajos en alturas.
 - *Riesgos como químicos, ergonómicos, físicos, eléctricos, biológicos son algunos de los que se revisan para realizar análisis de trabajo integrales en la prevención de riesgos.*

- Descenso, ascenso, salvamento y rescate.
 - *Revisión de técnicas adecuadas para realizar maniobras en alturas, procedimientos recomendados, planes de emergencia, tiempos necesarios de actuación y recomendaciones generales.*

Aplicación práctica



- La investigación realizada y plasmada en la guía de prácticas de laboratorio para trabajos en alturas (Anexo D), con la sintetización de los conocimientos necesarios en 7 prácticas a realizarse en el transcurso de la cátedra, contienen todo lo citado y tratado durante la investigación.
- Los estudiantes obtienen una guía, material de consulta o simplemente una base para mejorar sus conocimientos de la cátedra.
- Por otra parte, la validez y utilidad real de la guía de prácticas se evidenciará en el próximo semestre con el uso del mismo en la cátedra, en cursos de trabajos en alturas que lo usen como base o en capacitaciones realizadas a trabajadores.



CONCLUSIONES



- Se desarrolla y sintetiza todos los documentos consultados y debidamente referenciados en una guía de prácticas de laboratorio para trabajo en alturas con el cual se pretende que los prevencionistas en formación logren establecer una base teórico práctica para una correcta gestión de los riesgos asociados a los trabajos en alturas sea la mejor.



- Se estructura una clasificación de los trabajos en altura por sus tipos y locaciones más usuales con lo que se establece una visión del campo laboral al que hacen referencia y se construyen los módulos que se desarrollan en cada una de las prácticas.



- Se entrega un procedimiento para el desarrollo de las prácticas y así prevenir de mejor manera los accidentes o incidentes asociados a los trabajos en altura y/o suspendidos.



- Se establece una estructura formal, lógica para la presentación de las prácticas de laboratorio y una revisión de la mayor parte de los conceptos necesarios para lograr un trabajo seguro.



RECOMENDACIONES



- No se puede sintetizar todos los escenarios posibles, las necesidades laborales cambian con el tiempo; por lo que se invita a los prevencionistas a mantenerse en una renovación y reinversión continua de la gestión de prevención.
- Los equipos necesarios para la protección varían en gran medida, por tanto, se debe realizar siempre un análisis de trabajo seguro o su equivalente para asegurar la correcta gestión del riesgo previo a realizar labores.



- Establecer un procedimiento para el mantenimiento, revisión y limpieza programada de los equipos.
- Seguir las recomendaciones del fabricante o de los certificadores y ante desgaste o deterioro sustituir oportunamente.
- Aseo y limpieza de los equipos de protección personal con una correcta desinfección y sanitización antes de retornar los equipos al laboratorio.



- Tener los equipos suficientes para cada uno de los estudiantes, la única forma de desarrollar la competencia, controlar en campo y enseñar; es aprender desde el punto de vista práctico.
- Adquisición individual de los equipos básicos, incluso les servirá para su vida profesional.
- Establecer prerrequisitos de materias formativas
- Conocer de antemano la forma de uso de los equipos, de no ser el caso se debe realizar una familiarización con los equipos en el laboratorio fuera del horario de prácticas



GRACIAS

“La fuerza de los que piensan es la razón, la razón de los imbéciles es la fuerza”