



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

UNIDAD DE POSGRADOS

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y
PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO**

TEMA:

**“TRABAJOS EN ALTURA Y SEGURIDAD LABORAL DE LOS
TRABAJADORES DEL ÁREA DE RECICLAJE EN LA EMPRESA
NOVACERO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA. DISEÑO DE UN
SISTEMA DE INTERVENCIÓN”**

**Proyecto de trabajo de grado que se presenta como requisito para optar por
el título de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo**

AUTOR: SALAZAR Paredes, Rolando Xavier

TUTOR: TORRES Bastidas Manuel MSc.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto - 2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

Latacunga – Ecuador

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente informe de investigación de posgrados de la Universidad Técnica del Cotopaxi; por cuanto, el maestrante: Salazar Paredes Rolando Xavier, con el título de tesis “TRABAJOS EN ALTURA Y SEGURIDAD LABORAL DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE RECICLAJE EN LA EMPRESA NOVACERO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA. DISEÑO DE UN SISTEMA DE INTERVENCIÓN”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto, se autoriza los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Julio de 2015

Para constancia firman:

.....

MSc. Paulina Freire

Presidenta

.....

MSc. Edison Salazar

Miembro

.....

MSc. Gustavo Plaza

Miembro

.....

MSc. Mayra Cortés

Opositor



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADO

Latacunga – Ecuador

CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del programa de Maestría en Prevención de Riesgos del Trabajo nombrado por el Consejo de Posgrado de la Universidad Técnica de Cotopaxi

CERTIFICO:

Que analizado el proyecto de Trabajo de Tesis presentado como requisito previo a la aprobación y desarrollo de la investigación para optar por el grado de Magister en Prevención de Riesgos del Trabajo.

El problema de la investigación se refiere a: “TRABAJOS EN ALTURA Y SEGURIDAD LABORAL DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE RECICLAJE EN LA EMPRESA NOVACERO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA. DISEÑO DE UN SISTEMA DE INTERVENCIÓN”

Presentado Por:

Rolando Xavier Salazar Paredes

CI: 0501671994

.....

Tutor: Ing. MSc. Torres Bastidas Manuel

Latacunga, Julio del 2015

RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS

El presente trabajo de investigación es de mi autoría, por lo tanto me responsabilizo del contenido del mismo.

.....
Ing. Rolando Xavier Salazar Paredes
C.C. 0501671994

AGRADECIMIENTO

Agradezco a las instituciones y organizaciones que con su valiosa colaboración hicieron posible el desarrollo de la presente investigación.

Reconozco a las personas que con su apoyo, colaboración, conocimientos, indicaciones y notable paciencia, me brindaron las facilidades para la realización de este trabajo.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a todas las personas que se desempeñan en el área de reciclaje de la empresa Novacero, para que con el mismo puedan ayudarse y mejorar a realizar sus actividades de manera segura.

De igual manera a las personas que puedan guiarse o continuar con el estudio del referente a los trabajos en altura, para conseguir un entorno desde trabajo con cero accidentes.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pag.
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	ii
CERTIFICADO DE ACEPTACIÓN DEL TUTOR.....	iii
RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	xvii
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA	1
Planteamiento del problema	1
Contextualización.....	1
Análisis crítico	2
Prognosis	3
Control de prognosis	3
Delimitación.....	4
Formulación del problema	5
Justificación de la investigación.....	5
Ubicación paradigmática	6
Objetivos de la investigación.....	6
Objetivo general	6
Objetivos específicos	6
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO.....	8
Antecedentes del estudio	8
Fundamentación teórica.....	9
Fundamentación legal.....	10
Definición de expresiones y/o términos básicos	11
Hipótesis	12

CAPÍTULO III.....	13
METODOLOGÍA	13
Diseño de la investigación.....	13
Población y muestra	14
Operacionalización de variables, dimensiones e indicadores.....	17
Instrumentos de recolección de datos.....	18
Procedimientos de la investigación	19
Procesamiento y análisis.....	20
Instrumentación	21
CAPÍTULO IV.....	22
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	22
Naves de Corte	23
Fragmentadora.....	27
Prensa – Cizalla Harris	32
Trituradora de escoria.....	36
CAPÍTULO V	43
PROPUESTA	43
Título	43
Justificación.....	43
Objetivo	43
Fundamentación Teórica.....	44
Descripción de la Propuesta	44
Puntos de Anclaje.....	45
Líneas de anclaje	54
Vías, instalaciones de seguridad y escaleras	57
Equipos de protección para trabajos en alturas (anti caídas)	63
Evaluación médica especial	74
Señalización e identificación de zonas de trabajo en altura.....	76
Plan de capacitación.....	84
Manuales de Trabajo en Altura.....	89
Manual de trabajo en Naves de Corte	89
Manual de trabajo en Fragmentadora.....	91
Manual de trabajo en Prensa Cizalla Harris.....	97
Manual de trabajo en Trituradora de Escoria	99
Prueba de t de Student	104
CONCLUSIONES.	108

RECOMENDACIONES	110
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	111

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Nómina de los colaboradores en el departamento operativo del área de Reciclaje.	14
Cuadro N° 2: Listado de los procedimientos de trabajo en el área de Reciclaje de la Empresa Novacero	15
Cuadro N° 3: Marco muestral de la población de sujetos.....	16
Cuadro N° 4: Marco muestral de la población de objetos	17
Cuadro N° 5: Operacionalización de la variable independiente	17
Cuadro N° 6: Operacionalización de la variable dependiente	18
Cuadro N° 7: Procedimiento de la investigación.....	19
Cuadro N° 8: Cualificación o estimación del riesgo – método de triple criterio PGV	22
Cuadro N° 9: Alturas y tiempos de trabajo (Naves de corte)	23
Cuadro N° 10: Equipos de protección personal y para trabajos en altura (Naves de corte)	24
Cuadro N° 11: Falencias en equipos de protección personal para trabajos en altura (Naves de corte)	24
Cuadro N° 12: Falencias en procedimiento y persona (Naves de corte).....	25
Cuadro N° 13: Falencias en instalaciones de seguridad (Naves de corte)	25
Cuadro N° 14: Matriz de triple criterio – Naves de Corte	26
Cuadro N° 15: Alturas y tiempos de trabajo (Fragmentadora)	27
Cuadro N° 16: Equipos de protección personal y para trabajos en altura (Fragmentadora)	28
Cuadro N° 17: Falencias en equipos de protección personal para trabajos en altura (Fragmentadora).....	29
Cuadro N° 18: Falencias en procedimiento y persona (Fragmentadora)	29
Cuadro N° 19: Falencias en instalaciones de seguridad (Fragmentadora).....	30

Cuadro N° 20:	Matriz de triple criterio – Fragmentadora.....	31
Cuadro N° 21:	Alturas y tiempos de trabajo (Prensa – Cizalla Harris)	32
Cuadro N° 22:	Equipos de protección personal y para trabajos en altura (Prensa – Cizalla Harris)	33
Cuadro N° 23:	Falencias en equipos de protección personal para trabajos en altura (Prensa – Cizalla Harris).....	33
Cuadro N° 24:	Falencias en procedimiento y persona (Prensa – Cizalla Harris)	34
Cuadro N° 25:	Falencias en instalaciones de seguridad (Prensa – Cizalla Harris)	34
Cuadro N° 26:	Matriz de triple criterio Prensa – Cizalla Harris.....	35
Cuadro N° 27:	Alturas y tiempos de trabajo (Trituradora de escoria)	36
Cuadro N° 28:	Equipos de protección personal y para trabajos en altura (Trituradora de escoria).....	37
Cuadro N° 29:	Falencias en equipos de protección personal para trabajos en altura (Trituradora de escoria).....	38
Cuadro N° 30:	Falencias en procedimiento y persona (Trituradora de escoria).. ..	38
Cuadro N° 31:	Falencias en instalaciones de seguridad (Trituradora de escoria)	39
Cuadro N° 32:	Matriz de triple criterio Trituradora de escoria.....	40
Cuadro N° 33:	Promedios de valores de estimación de riesgo.	41
Cuadro N° 34:	Falencias del trabajo en altura en el área de reciclaje.....	42
Cuadro N° 35:	Cronograma de capacitación – Equipo de protección personal anti caídas.	85
Cuadro N° 36:	Cronograma de capacitación – Dispositivos de anclaje y seguridad, señalización	86

Cuadro N° 37: Cronograma de capacitación – Capacidades y condiciones físicas adecuadas.	87
Cuadro N° 38: Cronograma general de capacitación sobre trabajos en altura en el área de reciclaje.....	88
Cuadro N° 39: Resultados de la prueba t de student.....	106

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1:	Diagrama Causa - Efecto.....	2
Gráfico N° 2:	Zona de caída de chatarra triturada - Fragmentadora.....	46
Gráfico N° 3:	Puntos de anclaje en la zona de caída de chatarra triturada	47
Gráfico N° 4:	Punto de anclaje - Fragmentadora	48
Gráfico N° 5:	Zona alta de trituración - Fragmentadora	48
Gráfico N° 6:	Vista lateral de las cortinas de seguridad - Fragmentadora	49
Gráfico N° 7:	Ubicación del punto de anclaje en la zona de cortinas de seguridad - Fragmentadora	49
Gráfico N° 8:	Ubicación de puntos de anclaje en la zona de mallado - Fragmentadora	50
Gráfico N° 9:	Zona alta de rodillos – Trituradora de escoria.....	51
Gráfico N° 10:	Ubicación de los puntos de anclaje – Trituradora de escoria...	52
Gráfico N° 11:	Zona alta de cilindros hidráulicos – Prensa Cizalla.....	52
Gráfico N° 12:	Puntos de anclaje en la zona alta de cilindros hidráulicos – Prensa Cizalla	53
Gráfico N° 13:	Ubicación de los postes de anclaje – Naves de Corte.....	55
Gráfico N° 14:	Ubicación de los postes de anclaje – Trituradora de escoria ...	55
Gráfico N° 15:	Dimensiones y ubicación del sistema de anclaje en los techos de las Naves de Corte (m).....	56
Gráfico N° 16:	Dimensiones y ubicación del sistema de anclaje en el techo de la Trituradora de escoria (m).....	56
Gráfico N° 17:	Medidas de la escalera vertical integrada – Naves de corte	58
Gráfico N° 18:	Escalera vertical integrada en las naves – Naves de corte.....	59
Gráfico N° 19:	Escalera vertical integrada en estructura – Trituradora de escoria	60
Gráfico N° 20:	Vía de acceso a los cilindros hidráulicos – Prensa cizalla.....	61

Gráfico N° 21:	Zona de las cortina de seguridad - Fragmentadora.....	62
Gráfico N° 22:	Estructura de seguridad para la zona de cortinas de seguridad - Fragmentadora	63
Gráfico N° 23:	Dimensiones de una caída libre	64
Gráfico N° 24:	Fenómeno péndulo en una caída.....	65
Gráfico N° 25:	Arnés de cuerpo completo	67
Gráfico N° 26:	Conector de doble seguro	68
Gráfico N° 27:	Conector de seguro roscado.....	68
Gráfico N° 28:	Mosquetón o gancho estructurero.....	69
Gráfico N° 29:	Cascos con barbiquejo	69
Gráfico N° 30:	Bolsas para herramientas	70
Gráfico N° 31:	Bolsa para herramientas con dispositivos de sujeción.....	71
Gráfico N° 32:	Línea de seguridad doble con amortiguador de caída.....	72
Gráfico N° 33:	Línea de seguridad simple con amortiguador de caída.....	72
Gráfico N° 34:	Línea de vida o seguridad auto retráctil con dispositivo de amortiguamiento	74
Gráfico N° 35:	Señales al ingreso de las zonas de trabajo en altura	77
Gráfico N° 36:	Señales en la zona de trabajo en altura	80
Gráfico N° 37:	Señales periferia de la zona de trabajo en altura.....	82
Gráfico N° 38:	Esquemas de señales a utilizarse	83
Gráfico N° 39:	Dimensiones de señales en zona de periferia de trabajos en altura (cm)	84
Gráfico N° 40:	Tabla de elección de prueba estadística	105
Gráfico N° 41:	Uso de software para prueba t de student	105
Gráfico N° 42:	Prueba t de student con muestras relacionadas.....	106



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

TÍTULO: “TRABAJOS EN ALTURA Y SEGURIDAD LABORAL DE LOS TRABAJADORES DEL ÁREA DE RECICLAJE EN LA EMPRESA NOVACERO DE LA CIUDAD DE LATACUNGA. DISEÑO DE UN SISTEMA DE INTERVENCIÓN”

Autor: SALAZAR Paredes, Rolando Xavier

Tutor: Ing. M.Sc., TORRES Bastidas, Manuel Santiago

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolla en la empresa de elaboración de implementos de aceros para la construcción NOVACERO. Se direcciona a las actividades que se realizan en el área de reciclaje, específicamente en las actividades de mantenimiento. Los trabajos que se desarrollan al realizar el mantenimiento de las máquinas en el área de reciclaje exigen de gran concentración, posturas forzadas de trabajo y por sobre todo el riesgo latente de las caídas desde altura, las cuales debido a las condiciones que se susciten algún evento pueden hasta producir fatalidades. La legislación nacional busca el desarrollo normal de las actividades de las industrias, a su vez, que la salud e integridad de los trabajadores no sean vulneradas. La dirección del área de reciclaje se propone la investigación, buscando mecanismos de mitigación de fuentes de las causas de problemas al realizar trabajos en altura. El estudio se centra en los trabajos en altura de instalaciones y procedimientos internos de trabajo; para proponer un plan de intervención respecto de los trabajos en altura, lo que facilite la implementación de instalaciones de seguridad y procedimientos de trabajos en altura en el área de reciclaje.

DESCRIPTORES:

Altura

Riesgo

Caída

Seguridad

Vulnerabilidad



“COTOPAXI” TECHNICAL UNIVERSITY GRADUATE DIVISION

MASTER OF SECURITY AND PREVENTIONS OF RISKS AT WORK

TITLE: “WORKS AT HEIGHT AND SAFETY OF WORKERS IN THE REYCLING ÁREA IN THE NOVACERO COMPANY OF LATACUNGA CITY. DESIGN OF AN INTERVENTION SYSTEM-”

Author: SALAZAR Paredes, Rolando Xavier

Tutor: Ing. M.Sc., TORRES Bastidas, Manuel Santiago

ABSTRACT

This work takes place in the steel product development for building NOVACERO COMPANY. It is directed to the activities that are developed in the recycling area, specifically to the maintenance area. The jobs that are developed in the maintenance of the machines in the recycling area demand a hard concentration, forced positions of work and specially the latent risk of falls from the heights, which can produce a misfortune due to the falls from heights. The national laws look for the normal development of the activities in the industries, at the same time, it tries that the health and integrity of workers are not broken. The direction of the recycling area brings forward this research looking for the way to avoid the causes of fallings when people work at heights. The study is focused on works of intern installations and procedures at heights; to propose an intervention plan related to the heights work, which will give facilitates to carry out the installation of reassurances and procedures in jobs at heights in the recycling area.

DESCRIPTORS:

Heights

Risk

Fall

Safety/Security

vulnerability

INTRODUCCIÓN

En la industria ecuatoriana cada día se busca el mejoramiento de los procesos, capacidad operativa de los elementos y la producción, todos estos factores identifican que tan buena o efectiva es la industria nacional. Los factores que varían las actividades de la industria son analizados y regulados por los entes rectores del Ecuador, buscando las mejores condiciones de trabajo de nuestra gente.

Entre todos los riesgos a los que se exponen las personas que laboran en las fábricas de acero existe uno que podría causar incluso una fatalidad en un solo evento, este es la caída desde altura, ya que algunos trabajos se los deben realizar en las instalaciones que debido a su naturaleza deben ser de gran envergadura.

En nuestro país son pocas las organizaciones que realizan un trabajo serio y preocupado por los aspectos relacionados con los trabajos en altura, esto independientemente sea por el cumplimiento únicamente de la regulación o, a su vez, por brindar seguridad completa a sus colaboradores, brinda mejores condiciones laborales, cumplimiento de normativa, incentivo de los entes reguladores, disminución de gastos en atención médica y lo más importante la prevención de posibles lesiones o muertes de quienes hacen posible que la industria se desarrolle.

Debido a estas razones en la empresa Novacero ubicada en la ciudad de Latacunga, se desarrolla un estudio en la zona de reciclaje de la mencionada empresa, relacionado con los trabajos en altura al desarrollar las actividades de mantenimiento, conjuntamente con la jefatura de mantenimiento del área y de los encargado de la seguridad de la misma.

El capítulo I contiene el planteamiento del problema que ocurre por los riesgos a los que están expuestos los trabajadores al desarrollar actividades de mantenimiento en alturas, en el área de reciclaje, sus causas y efectos, los objetivos de la investigación y su justificación.

En el Capítulo II se encuentra desarrollado el marco teórico referencial de acuerdo a las variables expresadas y al contexto del problema.

En el Capítulo III se encuentra la metodología de investigación, las técnicas y las estrategias utilizadas, la población con la que se trabajó para determinar el estudio de los factores de riesgo.

En el Capítulo IV se desarrolló el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos en el trabajo de campo. Datos que fueron procesados primero identificando los factores de riesgo en función de las labores en altura que desempeñan los trabajadores en el área de reciclaje de la empresa Novacero, luego se realizaron las encuestas, evaluaciones y finalmente se procesó los resultados. También se presentaron las conclusiones y recomendaciones en forma generalizada de los diferentes aspectos del objeto de estudio que permitió lograr los objetivos de la investigación, a continuación se procedió a validar la hipótesis planteada.

En el Capítulo V, como propuesta al problema investigado, se desarrolló el diseño de un Sistema de Prevención.

Se concluyó con la bibliografía y los anexos en los que se incorporaron los instrumentos que se aplicaron en la investigación de campo y material bibliográfico utilizado así como material que validó el presente trabajo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

Contextualización

En la empresa de elaboración de implementos de acero para construcción Novacero, en la cual se centra este proyecto, específicamente en el área de reciclaje, presenta un número de trabajadores que desarrollan sus actividades, teniendo en cuenta que las actividades de mantenimiento en el área de reciclaje; debido a las características de la maquinaria en donde trabajan los colaboradores fueron acondicionadas únicamente con el fin de la utilización y trabajo, pero no consideraron la seguridad de los trabajadores al realizar las actividades en alturas considerables y causantes de posibles fatalidades al desarrollarse un accidente.

Los trabajadores realizan sus actividades en el área de reciclaje desde las 8:00 hasta 15:30 horas, dependiendo de los requerimientos y novedades que se presente en el desarrollo de las actividades, los mismos que debido al trabajo con maquinaria, herramientas, equipos e instalaciones que no están adecuadas al trabajo en altura y presentan un reto en la capacidad física y mental de los trabajadores. Debido a la naturaleza misma del trabajo, que en este caso se realiza en alturas considerables que puede llegar a los 12m, lo que presenta condiciones adversas de trabajo y de un peligro latente a los trabajadores y otras personas que transiten por el área; además, generan fallas, retrasos e incumplimientos de los trabajos asignados.

Razones por las que se plantea la realización de esta Investigación, en la que se estudiará las causas de posible accidentabilidad debido a los trabajos en altura y su relación con la seguridad laboral de los trabajadores directos y demás personas involucradas al área de reciclaje en la empresa Novacero.

Análisis crítico

En el área de reciclaje de la empresa Novacero, las maquinarias en funcionamiento no cuentan con las condiciones adecuadas para los trabajos que se desarrollen en altura, por lo que se presentan condiciones desfavorables de trabajo que pueden provocar accidentes hasta posibles fatalidades en el personal de mantenimiento del área de reciclaje.

Las causas para la presencia de dicho problema y los efectos que producen se encuentran detallados en el siguiente árbol de causa-efecto:

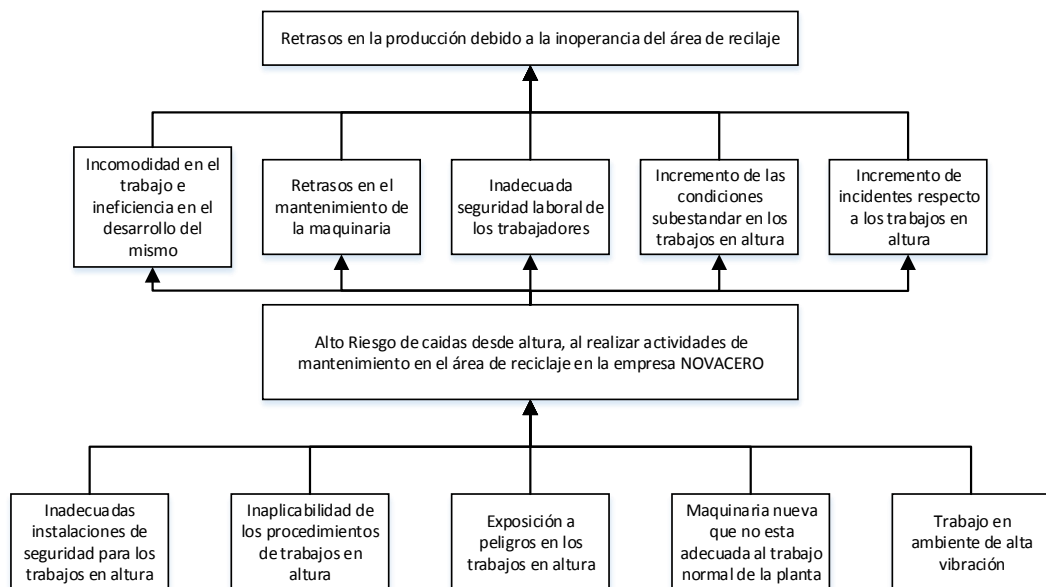


Gráfico N° 1: Diagrama Causa - Efecto

Fuente: Propia

El problema mencionado se genera principalmente por la exposición a peligros en los trabajos en altura al realizar las actividades de mantenimiento, lo que genera la inadecuada seguridad laboral de los trabajadores del área de reciclaje en la empresa Novacero, ya que conlleva al retraso en los trabajos, provocando retrasos en la producción.

En las actividades normales de mantenimiento se producen problemas al realizar los trabajos, provocando un desarrollo lento afectando a las demás áreas de la fábrica y generando problemas en la producción, además del latente peligro a sufrir graves lesiones.

En el Ecuador existen leyes y normativas que buscan proteger al trabajador y al empleador, siempre y cuando se cumpla con los requerimientos. Se aclara que mejorar la calidad de vida laboral dentro la empresa presenta una notable ventaja en el desarrollo de la misma.

Prognosis

Desde los inicios de la empresa Novacero en la ciudad de Latacunga, el área de reciclaje a formado parte de varios e importantes cambios en la maquinaria e instalaciones, pero que no poseían los espacios y organización adecuados respecto de los trabajos peligrosos realizados en alturas, el inconveniente radica en que en el área de reciclaje no existen las instalaciones adecuadas de seguridad.

Con el paso del tiempo, se mejoran un poco las instalaciones, pero debido a la implementación de nueva maquinaria, la misma que no posee todos los requerimientos para un trabajo seguro de los colaboradores de mantenimiento en el área de reciclaje. Las actividades de mantenimiento en el área de reciclaje necesariamente deben ser complementadas con procesos adecuados e instalaciones propicias para un trabajo seguro en altura.

Al no realizarse ninguna intervención en los aspectos mencionados, acarreará problemas graves en el caso de suscitarse algún accidente que produciría alguna fatalidad, lo que a su vez, provocará problemas legales con las institución reguladoras del Estado. A largo plazo los inconvenientes económicos en la empresa serían inevitables y considerables.

Control de prognosis

Se realizará un control de incidentes y/o accidentes de los trabajos en altura, considerando siempre el rendimiento del personal respecto a la producción de la planta, así como, de los retrasos en el mantenimiento.

La baja productividad del personal muestra el comportamiento interno de las actividades dentro del área de reciclaje, en comparación con los estándares manejados dentro de la empresa.

Delimitación

El proyecto se desarrollara en aproximadamente siete meses, iniciando con el análisis del problema que se realiza en dos mes, respecto de los problemas en los trabajos en altura en el área de reciclaje, a partir del tercer se inicia con las evaluaciones de los riesgos presentes en las diferentes zonas de trabajo en altura para determinar los posibles inconvenientes e intervención que puede ser aplicada, posteriormente se procede al estudio de los procedimientos de mantenimiento y de las instalaciones de seguridad para el trabajo en altura, durante el cuarto mes. A partir del quinto mes se evaluara las fallas en los trabajos realizados para relacionarlos con los procedimientos específicos. De acuerdo a los resultados obtenidos con las pruebas que se realicen los tres últimos meses se desarrollará procedimientos de mantenimiento para los trabajos en altura en el área de reciclaje, así como, la propuesta de implementación de instalaciones de seguridad para los trabajos en altura.

El presente proyecto de investigación será desarrollado en la empresa de elaboración de productos de acero Novacero de la ciudad de Latacunga, en su planta ubicada en la Panamericana Norte Km 15 sector Lasso, en las instalaciones del área de reciclaje.

Los trabajos de mantenimiento en la planta industrial de Novacero, especialmente en el área de reciclaje son muy importantes ya que permiten el desarrollo sin paros y prolongar la vida útil de las maquinas, los trabajadores deben realizar sus actividades a grandes alturas cuando así lo requieren y debido a esto se exponen a un serio peligro de caída desde altura. Es muy importante el estudio de las mejoras y aplicación de diferentes tipos de mitigación de la exposición a peligros en los trabajos en altura en el área de reciclaje, lo que proporcionará seguridad en el trabajo, así también mejorará el rendimiento general del área respecto de la producción de la planta. El proyecto está dirigido a los colaboradores de la empresa de elaboración de productos de acero Novacero, especialmente a quienes laboran en el área de reciclaje y a quienes puedan beneficiarse con el mismo.

Formulación del problema

¿Es la exposición a peligros en los trabajos en altura, la principal causa para la inadecuada seguridad laboral de los trabajadores al realizar actividades de mantenimiento, lo que conlleva a los retrasos en el área de reciclaje de la empresa Novacero?

Justificación de la investigación

Este proyecto, se radica en generar un diseño de plan de intervención con respecto a las actividades de mantenimiento en altura en el área de reciclaje de la empresa Novacero, para evitar retrasos en el desarrollo de las actividades de la planta, pero especialmente para la protección de las personas que laboran en ese lugar, para proporcionarles un área de trabajo y directrices que mejoren sus condiciones laborales.

En el Decreto Ejecutivo 2393, Disposiciones Generales, Art.11 “Obligaciones de los empleadores”, señala que el empleador debe proporcionar las condiciones adecuadas de trabajo. En la legislación existen algunos artículos específicos respecto del trabajo en altura, por lo que se utilizará normalización en el caso que se requiera que se adapte y proteja a los trabajadores. Un estudio de las condiciones de trabajo en altura, es tan necesario, como lo son las instalaciones de seguridad.

Esta investigación presenta un alcance orientado a determinar la relación de las condiciones de seguridad laboral con los trabajos en altura realizados en el área de reciclaje de la empresa Novacero. Los resultados de este estudio se verán reflejados en la propuesta de procedimientos de trabajo dentro de las actividades de trabajos en altura en el área de reciclaje y para la implementación de instalaciones de seguridad en los lugares necesarios, mejorando la calidad de trabajo de los colaboradores y de sus familias, además, ayudar al crecimiento de la empresa.

Este proyecto es factible porque contribuye a la salud y rendimiento de los colaboradores del área de reciclaje, ya que existe la predisposición de facilitar recursos humanos, materiales y económicos provistos por la empresa.

Los efectos sociales de este proyecto están encaminados en pro de cuidar la salud de los trabajadores, se estudian efectos perjudiciales producidos por las

condiciones de trabajos en altura y al no intervenir adecuadamente puede producirse algún accidente lamentable, por ende causar problemas mayores en los trabajadores conllevando problemas familiares, en la salud, económicos, etc.

Ubicación paradigmática

En la presente investigación se utiliza el paradigma positivista debido a que se presenta predominante en los aspectos de fundamentos, finalidad, relación sujeto/objeto, valores, técnicas y análisis de datos, debido a los mencionado el enfoque que se da a la investigación es el de cuantitativo.

El paradigma positivista según Lloredo (2012): “Es una corriente de pensamiento cuyos inicios se atribuye a los planteamientos de Auguste Comte, que no admite como válidos otros conocimientos sino los que proceden de las ciencias empíricas.” (p. 10). Es decir, las actividades que se desarrollan en la investigación serán relacionadas directamente con la experiencia y recolección de información, que determine las condiciones reales de trabajo.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

- Estudiar la exposición a peligros en los trabajos en altura y la relación con la inadecuada seguridad laboral de los trabajadores, para disminuir el riesgo de caídas desde altura al realizar actividades de mantenimiento en el área de reciclaje en la empresa Novacero.

Objetivos específicos

- Evaluar la exposición a peligros en los trabajos en altura, para el establecimiento de falencias en las actividades.

- Identificar la inadecuada seguridad laboral de los trabajadores, para la determinación de mejoras en los procedimientos.
- Proponer la implementación de procedimientos de trabajos en altura e instalaciones de seguridad para trabajos en altura en el área de reciclaje de la empresa Novacero.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes del estudio

En el artículo de Sowman (2005), define al trabajo en altura como: “trabajo en cualquier lugar en el cual una persona puede caer a una potencial distancia para producirse un daño” (p. 25).

En el artículo de Cheuk (2013), dice:

Los trabajadores pueden perder su vida si se caen de un piso de altura al suelo, o incluso desde la altura de una persona. Por lo tanto, los trabajos en altura debe cumplir con todas las medidas de seguridad y no importa que esté trabajando a una altura de sólo unos pocos metros, no olvidar las precauciones de seguridad (p. 1).

De acuerdo al artículo de Malcolm (2000), dice:

Los trabajos en altura por lo general son vistos como peligrosos y existe una preocupación general por la seguridad de las personas involucradas. Los informes elaborados por la Comisión de Salud y Seguridad (U.K) constantemente muestran que alrededor del 25% de las muertes en el trabajo son atribuibles a las caídas desde más de 2 metros, y esto sigue siendo la más grande de las "causas" de los accidentes mortales (p. 16).

Según un Anónimo (2008), dice: “el trabajo en altura es una profesión muy especializada que requiere de individuos experimentados” (p. 8).

En el artículo de McDevitt (2010), dice:

Una herramienta al caer desde cualquier altura es un problema, pero cuando esa distancia es de varios cientos de pies, equipo y personal por debajo están en peligro. La consecuencia de una herramienta que cae puede ser devastador, para la máquina y el hombre (p. 120).

Según Reeve en su artículo, dice:

Debe existir organización detallada de la orden en el que el trabajo se lleva a cabo. Esto es necesario para evitar la confusión en que los diferentes trabajadores, llevando a cabo diferentes tareas, con sus propios equipos. Se debe supervisar su instalación y mantenimiento, hasta que se complete todo el trabajo en altura (p. 35).

En el análisis de un Anónimo (2005), describe la gravedad del trabajo en altura, especificando a quienes se ven involucrados como:

Los que trabajan a una altura nunca deben olvidar que la gravedad no hace excepción de personas. Afecta a todos, muchas veces con consecuencias desastrosas que resulta en graves, permanentes lesiones o la muerte (p. 65).

De acuerdo al trabajo de Barker (2007), las consideraciones con los trabajos en altura son:

Todos los procedimientos y la documentación que tienen en el lugar en relación con el trabajo en altura, incluidas la salud y los documentos de política de seguridad, formularios de inspección y evaluación de los riesgos. El énfasis está ahora en un enfoque basado en el riesgo (p. 61).

Según el artículo de un Anónimo (2011), dice:

Los objetos que caen de altura suponen un riesgo para la seguridad. Nuestra reciente investigación ha demostrado que los materiales que caen de altura suponen más del 30% de los incidentes de seguridad registrados, y que en el 30% de ellos, habían golpeado el objeto que cae a una persona y podría haber causado un daño grave o peor (p. 1).

En el trabajo de un Anónimo (2010), señala que:

Se delinea una jerarquía de alternativas de equipos de trabajo en altura disponibles, e incluye ejemplos de elementos a tener en cuenta en el desarrollo de un sistema de trabajo seguro para el funcionamiento de las combinaciones de plataforma de trabajo elevable de camiones y no integrados (p. 62).

Fundamentación teórica

En el folleto desarrollado por Fraternidad Muprespa (2000), dice: “La caída en altura puede ser debida tanto a causas humanas, como a causas materiales” y “Las caídas de personas a distinto nivel dan lugar a lesiones que normalmente son

graves: aproximadamente un 20% de cuantos accidentes se producen son mortales” (p. 5).

En el folleto de Gracia, Altube (2013), dice:

La instrucción y formación en materia de seguridad constituyen unos de los eslabones fundamentales en los que basar la estrategia preventiva de accidentes. El propio trabajador debe ser realmente consciente de los riesgos que corre y conocer los métodos más adecuados para su autoprotección. Debe aplicarlos en la práctica cotidiana e incorporarlos sistemáticamente al tipo de trabajo que realice (p. 4).

Según la Asociación Chilena de Seguridad (2007), señala a la supervisión y dice:

Los trabajos en altura deben ser supervisados por personal calificado que posean un grado reconocido, certificado o un nivel profesional, o quien por extensivo conocimiento, entrenamiento o experiencia ha demostrado exitosamente su habilidad de resolver problemas relacionados con el trabajo (p. 21).

Según Ruiz (2006), define al problema como: “cualquier dificultad que no se puede resolver automáticamente, es decir con la sola acción de nuestro reflejos instintivos y condicionados” (p. 91).

Fundamentación legal

En la Constitución Política de la República del Ecuador, Registro Oficial 449, del 20 de octubre del 2008. En el Título II Derechos, Capítulo quinto Sectores estratégicos, servicios y empresas públicas,

Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

En el Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo, Resolución 957, del 23 de septiembre del 2005. En el Capítulo 1, Gestión de la seguridad y salud en el trabajo,

Artículo 11.- El Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo tendrá, entre otras, las siguientes funciones:

- d) Hacer inspecciones periódicas del lugar de trabajo y de sus instalaciones, maquinarias y equipos, a fin de reforzar la gestión preventiva;
- e) Hacer recomendaciones apropiadas para el mejoramiento de las condiciones y el medio ambiente de trabajo, velar porque se lleven a cabo las medidas adoptadas y examinar su eficiencia;

En el Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, Registro Oficial No.137, 9-VIII-2000. Disposiciones Generales,

Artículo 11.- Obligaciones de los empleadores.- Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

- 2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad;
- 3. Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro;
- 6. Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo;

Definición de expresiones y/o términos básicos

- FOD.- Según McDevitt (2010), “foreign object damage” Daños por objetos extraños (p. 120).
- HSE.- Según un Anónimo (2005), “health, safety and enviroment” Salud, seguridad y ambiente (p. 65).
- Anclaje.- Según Real Academia Española R.A.E (2001), “Conjunto de elementos destinados a fijar algo firmemente al suelo.”
- Exposición.- Según Real Academia Española R.A.E (2001), “Acción de exponer a los efectos de otros agentes, como el sol, los rayos X, etc.”

- Peligros anexos.- Según Silva (2007), “presencia de energía eléctrica, estructuras que sobresalen, bordes cortantes y/o punzantes, objetos o equipos en movimiento, espacios reducidos o confinados, iluminación deficiente, sustancias peligrosas, etc.

Hipótesis

La exposición a peligros en los trabajos en altura, es lo que conlleva a la inadecuada seguridad laboral de los trabajadores en el área de Reciclaje de la empresa Novacero de la ciudad de Latacunga.

VARIABLE INDEPENDIENTE: Exposición a peligros en los trabajos en altura.

VARIABLE DEPENDIENTE: Inadecuada seguridad laboral de los trabajadores.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

Diseño de la investigación

En el libro de Sampieri, Collado, Lucio (1997), dicen:

Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio (p. 70).

En el principio del trabajo de investigación se desarrolló la búsqueda de pistas sobre la problemática, sin tener en cuenta la causa, es decir, se buscó la explicación más básica, en este caso se estudió las condiciones de trabajo en los talleres de servicio, describiendo generalmente todo el ambiente de trabajo para la búsqueda posterior de los aspectos específicos.

En el libro de Tamayo, Jaramillo, Moreno, Gallardo, Uribe (1999), dicen:

Este tipo de estudio busca únicamente describir situaciones o acontecimientos; básicamente no está interesado en comprobar explicaciones, ni en probar determinadas hipótesis, ni en hacer predicciones. Con mucha frecuencia las descripciones se hacen por encuestas (estudios por encuestas), aunque éstas también pueden servir para probar hipótesis específicas y poner a prueba explicaciones (p. 44).

La metodología descriptiva en este caso se utilizó para encontrar y mostrar la información sobre las condiciones de trabajo, riesgos posibles, relación dirigencia – trabajadores. Se describe el problema que se genera dentro de la empresa, específicamente en los el área de reciclaje al realizar trabajos en alturas, relacionados al mantenimiento de las máquinas, que se muestra como la exposición

al graves lesiones o muerte, se desarrolló para obtener información en este caso de estudio.

Según Sampieri et al. (1997), “este tipo de estudios tienen como propósito medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables (en un contexto en particular)” (p. 72).

Refiriéndose a la metodología correlacional, en el presente trabajo se identificó las variables dependientes e independientes las cuales se relacionaron entre sí y el problema, para definir los aspectos fundamentales de la investigación, como son tema, hipótesis, los objetivos, para que se encamine correctamente la investigación y los resultados que se obtengan sean lo más acertados y útiles.

Según Lopera, Ramírez, Zuluaga, Ortiz (2010), “método analítico es un camino para llegar a un resultado mediante la descomposición de un fenómeno en sus elementos constitutivos”. (p. 17).

Población y muestra

En esta investigación la población está constituida por objetos y sujetos, en este caso la población de sujetos son los colaboradores que laboran en el área de reciclaje de la empresa Novacero y la población de objetos comprenden los procedimientos de trabajo en el área de reciclaje.

En la siguiente tabla se especifica la cantidad y distribución de la población de sujetos para este caso:

Cuadro N° 1: Nómina de los colaboradores en el departamento operativo del área de Reciclaje.

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	OBSERVACIONES
1	Sánchez Stalin (Pulpitero)	FRAGMENTADORA
2	Chancusig Xavier (Pulpit)	
3	Lasluisa Luís Patricio (pulpit)	
4	Chicaiza Vizuete Edison	
5	Montaguano Luís	
6	Llano Viracocha William (pulpi)	
7	Sanunga Segundo José	
8	Rocha Rocha Edison	
9	Quindigalle Tigaxi Rubén	
10	Toaquiza Manuel Agustín	
11	Sacatoro Pallo Segundo E.	
12	Chato Raúl Iván	
13	Quimbita Cadena Segundo	PRENSA HARRIS
14	Pallasco Enrique	

15	Masapanta Luis Ramiro	
16	Sosa Chancusig Jaime	
17	Chicaiza Iza Nelson	
18	Viera Quinapanta Nelson	
19	Chango Santos Edison	TURNO E CHANCADORA
20	Panchi Caiza Jorge	
21	Toapanta Morocho Franklin	TURNO D CHANCADORA
22	Poirama Quiroz José Wilson	
23	Choto José Edgar	
24	Zapata Gilberto	COMPACTADORA
25	Tenelema Luis Polivio	
26	Ramírez Toapanta Fausto	
27	Iza Cristian Paul	
28	Quinatoa Casa José Leónidas	
29	Toapanta T. Edison Bayardo	
30	Alomoto Defas Roberto	TURNO E CORTE
31	Quihuiri Peralta José Luis	
32	Maigua Lamingo José Fernando	
33	Yanchatipan Santiago Iván	
34	Lutuala Lutuala Juan Elías	
35	Guano Reyes Milton	
36	Ortiz Walter Rolando	
37	Rocha Santafé Carlos Fabián	
38	Catota Hugo Francisco	
39	Chicaiza Carlos Israel	
40	Anguisaca José Alfonso	TURNO D CORTE
41	Reisancho Ángel Miguel	
42	Toapanta José Francisco	
43	Chizaguano José Rafael	
44	Catota Zarco Luis Iván	
45	Sánchez Cristian	
46	Guaman Pullupaxi Alexander	MECANICOS
47	Quinzo López Henry	
48	Luis Suntaxi	
49	López Collay Marcelo	SOLO DÍA
50	Nieves Wilson	
51	José Chicaiza	SUPERVISOR
52	Ing. Luis Zurita	JEFE DE AREA
53	Ing. Eduardo Villegas	JEFE DE MANTENIMIENTO

Fuente: Departamento de Reciclaje - Novacero

Elaborador por: Humberto Villegas

A continuación se especifica la población de procedimientos de trabajo en el área de Reciclaje de la empresa Novacero.

Cuadro N° 2: Listado de los procedimientos de trabajo en el área de Reciclaje de la Empresa Novacero

Nº	LISTADO DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO	AREA
1	Control de operación de la chancadora de escoria	Reciclaje
2	Control de operación pulpito fragmentadora	Reciclaje

3	Inspección de material troceado para envío al horno	Reciclaje
4	Método de recepción de chatarra	Reciclaje
5	Método para minadores de chatarra	Reciclaje
6	Método seguro de ayudante de fragmentadora	Reciclaje
7	Método seguro de corte de chatarra	Reciclaje
8	Método seguro de la prensa cizalla	Reciclaje
9	Operación de la cizalla hidráulica	Reciclaje
10	Operación de la compactadora	Reciclaje

Fuente: Departamento de Reciclaje - Novacero

Elaborador por: Humberto Villegas

En el libro de Sampieri, Collado y Lucio (1997, p. 262) define que “la muestra suele ser definida como un subgrupo de la población (Sudman, 1976). Para seleccionar la muestra deben delimitarse las características de la población. Muchos investigadores no describen lo suficiente las características de la población o asumen que la muestra representa automáticamente a la población.

En la investigación, con respecto a la población de sujetos y de objetos se utiliza el muestreo probabilístico regulado. La muestra para la población de sujetos será considerada al personal que labora en el área de reciclaje de la empresa Novacero y que realiza trabajos de mantenimiento en alturas.

Cuadro N° 3: Marco muestral de la población de sujetos

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	OBSERVACIONES
1	Sánchez Cristian	MECANICOS
2	Guamán Pullupaxi Alexander	
3	Quinzo López Henry	
4	Luis Suntaxi	
5	Sánchez Stalin (Pulpitero)	FRAGMENTADORA
6	Chicaiza Vizuete Edison	
7	Chancusig Xavier (Pulpit)	
8	Lasluisa Luís Patricio (pulpit)	
9	Quimbita Cadena Segundo	PRENSA HARRIS
10	Pallasco Enrique	
11	Viera Quinapanta Nelson	
12	Chango Santos Edison	TURNO E CHANCADORA
13	Toapanta Morocho Franklin	TURNO D CHANCADORA
14	Ramírez Toapanta Fausto	TURNO E CORTE
15	Alomoto Defas Roberto	
16	Catota Hugo Francisco	TURNO D CORTE
17	Guano Reyes Milton	
18	José Chicaiza	SUPERVISOR DE PATIO
19	Ing. Eduardo Villegas	JEFE DE MANTENIMIENTO

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

La muestra para la población de objetos se considera a los procedimientos de trabajo relacionados a los trabajos en alturas en el área de reciclaje de la empresa Novacero.

Cuadro N° 4: Marco muestral de la población de objetos

Nº	LISTADO DE PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO	ÁREA DE RECICLAJE
1	Control de operación de la chancadora de escoria	RELACIONADO

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

Operacionalización de variables, dimensiones e indicadores

Variable independiente: Exposición a peligros en los trabajos en altura.

Cuadro N° 5: Operacionalización de la variable independiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores
Situación ambiental y condiciones de trabajo que se realizan en una altura mayor de 1,8 m según la legislación vigente en el país.	Caída de distintos niveles	Presente en todo momento
		Lesión grave y posible fatalidad
	Golpes	Presente en todo momento
		Lesiones leves y graves
	Caída de objetos	Presente en todo momento
		Lesiones leves y graves
	Vibraciones	Cuando se trabaja con las máquinas en funcionamiento
		Incrementa la posibilidad de sufrir un accidente
	Ruido	Cuando se trabaja con las máquinas en funcionamiento
		Lesión leve y posible desarrollo de enfermedad profesional
	Shock eléctrico	Cuando se realiza trabajo específico
		Lesión grave posible fatalidad
Partículas suspendidas	Presente en todo momento	
	Incrementa las posibilidades de sufrir un accidente y desarrollo de enfermedad profesional	

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

Variable dependiente: Inadecuada seguridad laboral de los trabajadores.

Cuadro N° 6: Operacionalización de la variable dependiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores
Se conceptualiza a las condiciones y consideraciones que se toman en el desarrollo de las actividades correspondientes al trabajo diario, respecto a salvaguardar la integridad física, mental, social, ect. de los trabajadores.	Equipo de protección personal	Uso obligatorio durante el trabajo
		El personal usa un 80%
	Equipo especial para trabajos en altura	Uso obligatorio durante los trabajos en alturas
		El personal usa en 20%
	Instalaciones de seguridad	Presentes durante todo el trabajo
		Casi inexistentes.
Capacitación	Periódica de acuerdo a las necesidades	
	Existe un conocimiento del 25% sobre trabajos en alturas	

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

Instrumentos de recolección de datos

“Un formulario es un documento, en papel o en pantalla, diseñado con el propósito de que el usuario introduzca datos estructurados”(Wikipedia, 2013)

En el estudio de campo se realizará en la muestra de sujetos, encuestas individuales de conocimientos sobre los trabajos en altura de los involucrados. Se realizará un estudio de las condiciones de trabajos en altura y de los procedimientos de los trabajos en altura. Los estudios se referirán específicamente en las instalaciones de seguridad para el trabajo en altura y de los procedimientos que se manejan por el personal de mantenimiento en el área de reciclaje.

Se utiliza también para la recolección de información, el análisis de los documentos históricos de la empresa, específicamente los que corresponden al área de reciclaje. Con la información de los documentos conjuntamente con los datos que entreguen las encuestas y el estudio, se desarrollará el plan de intervención.

Para la determinación de alturas y distancias en los puestos de trabajo se utilizará un medidor láser de distancia, evitando errores de medición. Para un mejor análisis de la situación de trabajo se utilizará las fotografías como medio principal de información.

Procedimientos de la investigación

En el libro de Sampieri, Collado y Lucio (1997, p. 171), dice que “la observación consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos o conducta manifiesta. Puede utilizarse como instrumento de medición en muy diversas circunstancias.”

Para la realización del levantamiento de la información en la presente investigación, se desarrolló mediante la técnica de observación, ya que se aplicó encuestas y un estudio de las condiciones de trabajo. Las encuestas se realizarán en el primer y cuarto mes del año en las instalaciones del área de reciclaje.

El estudio de condiciones de trabajo se desarrollará considerando las instalaciones de seguridad en altura que deben utilizarse para las actividades que desarrollan los colaboradores, además de desarrollarse relacionando con los procedimientos de trabajos en altura vigentes en la empresa. Los procedimientos en este caso pueden ser implantados o simplemente pasos que por costumbre los realizan los trabajadores.

Cuadro N° 7: Procedimiento de la investigación

Técnica	Procedimiento
Observación	Método Analítico
	Encuestas: Instalaciones del área de reciclaje
	Estudio de condiciones de trabajo: Instalaciones del área de reciclaje
	Encuestas: Primer y cuarto mes del año.
	Estudio de condiciones de trabajo: Primer trimestre del año

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

Para realizarla investigación el método que se aplica es el método analítico, según Ramírez (1991) “método analítico es un camino para llegar a un resultado mediante la descomposición de un fenómeno en sus elementos constitutivos” (p. 35).

Debido a que para el análisis del problema es necesario observar todos los factores influyentes describirlos, analizarlos y examinarlos, para realizar el estudio específico referente a los problemas de los trabajos en altura, a los que son expuestos los colaboradores del área de reciclaje de la empresa Novacero.

Procesamiento y análisis

El procesamiento de la información se da como se detalla a continuación:

- Recogida

La recolección de información con el estudio de condiciones de trabajo y procedimientos de trabajos se realiza sección por sección, debido a la magnitud y dificultad de las instalaciones, ya que el estudio y resultados que entregue son de consideración específica. La recolección de información en este caso se ve afectada por factores externos como clima, condiciones del trabajo en otras áreas de la empresa, etc.

Se utilizará la encuesta como medios de recolección de datos, la cual se realiza considerando todos los aspectos que modifican las condiciones de trabajo en altura durante el mantenimiento.

La secuencia de estudio y recolección de datos para la siguiente:

- ✓ Se tomará fotografías de las instalaciones y las situaciones de trabajo de los colaboradores al realizar el mantenimiento.
- ✓ Realizar las mediciones de altura de los sitios de trabajo más complicados que conlleva un mayor peligro.
- ✓ Determinar los aspectos que afectan a las condiciones de trabajo en altura durante mantenimiento, como: herramientas a utilizarse, horario de trabajo, régimen de trabajo, equipo de protección personal, capacitación y aspecto personal del trabajador.
- ✓ Estudiar los procedimientos y regulaciones existentes dentro del área de reciclaje de la empresa que tengan relación con los trabajos en altura, ayudando a identificar las falencias y debilidades respecto a este tema.

- Tabulación

La información se introducirá en una hoja de cálculo para su tabulación que permitirá establecer referencias y características; se utilizará diferentes modelos de tablas, cada una relacionando diferentes aspectos de los que se han analizado. La información requerida se tabulará en una hoja similar a la mostrada en Anexo N° 4.

- Graficación.

Para una mejor interpretación de las variables se utilizará métodos gráficos para la mejor interpretación de los datos. Se utilizará gráficos de tipo dispersión (x,y) de puntos con líneas, se los manejará debido a la facilidad de observación de valores mayores o gráficos acordes a los requerimientos de la observación.

El plan de análisis e interpretación de resultados se lo hará de la siguiente manera:

- Análisis de resultados.

Después de la investigación se realizará cuadros en los cuales relacionen los aspectos involucrados, con la ayuda de las encuestas y los análisis de puestos y condiciones de trabajo; entregarán información necesaria para determinar posibles soluciones.

- Interpretación de los resultados.

La interpretación de los resultados será realizada por el investigador.

- Comprobación de hipótesis.

Se utilizará el método del Chi Cuadrado.

- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

Mediante la relación con objetivos específicos y los resultados que entregue la investigación.

Instrumentación

Medidor laser de distancia (Bosch GLR225).- Instrumento de medida que permite obtener valores de distancias y áreas, de gran versatilidad y fácil manejo.

Se utiliza el medidor laser para determinar distancias de las instalaciones de manera segura y confiable.

Cámara Fotográfica y de Video.- Elemento electrónico de adquisición de imágenes y video. Se utiliza para obtener imágenes de los puestos de trabajo, instalaciones y de los trabajos que realizan en altura.

Computador.- Equipo electrónico para procesamiento de información y datos. Se utiliza para el análisis de la información audiovisual y de documentos.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo con el estudio realizado respecto a los trabajos en altura en el área de reciclaje de la empresa Novacero de la ciudad de Latacunga, dichos trabajos o mejor llamados como actividades, son llevadas a cabo por diferentes personas y a distintas condiciones de trabajo. Considerando que el entorno de trabajo por lo general es muy bueno respecto de la colaboración y compañerismo en el desarrollo de las actividades.

Para el análisis de resultados se utiliza como herramienta de interpretación y valoración la matriz de triple criterio PGV, es utilizada como herramienta para la valoración. Se considera el criterio de cualificación o estimación del riesgo con el uso de la tabla de equivalencias.

Cuadro N° 8: Cualificación o estimación del riesgo – método de triple criterio PGV

CUALIFICACIÓN O ESTIMACIÓN CUALITATIVA DEL RIESGO – METODO TRIPLE CRITERIO – PGV											
Probabilidad de Ocurrencia			Gravedad del Daño			Vulnerabilidad			Estimación del Riesgo		
BAJA	MEDIA	ALTA	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO	MEDIANA GESTIÓN (acciones puntuales, aisladas)	INCIPIENTE GESTIÓN (protección personal)	NINGUNA GESTIÓN	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE
1	2	3	1	2	3	1	2	3	4 Y 3	6 Y 5	9, 8 Y 7

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Elaborador por: Rolando Salazar

Para el análisis de los resultados se dividirá por cada situación de trabajo estudiada, es decir, todos los datos, valores y resultantes serán por máquina (instalación) y por las actividades que en esta se realizan.

Naves de Corte

En las naves de corte se produce una variación con respecto de las otras máquinas o instalaciones, ya que en las naves de corte realizan un mantenimiento de los techos de las instalaciones, pero a su vez, también se produce mantenimiento eléctrico de las instalaciones. Este fenómeno se debería relacionar con este factor de riesgo físico que es la exposición a trabajos con la presencia de energía eléctrica, pero ya que en la empresa se manejan estándares ya propios, se mencionó que únicamente se realice la investigación con respecto a los trabajos en altura.

Los trabajos en altura que se realizan en las naves de corte son:

- Cambio de techo.
- Reparación y/o cambio de elementos eléctricos.

En cada actividad mencionada los trabajadores superan ampliamente la exposición a una altura de 1,8 metros, como lo menciona la legislación. En la siguiente tabla se muestra la altura a la que se encuentran los trabajadores al realizar sus labores, además de los tiempos usados para cada actividad.

Cuadro N° 9: Alturas y tiempos de trabajo (Naves de corte)

ACTIVIDAD	ALTURA metros (m)	TIEMPO horas (h)
Cambio de techo	4,10 Min 4,83 Max	16
Reparación y/o cambio de elementos eléctricos	3,20 Min 3,50 Max	4 – 8

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

De acuerdo a la tabla anterior se puede observar que las alturas a las que trabajan son ya de consideración debido a las posibles lesiones que pueden sufrir si sucediera un percance durante el trabajo, esto sin considerar las falencias respecto de las estructuras de seguridad.

Durante el trabajo los equipos de protección personal y para trabajos en alturas en estas actividades fueron utilizados son los siguientes:

Cuadro N° 10: Equipos de protección personal y para trabajos en altura (Naves de corte)

ACTIVIDAD	Equipos de protección personal	Equipo para trabajo en altura
Cambio de techo	Casco normal (sin barbiquejo) Guantes Calzado de seguridad (punta de acero) Ropa de trabajo Gafas de seguridad Tapones auditivos Mascarilla	Arnés de cuerpo completo . Cuerda como línea de vida.
Reparación y/o cambio de elementos eléctricos	Casco normal (sin barbiquejo) Guantes dieléctricos Calzado de seguridad (dieléctricos) Ropa de trabajo Gafas de seguridad Tapones auditivos Mascarilla	Arnés de cintura Escalera dieléctrica

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

Cabe resaltar que los trabajadores todos los equipos provistos no son utilizados en su totalidad por diferentes razones, pero que generalmente los menos usados en los trabajos en altura son: la mascarilla, gafas de seguridad y tapones auditivos.

En relación a la información detallada sobre cada actividad en el Anexo N° 1.1, se muestra el procedimiento que normalmente llevan a cabo los trabajadores, especificando las herramientas y equipos usados. En las naves de corte respecto a los trabajos en altura, existe inconformidad respecto a la seguridad brindada a los trabajadores, la principal se especifica en la estructura de seguridad, así como, en los equipos de protección que utilizan.

De acuerdo a la observación realizada durante el estudio se verificó también las condiciones y tipo de equipos de protección personal utilizados. En el siguiente cuadro se detallan las falencias en los equipos de seguridad utilizados:

Cuadro N° 11: Falencias en equipos de protección personal para trabajos en altura (Naves de corte)

ACTIVIDAD	Equipos de protección personal	Falencia del equipo
Cambio de techo	- Casco normal - Arnés de cuerpo completo	

Reparación y/o cambio de elementos eléctricos	Casco normal Arnés de cintura	<ul style="list-style-type: none"> - Casco sin barbiquejo (especial para trabajos en altura) - Arnés con varias señales de desgaste y almacenamiento inadecuado. - Argollas y mosquetones con señales de desgaste. - Inexistencia de almohadillas para uso en superficies ásperas. - Se podría de ser el caso utilizar un atenuador de caída.
---	----------------------------------	--

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

Considerando otra parte de la seguridad de los trabajos en alturas, se especifica el procedimiento de aseguramiento del área y de la persona, además, de los problemas con las mismas personas; a continuación se detalla:

Cuadro N° 12: Falencias en procedimiento y persona (Naves de corte)

ACTIVIDAD	Falencia en los trabajadores	Falencia en procedimiento
Cambio de techo	<ul style="list-style-type: none"> - No se ha realizado una capacitación adecuada. - No se realiza selección de acuerdo a las condiciones y aptitudes para el trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - En pocas ocasiones se realizan inspecciones del lugar antes de realizar el trabajo, no exige un permiso de trabajo en altura.
Reparación y/o cambio de elementos eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> - No se realiza exámenes médicos para la idoneidad de la persona en este tipo de trabajo. - Por desconocimiento o incumplimiento no siguen el concepto de siempre asegurado. 	<ul style="list-style-type: none"> - No realizan el aseguramiento del área en donde realizaran el trabajo.

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

Se determina como otra variable respecto del trabajo en altura a las instalaciones de seguridad, que en el siguiente cuadro se especifica cuáles son las encontradas en esta área de trabajo:

Cuadro N° 13: Falencias en instalaciones de seguridad (Naves de corte)

ACTIVIDAD	Falencia en instalaciones de seguridad
Cambio de techo	<ul style="list-style-type: none"> - No existe una instalación de línea de vida, o puntos de apoyo y anclaje de una línea de vida removible. - No existe la señalética adecuada a las actividades.

Reparación y/o cambio de elementos eléctricos	<ul style="list-style-type: none"> - No se colocan guardas o protecciones en los bordes del techo. - No existe una escalera o instalación adecuada para subir hasta el techo. - No existen puntos de anclaje adecuados para el aseguramiento de las personas.
---	--

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

De acuerdo a la información mostrada en los cuadros 10, 11, 12, se entiende que en las condiciones actuales de trabajo debido a los diferentes inconvenientes e inexistencias, se puede producir un accidente grave lo que conllevaría problemas principalmente para el/los afectado/s, así como, para el responsable de los trabajos, el responsable de seguridad y el empleador.

Como resultante de los datos anteriores se utiliza la tabla de triple criterio entregada en nuestro país por el Ministerio de Relaciones Laborales y aceptado por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Se aplica los criterios de utilización de esta tabla y relacionando con los datos obtenidos durante el proceso de observación y análisis.

Cuadro N° 14: Matriz de triple criterio – Naves de Corte

INFORMACIÓN GENERAL						FACTORES MECÁNICOS			CUALIFICACIÓN		
ÁREA/DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES/TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADOR(ES) total	Hombres N°	Mujeres N°	Trabajo en altura (desde 1,8 metros)	Caída de objetos en manipulación	Trabajos de mantenimiento	ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
									Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable
									MD	IP	IT
Reciclaje (Naves de corte)	Mantenimiento de techos en naves	Cambio de techos	5	5	0	6	5	4			
	Mantenimiento de sistema de iluminación	Reparación y/o cambio de elementos eléctricos	2	2	0	6	4	4			

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

Fragmentadora

Para el análisis de los resultados se dividirá en la maquina fragmentadora respecto de las actividades que en esta se realizan.

En la maquina fragmentadora del área de reciclaje, debido al tamaño de la máquina la exposición es variable y de alta consideración debido a las alturas en la que los trabajadores laboran y de los problemas que se presentan al realizar dichas actividades.

Los trabajos en altura que se realizan en la máquina fragmentadora son:

- Cambio de banda transportadora
- Cambio de rodillos
- Cambio de poleas
- Cambio de chumaceras
- Cambio de chumaceras de rodillo de compactación
- Cambio de cortinas de seguridad
- Cambio de sello en tubería de extracción de humo
- Cambio de mallado de seguridad (entrada de material)

En cada actividad mencionada los trabajadores superan ampliamente la exposición a una altura de 1,8 metros, llegando a un altura de 11 a 12 metros. En la siguiente tabla se muestra la altura a la que se encuentran los trabajadores al realizar sus labores, además de los tiempos usados para cada actividad.

Cuadro N° 15: Alturas y tiempos de trabajo (Fragmentadora)

ACTIVIDAD	ALTURA metros (m)	TIEMPO horas (h)
Cambio de banda transportadora	6,75 Min 7,03 Max	8
Cambio de rodillos	6,75 Min 7,03 Max	2 – 3
Cambio de poleas	6,75 Min 7,03 Max	½ - 1
Cambio de chumaceras	6,75 Min 7,03 Max	2
Cambio de chumaceras de rodillo de compactación	8	16
Cambio de cortinas de seguridad	11	3 – 6
Cambio de sello en tubería de extracción de humo	9,5	16

Cambio de mallado de seguridad (entrada de material)	11 Min 12,2 Max	6
--	--------------------	---

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

De acuerdo a la tabla anterior se puede observar que las alturas a las que trabajan son de alta consideración debido a las posibles lesiones que pueden sufrir si sucediera un percance durante el trabajo, llegando incluso a una posible fatalidad; esto sin considerar las falencias respecto de las estructuras de seguridad.

Durante el trabajo los equipos de protección personal y para trabajos en alturas en estas actividades fueron utilizados son los siguientes:

Cuadro N° 16: Equipos de protección personal y para trabajos en altura (Fragmentadora)

ACTIVIDAD	Equipos de protección personal	Equipo para trabajo en altura
Cambio de banda transportadora	Casco normal (sin barbiquejo) Guantes Calzado de seguridad (punta de acero) Ropa de trabajo Gafas de seguridad Tapones auditivos Mascarilla	Arnés de cuerpo completo
Cambio de rodillos		
Cambio de poleas		
Cambio de chumaceras		
Cambio de chumaceras de rodillo de compactación		
Cambio de cortinas de seguridad		
Cambio de sello en tubería de extracción de humo		
Cambio de mallado de seguridad (entrada de material)		

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

Cabe resaltar que los trabajadores todos los equipos provistos no son utilizados en su totalidad por diferentes razones, pero que generalmente los menos usados en los trabajos en altura son: la mascarilla, gafas de seguridad y tapones auditivos.

En relación a la información detallada sobre cada actividad en el Anexo N° 1.2, se muestra el procedimiento que normalmente llevan a cabo los trabajadores,

especificando las herramientas y equipos usados. En la maquina fragmentadora respecto a los trabajos en altura, existe inconformidad respecto a la seguridad brindada a los trabajadores, la principal se especifica en la estructura de seguridad, así como, en los equipos de protección que utilizan.

De acuerdo a la observación realizada durante el estudio se verificó también las condiciones y tipo de equipos de protección personal utilizados. En el siguiente cuadro se detallan las falencias en los equipos de seguridad utilizados:

Cuadro N° 17: Falencias en equipos de protección personal para trabajos en altura (Fragmentadora)

ACTIVIDAD	Equipos de protección personal	Falencia del equipo
Cambio de banda transportadora	<ul style="list-style-type: none"> - Casco normal - Arnés de cuerpo completo - Eslinga de cinta 	<ul style="list-style-type: none"> - Casco sin barbiquejo (especial para trabajos en altura) - Arnés con varias señales de desgaste y almacenamiento inadecuado. - Argollas y mosquetones con señales de desgaste. - Inexistencia de almohadillas para uso en superficies ásperas. - Se podría de ser el caso utilizar un atenuador de caída.
Cambio de rodillos		
Cambio de poleas		
Cambio de chumaceras		
Cambio de chumaceras de rodillo de compactación		
Cambio de cortinas de seguridad		
Cambio de sello en tubería de extracción de humo		
Cambio de mallado de seguridad (entrada de material)		

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

Considerando otra parte de la seguridad de los trabajos en alturas, se especifica el procedimiento de aseguramiento del área y de la persona, además, de los problemas con las mismas personas; a continuación se detalla:

Cuadro N° 18: Falencias en procedimiento y persona (Fragmentadora)

ACTIVIDAD	Falencia en los trabajadores	Falencia en procedimiento
Cambio de banda transportadora	<ul style="list-style-type: none"> - No se ha realizado una capacitación adecuada. - No se realiza selección de acuerdo a las condiciones y aptitudes para el trabajo. - No se realiza exámenes médicos para la idoneidad 	<ul style="list-style-type: none"> - En pocas ocasiones se realizan inspecciones del lugar antes de realizar el trabajo, no exige un permiso de trabajo en altura.
Cambio de rodillos		
Cambio de poleas		
Cambio de chumaceras		

Cambio de chumaceras de rodillo de compactación	de la persona en este tipo de trabajo. - Por desconocimiento o incumplimiento no siguen el concepto de siempre asegurado.	- No realizan el aseguramiento del área en donde realizaran el trabajo. - Al utilizar máquinas para elevar elementos, existe inexistencia de uso de equipo de comunicación.
Cambio de cortinas de seguridad		
Cambio de sello en tubería de extracción de humo		
Cambio de mallado de seguridad (entrada de material)		

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

Se determina como otra variable respecto del trabajo en altura a las instalaciones de seguridad, que en el siguiente cuadro se especifica cuáles son las encontradas en esta área de trabajo:

Cuadro N° 19: Falencias en instalaciones de seguridad (Fragmentadora)

ACTIVIDAD	Falencia en instalaciones de seguridad
Cambio de banda transportadora	No existe la señalética adecuada a las actividades. No existe una escalera o instalación adecuada para subir hasta las zonas de trabajo Instalaciones para movilidad en la maquina insuficientes y no cumplen con la regulación No existen puntos de anclaje adecuados para el aseguramiento de las personas. En caso de caída de objetos no existen guardas o equipo de retención
Cambio de rodillos	
Cambio de poleas	
Cambio de chumaceras	
Cambio de chumaceras de rodillo de compactación	
Cambio de cortinas de seguridad	
Cambio de sello en tubería de extracción de humo	
Cambio de mallado de seguridad (entrada de material)	

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

De acuerdo a la información mostrada en los cuadros 16, 17, 18, se entiende que en las condiciones actuales de trabajo debido a los diferentes inconvenientes e inexistencias, se puede producir un accidente grave lo que conllevaría problemas principalmente para el/los afectado/s, así como, para el responsable de los trabajos, el responsable de seguridad y el empleador.

Como resultante de los datos anteriores se utiliza la tabla de triple criterio entregada en nuestro país por el Ministerio de Relaciones Laborales y aceptado por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Se aplica los criterios de utilización de esta tabla y relacionando con los datos obtenidos durante el proceso de observación y análisis.

Cuadro N° 20: Matriz de triple criterio – Fragmentadora

INFORMACIÓN GENERAL						FACTORES MECÁNICOS			CUALIFICACIÓN		
ÁREA/DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES/TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADOR(ES) total	Hombres N°	Mujeres N°	Trabajo en altura (desde 1,8 metros)	Caída de objetos en manipulación	Trabajos de mantenimiento	ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
									Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable
									MD	IP	IT
Reciclaje (Fragmentadora)	Mantenimiento de máquina fragmentadora (banda transportadora)	Cambio de banda transportadora	4	4	0	7	6	4			
		Cambio de rodillos	2	2	0	7	6	4			
		Cambio de poleas	1	1	0	6	5	4			
		Cambio de chumaceras	2	2	0	6	5	3			
		Cambio de chumaceras de rodillo de compactación	5	5	0	7	5	4			
		Cambio de cortinas de seguridad	3	3	0	7	6	4			
		Cambio de mallado de seguridad (entrada de material)	2	2	0	7	6	4			

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

Prensa – Cizalla Harris

Para el análisis de los resultados se dividirá en la maquina prensa cizalla Harris respecto de las actividades que en esta se realizan.

En la prensa cizalla del área de reciclaje, se encuentra en la parte oriental del área de reciclaje, debido a que en esta existe varios aspectos de seguridad a ser analizados, se debería ampliar el estudio de los puestos de trabajo, pero en este caso solo se centrará en los trabajos en altura. Debido a la construcción misma de la máquina los trabajos en altura que se realizan son especialmente en la zona alta de los cilindros hidráulicos.

Los trabajos en altura que se realizan en la prensa cizalla Harris son:

- Cambio de sellos hidráulicos
- Reajuste de pernos de tuberías
- Cambio de cilindros

En cada actividad mencionada los trabajadores superan ampliamente la exposición a una altura de 1,8 metros, que especifica la regulación, llegando a un máximo de 6,20 metros. En la siguiente tabla se muestra la altura a la que se encuentran los trabajadores al realizar sus labores, además de los tiempos usados para cada actividad.

Cuadro N° 21: Alturas y tiempos de trabajo (Prensa – Cizalla Harris)

ACTIVIDAD	ALTURA metros (m)	TIEMPO horas (h)
Cambio de sellos hidráulicos	5,60 Min 6,20 Max	3
Reajuste de pernos de tuberías	5,60 Min 6,20 Max	3
Cambio de cilindros	5,60 Min 6,20 Max	14

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

De acuerdo a la tabla anterior se puede observar que las alturas a las que trabajan son de alta consideración debido a las posibles lesiones que pueden sufrir si sucediera un percance durante el trabajo; esto sin considerar las falencias o inexistencia de las estructuras de seguridad.

Durante el trabajo los equipos de protección personal y para trabajos en alturas en estas actividades fueron utilizados son los siguientes:

Cuadro N° 22: Equipos de protección personal y para trabajos en altura (Prensa – Cizalla Harris)

ACTIVIDAD	Equipos de protección personal	Equipo para trabajo en altura
Cambio de sellos hidráulicos	Casco normal (sin barbiquejo)	Arnés de cuerpo completo Eslinga de cinta
Reajuste de pernos de tuberías	Guantes Calzado de seguridad (punta de acero)	
Cambio de cilindros	Ropa de trabajo Gafas de seguridad Tapones auditivos Mascarilla	

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

Cabe resaltar que los trabajadores todos los equipos provistos no son utilizados en su totalidad por diferentes razones, pero que generalmente los menos usados en los trabajos en altura son: la mascarilla, gafas de seguridad y tapones auditivos.

En relación a la información detallada sobre cada actividad en el Anexo N° 1.3, se muestra el procedimiento que normalmente llevan a cabo los trabajadores, especificando las herramientas y equipos usados. En la prensa cizalla Harris respecto a los trabajos en altura, existe inconformidad respecto a la seguridad brindada a los trabajadores, la principal se especifica en la estructura de seguridad, así como, en los equipos de protección que utilizan.

De acuerdo a la observación realizada durante el estudio se verificó también las condiciones y tipo de equipos de protección personal utilizados. En el siguiente cuadro se detallan las falencias en los equipos de seguridad utilizados:

Cuadro N° 23: Falencias en equipos de protección personal para trabajos en altura (Prensa – Cizalla Harris)

ACTIVIDAD	Equipos de protección personal	Falencia del equipo
Cambio de sellos hidráulicos	- Casco normal - Arnés de cuerpo completo - Eslinga de cinta	- Casco sin barbiquejo (especial para trabajos en altura)

Reajuste de pernos de tuberías		<ul style="list-style-type: none"> - Arnés con varias señales de desgaste y almacenamiento inadecuado. - Argollas y mosquetones con señales de desgaste. - Inexistencia de almohadillas para uso en superficies ásperas. - Se podría de ser el caso utilizar un atenuador de caída.
Cambio de cilindros		

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

Considerando otra parte de la seguridad de los trabajos en alturas, se especifica el procedimiento de aseguramiento del área y de la persona, además, de los problemas con las mismas personas; a continuación se detalla:

Cuadro N° 24: Falencias en procedimiento y persona (Prensa – Cizalla Harris)

ACTIVIDAD	Falencia en los trabajadores	Falencia en procedimiento
Cambio de sellos hidráulicos	<ul style="list-style-type: none"> - No se ha realizado una capacitación adecuada. - No se realiza selección de acuerdo a las condiciones y aptitudes para el trabajo. - No se realiza exámenes médicos para la idoneidad de la persona en este tipo de trabajo. - Por desconocimiento o incumplimiento no siguen el concepto de siempre asegurado. 	<ul style="list-style-type: none"> - En pocas ocasiones se realizan inspecciones del lugar antes de realizar el trabajo, no exige un permiso de trabajo en altura. - No realizan el aseguramiento del área en donde realizaran el trabajo.
Reajuste de pernos de tuberías		
Cambio de cilindros		

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

Se determina como otra variable respecto del trabajo en altura a las instalaciones de seguridad, que en el siguiente cuadro se especifica cuáles son las encontradas en esta área de trabajo:

Cuadro N° 25: Falencias en instalaciones de seguridad (Prensa – Cizalla Harris)

ACTIVIDAD	Falencia en instalaciones de seguridad
Cambio de sellos hidráulicos	No existe una instalación de línea de vida, o puntos de apoyo y anclaje de una línea de vida removible.
Reajuste de pernos de tuberías	No existe la señalética adecuada a las actividades.

Cambio de cilindros	No existe una escalera o instalación adecuada para subir hasta las zonas de trabajo Instalaciones para movilidad en la máquina insuficientes y no cumplen con la regulación No existen puntos de anclaje adecuados para el aseguramiento de las personas.
---------------------	---

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

De acuerdo a la información mostrada en los cuadros 22, 23, 24, se entiende que en las condiciones actuales de trabajo debido a los diferentes inconvenientes e inexistencias, se puede producir un accidente grave lo que conllevaría problemas principalmente para el/los afectado/s, así como, para el responsable de los trabajos, el responsable de seguridad y el empleador.

Como resultante de los datos anteriores se utiliza la tabla de triple criterio entregada en nuestro país por el Ministerio de Relaciones Laborales y aceptado por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Se aplica los criterios de utilización de esta tabla y relacionando con los datos obtenidos durante el proceso de observación y análisis.

Cuadro N° 26: Matriz de triple criterio Prensa – Cizalla Harris

INFORMACIÓN GENERAL						FACTORES MECÁNICOS			CUALIFICACIÓN		
ÁREA/DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES/TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADOR(ES) total	Hombres N°	Mujeres N°	Trabajo en altura (desde 1,8 metros)	Caída de objetos en manipulación	Trabajos de mantenimiento	ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
									Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable
									MD	IP	IT
Reciclaje (Prensa – Cizalla Harris)	Mantenimiento de máquina prensa cizalla Harris	Cambio de sellos hidráulicos	3	3	0	5	5	4			
		Reajuste de pernos de tuberías	2	2	0	5	4	4			
		Cambio de cilindros	3	3	0	6	5	4			

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

Trituradora de escoria

Para el análisis de los resultados se dividirá en la maquina prensa cizalla Harris respecto de las actividades que en esta se realizan.

En la prensa cizalla del área de reciclaje, se encuentra en la parte oriental del área de reciclaje, debido a que en esta existe varios aspectos de seguridad a ser analizados, se debería ampliar el estudio de los puestos de trabajo, pero en este caso solo se centrará en los trabajos en altura. Debido a la construcción misma de la máquina los trabajos en altura que se realizan son especialmente en la zona alta de los cilindros hidráulicos.

Los trabajos en altura que se realizan en la prensa cizalla Harris son:

- Cambio de sellos hidráulicos
- Reajuste de pernos de tuberías
- Cambio de cilindros

En cada actividad mencionada los trabajadores superan ampliamente la exposición a una altura de 1,8 metros, que especifica la regulación, llegando a un máximo de 5,10 metros. En la siguiente tabla se muestra la altura a la que se encuentran los trabajadores al realizar sus labores, además de los tiempos usados para cada actividad.

Cuadro N° 27: Alturas y tiempos de trabajo (Trituradora de escoria)

ACTIVIDAD	ALTURA metros (m)	TIEMPO horas (h)
Cambio de techo	5,10 Min 5,84 Max	5
Cambio de banda transportadora	3,35 Min 5,10 Max	8
Cambio de rodillos	3,35 Min 5,10 Max	2 - 3
Cambio de poleas	3,35 Min 5,10 Max	½ - 1
Cambio de chumaceras	3,35 Min 5,10 Max	2

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

De acuerdo a la tabla anterior se puede observar que las alturas a las que trabajan son de alta consideración debido a las posibles lesiones que pueden sufrir

si sucediera un percance durante el trabajo; esto sin considerar las falencias o inexistencia de las estructuras de seguridad.

Durante el trabajo los equipos de protección personal y para trabajos en alturas en estas actividades fueron utilizados son los siguientes:

Cuadro N° 28: Equipos de protección personal y para trabajos en altura (Trituradora de escoria)

ACTIVIDAD	Equipos de protección personal	Equipo para trabajo en altura
Cambio de techo	Casco normal (sin barbiquejo)	Arnés de cuerpo completo Eslinga de cinta
Cambio de banda transportadora	Guantes	
Cambio de rodillos	Calzado de seguridad (punta de acero)	
Cambio de poleas	Ropa de trabajo	
Cambio de chumaceras	Gafas de seguridad Tapones auditivos Mascarilla	

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

Cabe resaltar que los trabajadores todos los equipos provistos no son utilizados en su totalidad por diferentes razones, pero que generalmente los menos usados en los trabajos en altura son: la mascarilla, gafas de seguridad y tapones auditivos.

En relación a la información detallada sobre cada actividad en el Anexo N° 1.4, se muestra el procedimiento que normalmente llevan a cabo los trabajadores, especificando las herramientas y equipos usados. En la prensa cizalla Harris respecto a los trabajos en altura, existe inconformidad respecto a la seguridad brindada a los trabajadores, la principal se especifica en la estructura de seguridad, así como, en los equipos de protección que utilizan.

De acuerdo a la observación realizada durante el estudio se verificó también las condiciones y tipo de equipos de protección personal utilizados. En el siguiente cuadro se detallan las falencias en los equipos de seguridad utilizados:

Cuadro N° 29: Falencias en equipos de protección personal para trabajos en altura (Trituradora de escoria)

ACTIVIDAD	Equipos de protección personal	Falencia del equipo
Cambio de techo	<ul style="list-style-type: none"> - Casco normal - Arnés de cuerpo completo - Eslinga de cinta 	- Casco sin barbiquejo (especial para trabajos en altura)
Cambio de banda transportadora		- Arnés con varias señales de desgaste y almacenamiento inadecuado.
Cambio de rodillos		- Argollas y mosquetones con señales de desgaste.
Cambio de poleas		- Inexistencia de almohadillas para uso en superficies ásperas.
Cambio de chumaceras		- Se podría de ser el caso utilizar un atenuador de caída.

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

Considerando otra parte de la seguridad de los trabajos en alturas, se especifica el procedimiento de aseguramiento del área y de la persona, además, de los problemas con las mismas personas; a continuación se detalla:

Cuadro N° 30: Falencias en procedimiento y persona (Trituradora de escoria)

ACTIVIDAD	Falencia en los trabajadores	Falencia en procedimiento
Cambio de techo	<ul style="list-style-type: none"> - No se ha realizado una capacitación adecuada. - No se realiza selección de acuerdo a las condiciones y aptitudes para el trabajo. - No se realiza exámenes médicos para la idoneidad de la persona en este tipo de trabajo. - Por desconocimiento o incumplimiento no siguen el concepto de siempre asegurado. 	<ul style="list-style-type: none"> - En pocas ocasiones se realizan inspecciones del lugar antes de realizar el trabajo, no exige un permiso de trabajo en altura. - No realizan el aseguramiento del área en donde realizaran el trabajo.
Cambio de banda transportadora		
Cambio de rodillos		
Cambio de poleas		
Cambio de chumaceras		

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

Se determina como otra variable respecto del trabajo en altura a las instalaciones de seguridad, que en el siguiente cuadro se especifica cuáles son las encontradas en esta área de trabajo:

Cuadro N° 31: Falencias en instalaciones de seguridad (Trituradora de escoria)

ACTIVIDAD	Falencia en instalaciones de seguridad
Cambio de techo	No existe una instalación de línea de vida, o puntos de apoyo y anclaje de una línea de vida removible.
Cambio de banda transportadora	No existe la señalética adecuada a las actividades.
Cambio de rodillos	No existe una escalera o instalación adecuada para subir hasta las zonas de trabajo
Cambio de poleas	Instalaciones para movilidad en la máquina insuficientes y no cumplen con la regulación
Cambio de chumaceras	No existen puntos de anclaje adecuados para el aseguramiento de las personas.

Fuente: Investigación de campo

Elaborador por: Rolando Salazar

De acuerdo a la información mostrada en los cuadros 28, 29, 30, se entiende que en las condiciones actuales de trabajo debido a los diferentes inconvenientes e inexistencias, se puede producir un accidente grave lo que conllevaría problemas principalmente para el/los afectado/s, así como, para el responsable de los trabajos, el responsable de seguridad y el empleador.

Como resultante de los datos anteriores se utiliza la tabla de triple criterio entregada en nuestro país por el Ministerio de Relaciones Laborales y aceptada por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. Se aplica los criterios de utilización de esta tabla y relacionando con los datos obtenidos durante el proceso de observación y análisis.

Con los datos obtenidos en las tablas de triple criterio con respecto de cada máquina o instalación donde fue analizados los trabajos realizados en altura, se puede determinar los aspectos que más influyen en una inadecuada seguridad para el trabajador al realizar dichas actividades.

Cuadro N° 32: Matriz de triple criterio Trituradora de escoria

INFORMACIÓN GENERAL						FACTORES MECÁNICOS			CUALIFICACIÓN		
ÁREA/DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES/TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADOR(ES) total	Hombres N°	Mujeres N°	Trabajo en altura (desde 1,8 metros)	Caída de objetos en manipulación	Trabajos de mantenimiento	ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
									Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable
									MD	IP	IT
Reciclaje (trituration de escoria)	Mantenimiento de máquina trituradora de escoria	Cambio de techos	2	2	0	6	5	4			
		Cambio de banda transportadora	3	3	0	5	5	4			
		Cambio de rodillos	2	2	0	6	5	4			
		Cambio de poleas	1	1	0	5	4	4			
		Cambio de chumaceras	2	2	0	5	4	4			

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

Utilizando los valores obtenidos para cada actividad respecto de la cualificación que se da en la tabla de triple criterio, se tabula realizando una relación directa de los factores de riesgo y de la ponderación que se le da a cada uno respecto a la estimación de riesgo que se le haya asignado.

Para la tabulación de los datos de la matriz de triple criterio se realiza un suma aritmética de cada uno de las actividades respecto del factor de riesgo al que se encuentra expuesto en cada máquina, que posteriormente se realiza un promedio de cada uno de los valores.

Se aplican las formulas en el siguiente orden:

$$Sf = Am1 + Am2 + \dots + Amn$$

$$Pm = \frac{Sf}{\#Am}$$

$Sf =$ Suma por factor de riesgo

$Pm =$ Promedio por máquina

$Am =$ Actividad por máquina

Por motivo de ejemplificación de la aplicación de las fórmulas se desarrollará un valor de alguna máquina en estudio, en este caso será la Prensa Cizalla Harris:

Factor de Riesgo: Trabajo en altura (desde 1,8 metros)

Máquina: Prensa Cizalla Harris

$$Sf = Am1 + Am2 + \dots + Amn$$

$$Sf = (5) + (5) + (6)$$

$$Sf = 16$$

$$Pm = \frac{Sf}{\#Am}$$

$$Pm = \frac{16}{3}$$

$$Pm = 5,33$$

Cuadro N° 33: Promedios de valores de estimación de riesgo.

	FACTORES DE RIESGO MECÁNICOS	MÁQUINA O INSTALACIÓN			
		Naves de Corte	Fragmentadora	Prensa Cizalla Harris	Trituradora de escoria
1	Trabajo en altura (desde 1,8 metros)	6	6,63	5,33	5,4
2	Caída de objetos en manipulación	4,5	5,63	4,66	4,6
3	Trabajos de mantenimiento	4	3,87	4	4

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

De acuerdo a la información de la tabla anterior se determina que la máquina o instalación donde los trabajadores se encuentran en mayor exposición a sufrir algún accidente o incidente de trabajo debido al trabajo en altura, es en la maquina fragmentadora. El factor de riesgo más importante respecto a las actividades de la naturaleza ya analizada es el trabajo a una altura mayor de 1,8 metros.

Se muestra también que se debe considerar la caída de objetos en manipulación debido a las condiciones de trabajo y las alturas a las que se trabaja.

Mediante la investigación realizada (observación, estudio de puestos y actividades en el trabajo, encuestas) se puede determinar las falencias principales que deben ser intervenidas a la mayor brevedad posible, además de las consideraciones principales para atenuar y disminuir la exposición a riesgos laborales en los trabajos en altura de los trabajadores, en sus labores diarias en el área de Reciclaje de la planta Novacero.

Las falencias de las condiciones de seguridad en el trabajo respecto de los trabajos en altura en el área de reciclaje de la planta Novacero, se las divide en dos que son: generales y por máquina/instalación. A continuación mediante el uso de un cuadro se especificarán cada una de la información resultante de la investigación.

Cuadro N° 34: Falencias del trabajo en altura en el área de reciclaje

		FALENCIAS POR MÁQUINA O INSTALACIÓN	FALENCIAS GENERALES
1	Naves de corte	- Falta de instalación de línea de vida. - Falta de escaleras para acceso al techo.	- Desconocimiento del manejo y utilización adecuado de equipos de seguridad. - Falta de capacitación sobre los procedimientos en los trabajos en altura. - Restricción y señalización insuficiente en las zonas de trabajo en altura.
2	Fragmentadora	- Falta de puntos de anclaje - Falta de vías e instalaciones de seguridad para el acceso a los sitios de trabajo.	
3	Prensa Cizalla Harris	- Falta de puntos de anclaje. - Falta de vías de seguridad para el acceso a los sitios de trabajo.	
4	Trituradora de escoria	- Falta de escaleras para acceso al techo y puntos de trabajo. - Falta de puntos de anclaje	

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

CAPÍTULO V

PROPUESTA

Título

Sistema de intervención en el área de reciclaje de la empresa Novacero para los trabajos en alturas.

Justificación

Las condiciones de trabajo en un área de extrema delicadeza como lo es el trabajo en altura, conllevan que se considere y planifique todas las variables que pueda afectar a la seguridad de los trabajadores al realizar sus actividades. Razones suficientes para que en un entorno de exposición, en el cual pueden producirse eventos con tal gravedad, como lo es un deceso por accidente de trabajo.

Es necesario establecer en el área de reciclaje de la empresa Novacero, un sistema que permita la intervención adecuada, que permita disminuir considerablemente las posibles causas de accidentes laborales mientras se realizan trabajos en altura.

Los trabajos en altura que se realizan en el área de reciclaje de la empresa Novacero presentan una gran exposición a sufrir posibles accidentes, en el entorno es necesario que existan condiciones de seguridad suficientes para prevenir y evitar accidentes, con lo que mejora la calidad de trabajo y el bienestar de los colaboradores.

Esta propuesta es factible realizarla ya que las convicciones y compromiso del empleador en brindar un mejor ambiente de trabajo y seguridad para sus colaboradores, asegura que las observaciones e indicaciones realizadas serán aplicadas con la seriedad necesaria.

Objetivo

Diseñar un plan de intervención para los trabajos en altura en el área de reciclaje de la empresa Novacero, de acuerdo a las condiciones que el ambiente y el tipo de trabajo generen.

Fundamentación Teórica

Refiriéndose al desarrollo de la propuesta se utiliza los aspectos de equipos de aseguramiento, señalización y evaluación médica.

El equipo personal de protección anti caídas según la norma Ohsas 1926.500 (2007), es:

Sistema utilizado para detener la caída a distinto nivel de un trabajador. Consiste en un anclaje, conectores, un arnés de cuerpo completo puede incluir una cuerda de seguridad, dispositivo de desaceleración, cuerda de salvamento o combinaciones adecuadas a estos (p. 314).

Según el Centro Nacional de Salud Ocupacional – Perú (2008), menciona que el examen ocupacional es:

Evaluación médica que se realiza antes de emplear a un trabajador, durante el ejercicio del vínculo laboral y al finalizar el mismo. Esta evaluación tiene por objetivo conocer: el estado de salud y/o aptitud del trabajador, la detección precoz de patologías ocupacionales, la promoción de la salud en el ambiente laboral y la vigilancia del trabajador expuesto (p. 3).

Con respecto al riesgo de los trabajos en altura la Nota Técnica de Protección (2013), menciona:

El riesgo principal o el que suele darse con mayor frecuencia e implicar consecuencias de mayor gravedad es el de caídas a distinto nivel no obstante debido a la gran variedad de trabajos que se realizan en trabajos en altura, podemos añadir prácticamente cualquier otro tipo de riesgo (p. 2).

Descripción de la Propuesta

De acuerdo a las condiciones actuales de las actividades al desarrollar los trabajos en altura del área de reciclaje de la empresa Novacero, utilizando el análisis específico, revisión de variables y factores condicionantes respecto de lo mencionando.

Utilizando los datos encontrados en el análisis de resultados en el desarrollo del trabajo de investigación del presente documento, se identifica los aspectos que deben considerarse al elaborar el plan específico respecto de cada máquina o zona de trabajo ubicada en el área de reciclaje.

Como consideración general y de rápida intervención para mejorar las condiciones de trabajo, se tiene como las más importantes:

- Desconocimiento del manejo y utilización adecuado de equipos de seguridad.
- Falta de capacitación sobre los procedimientos en los trabajos en altura.
- Restricción y señalización insuficiente en las zonas de trabajo en altura.

De igual manera al considerarse como los factores específicos en cada zona de trabajo o máquina se tiene:

Naves de corte:

- Falta de instalación de línea de vida.
- Falta de escaleras para acceso al techo.

Fragmentadora:

- Falta de puntos de anclaje y líneas de vida.
- Falta de vías de seguridad para el acceso a los sitios de trabajo.

Prensa Cizalla Harris:

- Falta de puntos de anclaje.
- Falta de vías de seguridad para el acceso a los sitios de trabajo.

Trituradora de escoria:

- Falta de escaleras para acceso al techo y puntos de trabajo.
- Falta de puntos de anclaje.

Debido a las falencias que en las zonas de trabajo y/o las máquinas, se repiten en algunas de las analizadas, se decide a la realización de planes específicos de cada falencia y sus consideraciones especiales.

Puntos de Anclaje

En la NTP 809 (2008), dice: “Punto de anclaje es un elemento al que puede estar sujeto un equipo de protección individual contra caídas” (p. 1).

En las áreas de trabajo que más se evidenció una necesidad inmediata de la implementación de punto de anclaje seguros para realizar los trabajos en altura son: en la fragmentadora, trituradora de escoria y prensa cizalla Harris.

Según la norma OSHA 1926.502 (2007), dice: “los anclajes usados para acoplar a los equipos de protección personal contra caídas deben ser independientes y capaces de soportar al menos 5000 libras (22.2 kN)” (p. 320).

Es necesario identificar las zonas donde pueden ser de mayor manejabilidad de los equipos de seguridad y que brinden la comodidad necesaria para el trabajador, debido a las zonas distintas de trabajo se trabajará por separado ya que presentan distintos ambientes de trabajo.

Fragmentadora:

En esta máquina la zona ya definida donde se desarrollan los trabajos en altura es la zona final de caída de la chatarra triturada.



Gráfico N° 2: Zona de caída de chatarra triturada - Fragmentadora

Fuente: Propia

De acuerdo a las condiciones y tipo de actividades que desarrollan en cada lugar de trabajo que se mencionan en el Anexo N° 1.2.

En la zona de caída de chatarra triturada debido a que en esta se desarrolla ciertos trabajos en altura con la ayuda de una máquina (pulpo) para elevar los materiales y equipos a la zona, la utilización de puntos de anclaje como medio de prevención de accidentes es necesaria, ya que en este lugar no existe mayor lugares para realizar el acople del equipo de protección contra caídas.

Debido a las condiciones estructurales del lugar no se puede colocar un punto de anclaje que cumpla con los requerimientos y además que posea un factor de caída 0, en este caso de la zona de caída de chatarra triturada aunque no lo más recomendable pero lo más aplicable a la circunstancia es la utilización de un factor de caída 1, mediante la implementación de columnas metálicas a cada lado de la estructura por donde se mueve la cinta.

En estas columnas de metal se deben soldar los puntos de anclaje que deben cumplir con los requerimientos ya mencionados, en la siguiente figura se muestra la propuesta de cómo deberían ser colocados para que puedan trabajar dos personas a la vez en la misma zona.



Gráfico N° 3: Puntos de anclaje en la zona de caída de chatarra triturada
Fuente: Propia

Las especificaciones de un tipo de punto de anclaje que en este caso se recomienda utilizar un tipo cáncamo y soldado al poste metálico de anclaje y puede ser aplicable se muestra a continuación, esto queda a consideración del técnico especializado responsable en la empresa:

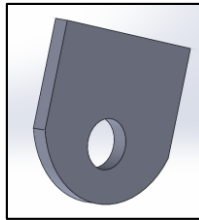


Gráfico N° 4: Punto de anclaje - Fragmentadora
Fuente: Propia

Las distancias deben ser aplicadas de acuerdo a las medidas del equipo de protección personal y el entorno en el que se desarrolla. Las medidas necesarias como referencia en la implementación de las instalaciones de seguridad se muestran en el Anexo N° 2.6

En esta máquina la zona ya definida donde se desarrollan los trabajos en altura es la zona alta de trituración.



Gráfico N° 5: Zona alta de trituración - Fragmentadora
Fuente: Propia

De acuerdo a las condiciones y tipo de actividades que desarrollan en cada lugar de trabajo que se mencionan en el Anexo N° 1.2.

En la zona alta de trituración es una zona que no brinda casi ningún tipo de apoyo o instalaciones de seguridad para realizar los trabajos en las cortinas de seguridad y en el mallado previo a la tolva de trituración.



Gráfico N° 6: Vista lateral de las cortinas de seguridad - Fragmentadora
Fuente: Propia

Respecto de las cortinas de seguridad se utiliza en ocasiones la ayuda de una maquina (pulpo) para elevar los materiales y equipos a la zona, en este caso específico es necesario utilizar puntos de anclaje pero en una instalación que aún no existe, pero que se indicara más adelante.



Gráfico N° 7: Ubicación del punto de anclaje en la zona de cortinas de seguridad -
Fragmentadora
Fuente: Propia

En la zona del mallado de seguridad la utilización de puntos de anclaje como medio de prevención de accidentes es necesaria. En este caso en especial es

necesario el mejoramiento de la estructura existente ya que la forma que posee provee una gran ventaja en relación a la seguridad, esta mejora en especial se relaciona con la capacidad de soporte de 5000 libras (22kN).



Gráfico N° 8: Ubicación de puntos de anclaje en la zona de mallado - Fragmentadora
Fuente: Propia

Debido a las condiciones estructurales del lugar se puede colocar puntos de anclaje que cumpla con los requerimientos y además que posea un factor de caída 0. En las mejoras de la estructura se sueldan los puntos de anclaje y que deben cumplir con los requerimientos ya mencionados.

Las especificaciones de un tipo de punto de anclaje que en este caso se recomienda utilizar un tipo cáncamo y soldado al poste metálico de anclaje y puede ser aplicable se muestra en el Gráfico N° 4. Cabe aclarar que debido a los problemas de percepción en las gráficas se debe utilizar las dimensiones de la estructura que en estos casos se muestran en el Anexo N° 2.8.

Trituradora de escoria:

Los aspectos relacionados a las condiciones de trabajo en esta zona se especifican en el Anexo N° 1.4, como son las zonas muy similares a la especificadas en la fragmentadora se consideraran soluciones similares para la trituradora de escoria. Se especifica la zona alta de los rodillos de la banda transportadora:



Gráfico N° 9: Zona alta de rodillos – Trituradora de escoria
Fuente: Propia

En esta máquina existe una zona en la que la utilización de puntos de anclaje ofrecen una solución rápida y aplicable, es necesario que para el caso debido a la estructura misma de la maquina se aplique un factor de caída de 1 y que este a su vez brinde la comodidad y seguridad necesaria para el trabajo.

Se aplicará una columna de metal colocada a un costado de la banda transportadora en la cual debe soldarse el punto de anclaje que cumpla con los requisitos ya mencionados.

Las especificaciones de un tipo de punto de anclaje que en este caso se recomienda utilizar un tipo cáncamo y soldado al poste metálico de anclaje es el mismo que se muestra en el Gráfico N° 4.

Las distancias deben ser aplicadas de acuerdo a las medidas del equipo de protección personal y el entorno en el que se desarrolla se muestran en el Anexo N° 2.6.



Gráfico N° 10: Ubicación de los puntos de anclaje – Trituradora de escoria
Fuente: Propia

Prensa – Cizalla Harris:

En esta máquina la zona ya definida donde se desarrollan los trabajos en altura es la zona alta de cilindros hidráulicos.



Gráfico N° 11: Zona alta de cilindros hidráulicos – Prensa Cizalla
Fuente: Propia

De acuerdo a las condiciones y tipo de actividades que desarrollan en cada lugar de trabajo que se mencionan en el Anexo N° 1.3.

En la zona de cilindros hidráulicos en la prensa-cizalla debido a que los ciertos trabajos en altura se necesita la ayuda de una maquina (pulpo) para elevar

los materiales y equipos a la zona, la utilización de puntos de anclaje como medio de prevención de accidentes es necesaria, ya que en este lugar no existe mayor lugares para realizar el acople del equipo de protección contra caídas.

Debido a las condiciones estructurales del lugar es necesaria la implementación de una estructura extra de seguridad, la misma que debe estar acoplada a la estructura base de prensa. La estructura de seguridad para el acoplamiento del equipo de protección personal anti-caídas. En este caso se logrará el requerimiento de un factor de caída 0, en este caso de la zona alta de cilindros hidráulicos, mediante la implementación de columnas metálicas acopladas en la parte occidental de la prensa, las mismas forman una estructura de cuerpo único donde se podrá ubicar el punto de anclaje.

En estas estructura de metal se deben soldar los puntos de anclaje que deben cumplir con los requerimientos ya mencionados, en la siguiente figura se muestra la propuesta de cómo debería ser colocado para un trabajo cómodo y seguro.



Gráfico N° 12: Puntos de anclaje en la zona alta de cilindros hidráulicos – Prensa Cizalla
Fuente: Propia

Las especificaciones de un tipo de punto de anclaje que en este caso se recomienda utilizar un tipo cáncamo y soldado al poste metálico de anclaje y puede ser aplicable se muestra en el Gráfico N° 4.

Las distancias deben ser aplicadas de acuerdo a las medidas del equipo de protección personal y el entorno en el que se desarrolla se muestran en el Anexo N° 2.5.

Siempre en relación a la colaboración de la empresa con la investigación, los valores de resistencia de la estructura de seguridad son mostrados pero los profesionales que laboran en esta empresa son los encargados de la mejor elección de materiales y los elementos necesarios para cumplir con las normas y requerimientos de seguridad.

Líneas de anclaje

La línea de vida o también conocida como línea de anclaje flexible que en este caso se aplica una de tipo horizontal.

Línea de anclaje definida en la NTP 816 (2008), como: “línea flexible situada entre anclajes estructurales, a la que es posible sujetar un equipo de protección individual.” (p. 1).

En las áreas de trabajo que más se evidenció una necesidad inmediata de la implementación de líneas de vida para realizar los trabajos en altura son: en las naves de corte y trituradora de escoria.

Según la norma OSHA 1926.502 (2007), dice: “líneas de vida horizontales como parte de un sistema de protección anti caídas, debe mantener un factor de seguridad de por lo menos dos” (p. 320). En el caso específico de las líneas de vida horizontales aplicadas en los techos de las naves de corte y en la estructura de la trituradora de escoria se identifica como valor de resistencia a la carga máxima de 10000 libras (44.4 kN).

Es necesario identificar las zonas donde pueden ser de mayor manejabilidad de los equipos de seguridad y que brinden la comodidad necesaria para el trabajador, debido a las zonas distintas de trabajo se trabajará por separado ya que presentan distintos ambientes de trabajo.

El tipo de protección con línea de vida es aplicable para el caso de trabajos en techos inclinados se lo designa como dispositivo de anclaje clase C, de acuerdo a las condiciones y tipo de actividades que desarrollan en cada lugar de trabajo que se mencionan en el Anexo N° 1.1.

En este caso específico debido a las dimensiones del techo por lo general el trabajo en altura lo realizan dos colaboradores y por lo tanto la consideración de diseño y valores de resistencia de la línea de vida y de los postes de anclaje, se

deben instalar para que soporten dos cuerpos aplicando los valores ya mencionados anteriormente.

En la zona de las naves de corte específicamente en los trabajos en el techo de estas, así como los trabajos en los techos de la trituradora de escoria se utiliza una cuerda para elevar los materiales y herramientas necesarias y es necesario el uso de una línea de vida fija ya que debido a la difícil accesibilidad no se puede garantizar el estar siempre fijo a un punto antes de que el trabajador pueda acoplarse a la línea de vida.



Gráfico N° 13: Ubicación de los postes de anclaje – Naves de Corte
Fuente: Propia



Gráfico N° 14: Ubicación de los postes de anclaje – Trituradora de escoria
Fuente: Propia

En estos casos se utiliza los postes de anclaje para la instalación de la línea de vida, las dimensiones que se deben manejar en estos casos se muestra a continuación.

Siempre en relación a la colaboración de la empresa con la investigación, los valores de resistencia de la estructura de seguridad son mostrados pero los profesionales que laboran en esta empresa son los encargados de la mejor elección de materiales y los elementos necesarios para cumplir con las normas y requerimientos de seguridad. Las dimensiones de los elementos que forman parte de las líneas de anclaje se muestran en los Anexos N° 2.1, 2.2, 2.3.

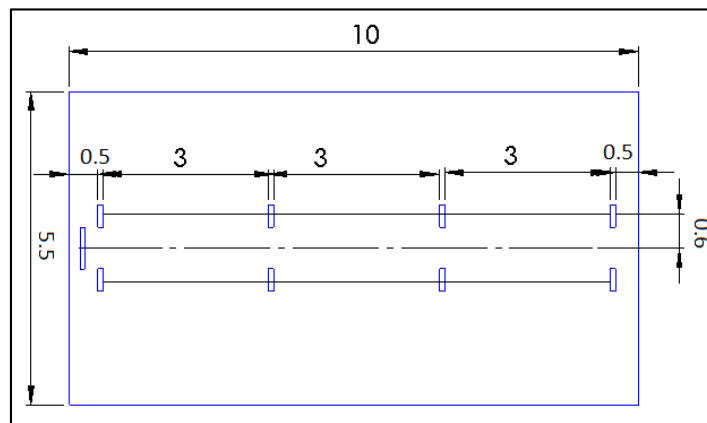


Gráfico N° 15: Dimensiones y ubicación del sistema de anclaje en los techos de las Naves de Corte (m)
Fuente: Propia

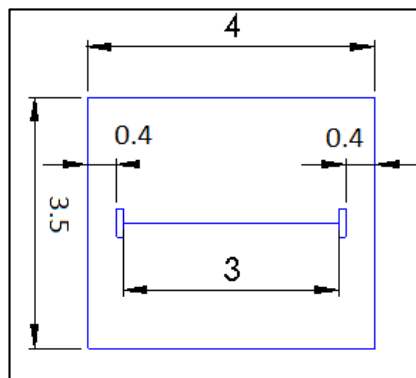


Gráfico N° 16: Dimensiones y ubicación del sistema de anclaje en el techo de la Trituradora de escoria (m)
Fuente: Propia

Cabe resaltar que lo mostrado en el Gráfico N° 13, es únicamente una línea de anclaje en el lado oeste de la nave de corte, pero debido a los problemas de

visualización no se representó la otra línea de anclaje que debe ser instalada de igual manera en el lado este de la nave.

Vías, instalaciones de seguridad y escaleras

Escaleras

Las escalera o en este caso denominadas escalas según la NTP 408 (1997): “Una escala de servicio está formada por una serie de escalones, cada uno de los cuales está fijado a algún tipo de estructura” (p. 1).

En las áreas de trabajo que especialmente en relación al techo de las estructuras pues muestra una gran dificultad para que los colaboradores puedan acceder a los lugares de trabajo de una manera segura. En el caso de uso de escaleras de servicio se realiza en las zonas de las naves de corte, y los techos de cubierta en la zona de la trituradora de escoria.

En el caso de las naves de corte debido a la estructura misma de las naves se debería implementar una escalera vertical integrada, considerando que cada escalón posea la robustez necesaria 5000 libras (22kN).

Según NTP 408 (1997): “Escalera vertical integrada: Escalera instalada sobre una superficie vertical y consta de una serie de escalones permanentemente sujetos a la estructura” (p. 2). De ser el caso será necesario la colocación de columnas metálicas para la implementación de la escalera.

A continuación se muestra las medidas de referencia para la construcción de la escalera integrada:

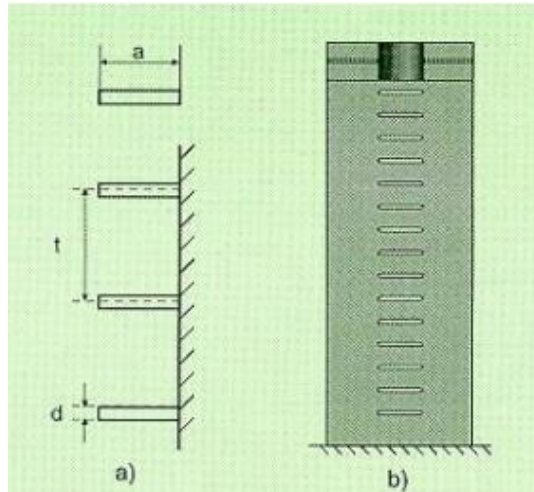


Gráfico N° 17: Medidas de la escalera vertical integrada – Naves de corte
Fuente: Propia

Se especifica los valores y rangos para la implementación de la escalera vertical integrada:

Ancho libre mínimo	$a \geq 400 \text{ mm}$
Distancia entre escalones	$300 \geq t \geq 230 \text{ mm}$
Diámetro del escalón	$51 \geq d \geq 20 \text{ mm}$

En el final superior de la escalera es necesario colocar postes metálicos en forma de “U” para el acceso adecuado a la zona, es decir, que funcionen como pasamanos. La ubicación de la escalera en relación a la ubicación de la línea de vida en el techo de las naves de corte se muestra a continuación:



Gráfico N° 18: Escalera vertical integrada en las naves – Naves de corte
Fuente: Propia

En el caso de los techos de la trituradora de escoria no existe una estructura misma que permita utilizarla como soporte para la escalera de seguridad, por lo que es necesario construir una estructura conjunta con la existente para que permita la implementación de la escalera vertical integrada, en este caso las mismas consideraciones que se especificaron para las Naves de corte, son utilizadas en la zona de la trituradora de escoria.

Para el caso de la trituradora de escoria se ubica la estructura extra que servirá como base para colocar la escalera vertical integrada y la ubicación de la escalera en relación a la ubicación de la línea de vida en el techo de las cubiertas en la trituradora de escoria se muestra a continuación:



Gráfico N° 19: Escalera vertical integrada en estructura – Trituradora de escoria
Fuente: Propia

Todas la consideraciones respecto del material y su características específicas, además, de los valores de resistencia tendrán que los responsables en la construcción de la empresa utilizar los adecuados para que cumplan con las exigencias de las normativas que en el documento fueron mencionadas.

Vías e instalaciones de seguridad

Debido a la construcción misma de las máquinas, en muchos de los casos los fabricantes de las mismas no consideran las falencias en seguridad que se presentan, lo que conlleva a problemas en los trabajos y exposición de los colaboradores a sufrir lesiones e incluso la muerte.

Las maquinas donde se presentan estos problemas son la fragmentadora y la prensa – cizalla, debido a que en la prensa – cizalla las vías de acceso justamente a la zona donde se trabaja en altura no se puede mejorar porque no permitiría el trabajo normal de la maquina (siempre para acceder a la zona se realiza el apagado de la maquina).



Gráfico N° 20: Vía de acceso a los cilindros hidráulicos – Prensa cizalla
Fuente: Propia

En la prensa – cizalla el trabajador puede moverse hasta la zona previa a los cilindros hidráulicos, para llegar hasta los cilindros el colaborador sube por la estructura como tal. Para mejorar las condiciones de seguridad durante el traslado es necesario seguir los lineamientos detallados en el manual de trabajo de altura específico de la zona.

Para la maquina fragmentadora es más complicado debido a la ubicación donde se realiza el trabajo en las cortinas de seguridad,

De acuerdo a las condiciones y tipo de actividades que desarrollan en cada lugar de trabajo que se mencionan en el Anexo N° 1.2.

En la zona de la tolva, donde se encuentran las cortinas de seguridad no existe ningún lugar de la estructura que permita un trabajo seguro y que exponga a los colaboradores a sufrir algún percance en el trabajo, se muestra la zona de las cortinas de seguridad.



Gráfico N° 21: Zona de las cortina de seguridad - Fragmentadora
Fuente: Propia

En esta zona para realizar los trabajos necesarios es primordial la implementación de una estructura de seguridad que permita el acceso sin inconvenientes hasta la zona de las cortinas y que a su vez le permita realizar los trabajos de manera cómoda y segura.

En el siguiente gráfico se muestra la estructura que debe colocarse en la zona, con las consideraciones de carga y diseño estructural necesarios para que realice la función para la que fue construida.



Gráfico N° 22: Estructura de seguridad para la zona de cortinas de seguridad -
Fragmentadora
Fuente: Propia

Como se observa en la gráfica se muestra que es necesaria la implementación de una escalera y de guardas para acceso en lo alto para evitar una caída, esto implica mucho esfuerzo en la construcción debido al lugar en el que se encuentra.

Las dimensiones de la estructura como tal es un difícil de acertar con las correctas, debido a las condiciones y el lugar en donde es necesario medir, pero se muestra a continuación las directrices para su construcción en el Anexo N° 2.7.

Se muestra en esta estructura un punto de anclaje necesario, que ya se mostró anteriormente, es decir, se complementa con la estructura de seguridad.

Equipos de protección para trabajos en alturas (anti caídas)

Un equipo de protección de caídas personal, según la norma OSHA 1926.500 (2007), dice: “sistema para un empleado sea detenido al caer del nivel de trabajo. Consiste en anclaje, conectores, arnés, cuerda de seguridad, dispositivo de desaceleración, cuerda de vida o combinación de estos” (p. 314).

Existen diferentes tipos de equipos de protección personal para realizar trabajos en altura, pero en este caso se describirán los equipos adecuados y específicos a utilizarse en cada zona de trabajo de las anteriormente mencionadas.

En el caso de los trabajos a desarrollarse existen variantes entre cada equipo a utilizarse debido a los espacios de trabajo, las instalaciones que se deben implementar para su correcta utilización.

En el análisis de selección de los equipos de protección anti caídas, se calcula las dimensiones de la caída que puede experimentar un colaborador, se calcula aplicando lo siguiente:

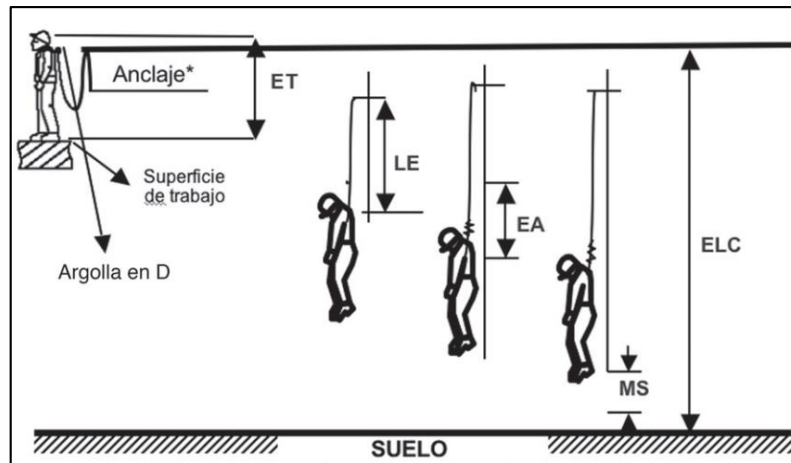


Gráfico N° 23: Dimensiones de una caída libre

Fuente: Guía de Seguridad ISP

ET= Estatura del trabajador

LE= Longitud del estrobo o eslinga de seguridad

EA= Elongación del amortiguador de impacto (1 a 1.2 m)

ELC= Espacio libre de caída segura

MS= Margen de seguridad (≥ 1 m)

Lo mostrado es una referencia para cálculos de si es aplicable o no este tipo de seguridad en la zona del trabajo, para el desarrollo del mismo se realiza los siguientes cálculos, en los mismos se utilizan las medidas promedio que se encuentran en el mercado o que se encuentren disponibles.

$$ET = 1.70 \text{ m}$$

$$LE = 1.60 - 1.80 \text{ m}$$

$$MS = 1 \text{ m}$$

$$EA = 0.90 - 1.10 \text{ m}$$

$$ELC = LE + EA + ET + MS$$

$$ELC = 1.80 + 1.1 + 1.7 + 1$$

$$ELC = 5.6 m$$

Esta medida se toma en cuenta si el tipo de factor de caída, que en este caso es de 1 pero que los ya presentes en la zona de reciclaje son el caso, por lo que se debe especificar las medidas de seguridad en cada caso, tomando ciertas consideraciones de variabilidad en el equipo. Se debe tomar en cuenta, que en el entorno de trabajo se presentan otro fenómeno al realizarse una caída, el cual es el efecto péndulo que se presenta en la zona de la fragmentadora, en la trituradora de escoria. En las naves de corte y en la prensa cizalla, no es tan predominante el fenómeno de péndulo por lo que no se analiza en esos lugares.

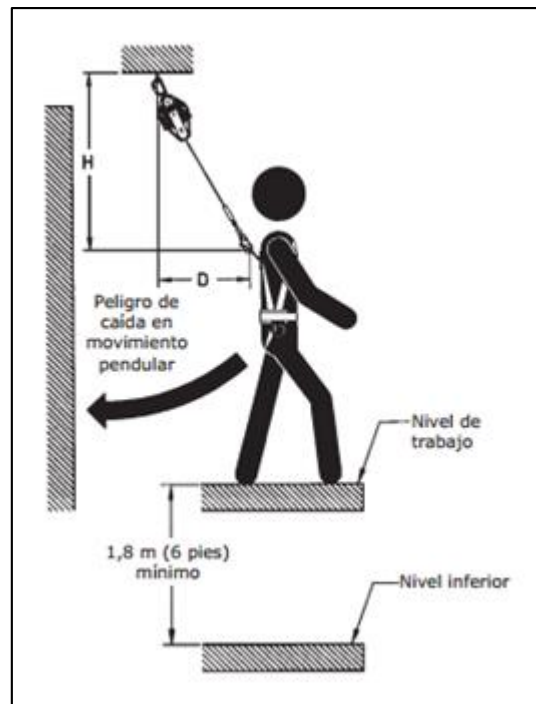


Gráfico N° 24: Fenómeno péndulo en una caída

Fuente: Norma NTP 843

Las variables referentes al efecto péndulo que pueda producirse durante el trabajo, fueron analizadas para la implementación de los puntos de anclaje, las líneas de aseguramiento o de vida y las instalaciones de seguridad de cada una de las zonas de trabajo en altura.

Para el desarrollo de las actividades en altura en el área de reciclaje de la empresa Novacero, se deben utilizar equipos de protección especiales para brindar

seguridad a sus colaboradores, los equipos específicos a utilizarse se muestran a continuación:

- Arnés de seguridad de cuerpo completo.
- Mosquetones de seguridad
- Casco con barbiquejo
- Bolsa especial de herramientas
- Línea de vida con amortiguador de caída
- Línea de vida retráctil.

En el caso de los equipos de protección personal para trabajos en altura para las zonas de la fragmentadora, prensa cizalla Harris, naves de corte y trituradora de escoria no varían mucho, es decir los equipos a utilizarse son los mismo en las todas las zonas excepto a unos elementos extras, que en el caso de los trabajos en la zona del mallado de seguridad en la maquina fragmentadora se utiliza una línea de vida retráctil debido a la zona de trabajo en donde deben moverse los trabajadores, ayuda a que el movimiento no sea restrictivo y permite que los colaboradores puedan realizar esas actividades normalmente.

Arnés de seguridad de cuerpo completo.

Según la norma OSHA 1926.500 (2007), dice “sistema de correas que se fija en el empleado de manera que distribuyan la fuerza de detención en muslos, pelvis, cintura, pecho y hombros, que se conecta a otros componentes” (p. 312).

El uso del arnés de cuerpo completo es necesario y totalmente indispensable para realizar los trabajos en todas las áreas, los dispositivos de este tipo que se encuentran disponibles en el medio. En este caso se considera que el arnés de cuerpo completo debe poseer: soportes en los muslos, en los hombros, cruzado de correas en el pecho, anillos de conexión en hombros, pecho y espalda (lo más común es el uso con el anillo de conexión en la espalda).



Gráfico N° 25: Arnés de cuerpo completo
Fuente: Propia

El arnés debe cumplir con lo denotado en la norma OSHA 1926.502, es decir: el límite máximo de fuerza de detención debe ser de 8kN, capaz de soportar la fuerza dos veces la fuerza en una caída libre de 1.8 metros.

Conectores de seguridad

Conectores de seguridad, anillos de arnés y líneas de seguridad, también llamados mosquetones, existen muchas variantes para diferentes usos, se detalla para cada trabajo el tipo de conector utilizado en las diferentes zonas.

Según la norma OSHA 1926.500 (2007), dice “es un dispositivo el cual es usado como parte conectada al sistema de protección personal anti caídas y coloca el dispositivo del sistema unido” (p. 312).

Para los trabajos a realizar en la zona de la prensa cizalla Harris, en la trituradora de escoria, en la zona del caída de chatarra triturada, en la zona de la tolva de la fragmentadora y en las naves de corte, se utiliza un conector de tipo de doble seguro, para la conexión en el anillo de la espalda del arnés y en el punto de anclaje de la estructura de seguridad.



Gráfico N° 26: Conector de doble seguro
Fuente: Propia

Este tipo de arnés se utiliza para la realización del trabajo en sí, ya que este fija al empleado con el punto de anclaje y lo asegura.

Otro tipo de conector a utilizarse es aquel que se conecta directamente en el punto de anclaje, el mismo que será un conector de tipo rosca de apertura amplia, en el mismo se colocará el conector de doble seguro mencionado anteriormente y permitirá una conexión segura.



Gráfico N° 27: Conector de seguro roscado
Fuente: Propia

Para el uso en las naves de corte y en la estructura de la fragmentadora, en las cuales se implementan escalera fijas en la estructura, sin la utilización de una línea de vida vertical, es necesario la utilización de dos mosquetones o ganchos estructureros, los mismos que se utilizarán conjuntamente en líneas de seguridad rígidas. Estos se utilizarán para la alternación en el aseguramiento en los escalones

como se menciona en los manuales de trabajo, aplicando el concepto de 100% asegurado



Gráfico N° 28: Mosquetón o gancho estructurero
Fuente: Propia

Los conectores deben cumplir con lo denotado en la norma OSHA 1926.502.

Casco con barbiquejo

El casco para los trabajos en altura es especial respecto a los normalmente utilizados en los trabajos industriales, esto debido a que en el momento de una caída o al realizar las mismas actividades de trabajo en altura, este caso puede caerse y exponer el cráneo a lesiones, también el casco puede golpear a una persona.



Gráfico N° 29: Cascos con barbiquejo
Fuente: Propia

El casco con barbiquejo o barboquejo, es un casco especial en el cual constan con correas que sujeta el casco, rodeando la barbilla del trabajador y asegurándolo. Estos cascos deben cumplir con la norma ANSI Z89.1.

Bolsa especial de herramientas

En el caso del uso de algunas herramientas que sean de constitución pequeña y de difícil transporte debido a su cantidad, es necesario la utilización de una bolsa de seguridad para elevar las herramientas

Existen diferentes tipos de bolsas para herramientas pero en este caso es necesario que sea una bolsa de constitución fuerte y que sea lo suficiente pequeña para su fácil traslado.



Gráfico N° 30: Bolsas para herramientas
Fuente: Propia

En este caso en particular las bolsas tienen diferentes propósitos, por lo que es necesario que sean utilizadas explícitamente para el uso en los trabajos mencionados, ya que si se utilizan para el desarrollo de otras actividades ajenas a las ya definidas, pueden provocar problemas durante el trabajo debido al deterioro o fallo del equipo.

Para la utilización como transporte de herramientas se recomienda que las bolsas se utilicen con un peso de carga de 2 kilos de media, pero de ser el caso que no sobrepase los 4 kilos.



Gráfico N° 31: Bolsa para herramientas con dispositivos de sujeción
Fuente: Propia

Es recomendable en el caso de los trabajos realizados en las cercanías de zonas transitadas como ejemplo en la fragmentadora la implementación de bolsas de herramientas con dispositivos de sujeción para la mayoría de las herramientas, mejorando la prevención a la caída de objetos, como se muestra en el Gráfico N° 16.

Línea de seguridad con amortiguador de caída

La línea de sujeción o acolladero según la norma OSHA 1926.500 (2007), dice “línea flexible de cuerda, cable o cinta el cual generalmente tiene conectores en cada extremo para conectarse en un arnés, elemento de desaceleración, línea de vida o anclaje.” (p. 312).

Un dispositivo de desaceleración o de amortiguación de caída en la norma OSHA 1926.500 (2007), menciona que: “mecanismo, que sirve para disipar una cantidad sustancial de la energía durante la detención de caída, en otro caso limita la energía sobre un trabajador durante la detención de caída.” (p. 313).

Como se especifica en los párrafos anteriores se puede definir a la línea de seguridad con amortiguador de caída como un dispositivo de sujeción con conectores en sus extremos y que limita la energía sobre el empleado durante una detención de una caída.

Existen diferentes tipos de líneas de seguridad o acolladero que se deben utilizar en las zonas de trabajo en el área de reciclaje, por ejemplo en las zonas de trabajo como la trituradora de escoria, las naves de corte, en la caída de chatarra

triturada y en las cortinas de seguridad en la maquina fragmentadora; es necesario la utilización de una línea de seguridad doble.

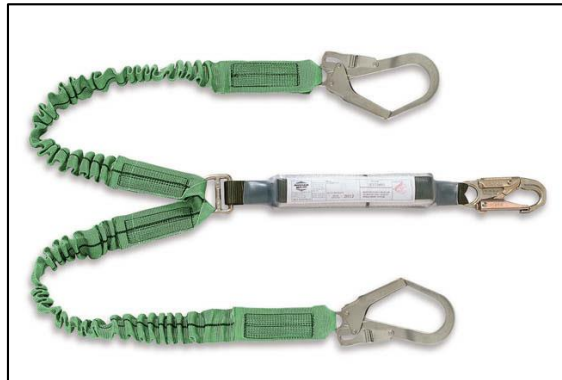


Gráfico N° 32: Línea de seguridad doble con amortiguador de caída
Fuente: Propia

En la zona de las naves de corte y en zona de la trituradora de escoria, se la utiliza al momento de utilizar las escaleras de acceso a la estructura, específicamente a los techos de las mismas. En la maquina fragmentadora se utiliza en la zona de la caída de material al momento de trabajar en los rodillos ya que es necesario el estar seguro el 100% del tiempo, utilizando las instalaciones de seguridad implementadas; en la zona de las cortinas de seguridad se utiliza en la estructura diseñada para que en caso de trasladarse en la estructura pueda estar asegurado siempre.



Gráfico N° 33: Línea de seguridad simple con amortiguador de caída
Fuente: Propia

Para el caso del trabajo en la zona de la trituradora de escoria, en la maquina prensa cizalla Harris, se puede utilizar únicamente una línea de seguridad con amortiguador simple, es decir de una sola cuerda, ya que en estas zonas de trabajo las condiciones de trabajo brindan la seguridad suficiente utilizando este tipo de línea de seguridad.

Las líneas de seguridad deben utilizarse las longitudes adecuadas a cada zona de trabajo, ya que en las zonas de la caída de material en la fragmentadora y en la zona de correas de transporte de la máquina trituradora de escoria, el movimiento no es mayor ya que el trabajo casi es estático las líneas de seguridad deben ser más cortas, lo suficiente como para que le permita al operador trabajar cómodo pero casi con la línea de seguridad templada; esto para evitar los problemas debido a la fuerza de caída en caso de producirse un accidente.

En la zona de las cortinas de seguridad se determina la longitud suficiente para el trabajo cuando se implemente las estructuras y que le permita un trabajo como y seguro al colaborador. De igual manera en la zona de la prensa cizalla Harris, se utiliza una línea de seguridad normal que cumpla con los requisitos.

En la zona de los techos en las naves de corte y en la trituradora de escoria es necesario que se determine las distancias de trabajo normales para evitar el fenómeno de peludo en caso de una caída y que el trabajador no corra el riesgo de que su línea de seguridad sea demasiado larga o a su vez corta y no le permita desarrollar su trabajo normalmente.

Para fijar las dimensiones de las líneas de seguridad se deben tomar en cuenta las estaturas de los colaboradores, para que el equipo que se utilice sea lo más generalizado posible para el uso de todos los colaboradores calificados y autorizados.

El línea de seguridad debe cumplir con lo denotado en la norma OSHA 1926.502, es decir: debe poseer el fuerza mínima a la rotura de 5000 libras (22.2 kN).

Línea de vida retráctil.

Según la norma OSHA 1926.500 (2007), sobre la línea de seguridad con dispositivo auto retráctil dice “dispositivo de desaceleración con una línea enrollada en tambor, puede ser lentamente extraída o retraída, en caso de tensión repentina el tambor se bloquea y detiene la caída” (p. 314).

La línea de vida o de seguridad retráctil en el caso del área de reciclaje de la empresa Novacero se utiliza en la zona del mallado de seguridad en la maquina fragmentadora. El uso de este dispositivo se debe a que en esta zona el movimiento

del personal es mayor respecto de los puntos de anclaje, ya que los colaboradores deben trabajar en todo el mallado y el uso de otros elementos restrictivos dificultaría el proceder normal de las actividades.

Existen diferentes tipos de dispositivos retráctiles de seguridad, para este caso se recomienda el dispositivo que mejor se adapte a la disponibilidad de mercado, mantenimiento y capacitación por parte del proveedor, es importante mencionar que el uso de dispositivos retráctiles con su propio dispositivo de amortiguamiento de caída, se recomienda para actividades que no exigen mucha periodicidad en el uso del mismo.



Gráfico N° 34: Línea de vida o seguridad auto retráctil con dispositivo de amortiguamiento
Fuente: Propia

La línea de vida o seguridad con dispositivo retráctil se recomienda que posea un limitante de caída libre de menos de 2 pies (0.61 m), para que su capacidad mínima de soporte a la tensión de carga no sea menor de 3000 lb (13.3 kN) en posición totalmente extendida, como lo detalla en la norma OSHA 1926.502.

Evaluación médica especial

En las actividades relacionadas al trabajo en altura una afección en la salud de un trabajador puede provocar condiciones en las cuales se produzca un accidente, en el mismo colaborador o afectar a las personas que se encuentran en el entorno o cerca del mismo.

Según el Decreto 2393 dice: “el empleador está obligado a realizar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas“ (p. 5). Los aspectos a analizarse en la evaluación médica especial respecto a los trabajos en altura se diferencia en aspectos de salud física y psicológica.

Con respecto a la salud física relacionada a los trabajos en altura, se analizan los siguientes aspectos:

- Problemas cardiacos
- Presión arterial alta
- Ataques epilépticos
- Mareos
- Vértigo
- Trastornos del equilibrio
- Minusvalías en extremidades.
- Drogodependencia
- Alcoholismo
- Enfermedades psiquiátricas
- Diabetes.
- Edad avanzada
- Problema extremos de visión

Con respecto a los aspectos psicológicos relacionados a las actividades en altura tenemos los siguientes:

- Dificultades de comprensión (inherentes o idiomáticas)
- Capacidad lenta de reacción
- Inadecuada transmisión norma – procedimiento
- Valoración de riesgos deficiente

Todas las consideraciones a tomarse en la evaluación médica de los trabajadores para que puedan desarrollar sus actividades de manera normal y segura no se pueden pasar por alto, permitir incumplimientos o incapacidad del operador. Después de la valoración médica y en caso de faltar las condiciones o capacidades

del trabajador para realizar las actividades en altura, este debe ser separado del grupo selecto de trabajadores en altura.

La reintegración de un trabajador a las actividades en altura, solo podrá realizarse únicamente con el aval de los expertos médicos autorizados ya sean internos o foráneos a la organización.

Señalización e identificación de zonas de trabajo en altura

Definida en el documento NT-21 (2013), como: “Conjunto de estímulos que condicionan la actuación del individuo frente a unas circunstancias como, riesgos, protecciones necesarias a utilizar, entre otras que se pretende resaltar” (p. 2).

La señalización en las áreas de trabajo siempre debe ser clara y sin distractores o elementos que lleven a confusiones. Para la aplicación correcta de colores, formas y dimensiones se basa en la norma INEN 3864, debido a la naturaleza del trabajo se utiliza tipo de señalización que signifiquen: acción obligada, información, cuidado, peligro y prohibición.

En todas las áreas en donde se realizan los trabajos en altura son de difícil acceso, pero esto significa que otra persona que no esté capacitada, calificada, autorizada o en condiciones físico – psíquicas, puede ingresar a las zonas de trabajo y producirse algún accidente.

En las zonas de ingreso a las áreas de trabajo en altura, la señalización que debe existir es la siguiente:

- Prohibido el ingreso de personal no autorizado
- Uso obligatorio de equipo de protección personal
- Uso obligatorio de equipo para trabajo en altura
- Peligro de caída a distinto nivel



Gráfico N° 35: Señales al ingreso de las zonas de trabajo en altura
Fuente: Propia

Las señales mostradas en el grafico anterior son ejemplos de cómo utilizarlas, pero que en cada zona de ingreso deben estar detallados los siguientes:

De prohibición:

- Prohibido el paso a personal no autorizado

De obligatoriedad

- Uso de zapatos de seguridad
- Uso de casco con barbiquejo
- Uso de guantes
- Uso de ropa de trabajo
- Uso de arnés de seguridad (cuerpo completo)
- Uso de gafas de seguridad.
- Uso de guantes de soldadura (zona de mallado de seguridad)
- Uso de delantal de soldadura (zona de mallado de seguridad)
- Uso de casco de soldadura (zona de mallado de seguridad)

De prevención

- Caídas distinto nivel

Los símbolos usados se basan a sus dimensiones de acuerdo a la distancia a la que serán observados, se utiliza la siguiente fórmula para calcular las dimensiones de los símbolos.

$$A = \frac{l^2}{2000}$$

A = Área mínima de señal

L = distancia para identificar la señal

En los casos específicos del trabajo en altura en el área de Reciclaje de la empresa Novacero, la distancia a la que las personas deben percibir las señales no es muy grande, ya que por lo general solo la realiza una persona y para acceder a las zonas deben acercarse a las estructuras, esto aplica a su vez a las personas que no deberían estar en ese lugar y por medio de la señalética se puedan informar.

Para estos casos se calcula el área mínima de las señales de las distintas zonas de trabajo en altura.

Se debe especificar que:

D = diámetro del círculo

T = lado del triángulo (equilátero)

Fragmentadora:

$$A = \frac{8^2}{2000}$$

$$A = 32 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A = 320 \text{ cm}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}}$$

$$T = \sqrt{\frac{4 \times A}{\sqrt{3}}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 320}{\pi}}$$

$$T = \sqrt{\frac{4 \times 320}{\sqrt{3}}}$$

$$\mathbf{D = 20 \text{ cm}}$$

$$\mathbf{T = 27 \text{ cm}}$$

Trituradora de escoria

$$A = \frac{8^2}{2000}$$

$$A = 32 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A = 320 \text{ cm}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}}$$

$$T = \sqrt{\frac{4 \times A}{\sqrt{3}}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 320}{\pi}}$$

$$T = \sqrt{\frac{4 \times 320}{\sqrt{3}}}$$

$$\mathbf{D = 20 \text{ cm}}$$

$$\mathbf{T = 27 \text{ cm}}$$

Prensa Cizalla Harris

$$A = \frac{5^2}{2000}$$

$$A = 12.5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A = 125 \text{ cm}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}}$$

$$T = \sqrt{\frac{4 \times A}{\sqrt{3}}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 125}{\pi}}$$

$$T = \sqrt{\frac{4 \times 125}{\sqrt{3}}}$$

$$\mathbf{D = 12.5 \text{ cm}}$$

$$\mathbf{T = 17 \text{ cm}}$$

Naves de Corte

$$A = \frac{7^2}{2000}$$

$$A = 24.5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A = 245 \text{ cm}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}}$$

$$T = \sqrt{\frac{4 \times A}{\sqrt{3}}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 245}{\pi}} \qquad T = \sqrt{\frac{4 \times 245}{\sqrt{3}}}$$

$$D = 17.5 \text{ cm} \qquad T = 23 \text{ cm}$$

Todos estos valores son referenciales ya que se pueden tomar y buscar en el mercado los que estén a disposición y se acerquen lo más posible a los requisitos de cada área.

Ya en las zonas de trabajo en altura la señalización necesaria, debe ser clara y en un lugar visible para identificación del colaborador.

- Punto de anclaje con señalización escrita o gráfica.
- Identificador de dispositivo de anclaje de línea de vida ya sea pintado, escrito o gráfica.
- Se utiliza nuevamente el uso obligatorio de arnés de seguridad.



Gráfico N° 36: Señales en la zona de trabajo en altura
Fuente: Propia

Para el caso de las zonas de trabajo en altura la señalización se ve disminuida en la dimensión, lógicamente debido a que la distancia es menor, debido a que las distancias son casi las mismas se realiza un solo cálculo.

$$A = \frac{3^2}{2000}$$

$$A = 4.5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A = 45 \text{ cm}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} \qquad T = \sqrt{\frac{4 \times A}{\sqrt{3}}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 45}{\pi}} \qquad T = \sqrt{\frac{4 \times 45}{\sqrt{3}}}$$

$$D = 7.5 \text{ cm} \qquad T = 10 \text{ cm}$$

Este valor es referencial ya que se pueden tomar y buscar en el mercado los que estén a disposición y se acerquen lo más posible a los a la medida.

Con respecto a la identificación de las zonas de trabajo en altura es primordial que sea realizada antes de realizar un trabajo con la debida autorización y supervisión de la persona responsable y competente

Las acciones a tomar para la identificación e las zonas de trabajo se muestran a continuación:

- Colocar conos de señalización a 3 metros a la redonda de la zona de trabajo.
- En caso de superar los 6 metros de altura aumentar el radio a 5 metros.
- Colocar cinta de señalización (amarillo-negro) con el mismo criterio anterior, en caso los conos no puedan ser utilizados.
- Colocar un cartel indicando que en la zona puede producirse: caída de objetos, caída a distinto nivel, zona exclusiva de personal autorizado.
- Debido a la utilización de máquinas en algunos casos la delimitación con conos o cinta se la realiza a 3 metros del área de movimiento de la maquinaria.



Gráfico N° 37: Señales periferia de la zona de trabajo en altura
Fuente: Propia

Con la identificación de las zonas de trabajo es un requisito indispensable que una persona con la suficiente capacitación y criterio este pendiente de que se cumpla con los requisitos mostrados, además, revisar periódicamente toda la identificación mientras se realizan los trabajos.

En el caso de la señalética en la periferia del trabajo en altura, la misma que puede ser utilizada únicamente mientras se realizan los trabajos, es necesario identificar las medidas necesarias para la situación.

$$A = \frac{12^2}{2000}$$

$$A = 72 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A = 720 \text{ cm}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}}$$

$$T = \sqrt{\frac{4 \times A}{\sqrt{3}}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 720}{\pi}}$$

$$T = \sqrt{\frac{4 \times 720}{\sqrt{3}}}$$

$$\mathbf{D = 30 \text{ cm}}$$

$$\mathbf{T = 40 \text{ cm}}$$

Para la aplicación de estas dimensiones de la señalética relacionar con la existente en el mercado o elaborarlas específicamente para este fin. Cabe mencionar que la medida que se calculó se relaciona con el gráfico como tal y se debe manejar las demás consideraciones de acuerdo a las normas INEN 439, 878, 3864.

Por efecto de un ejemplo de la aplicabilidad de los datos se muestre el siguiente gráfico, que corresponde a los símbolos de la periferia de la zona de trabajo:

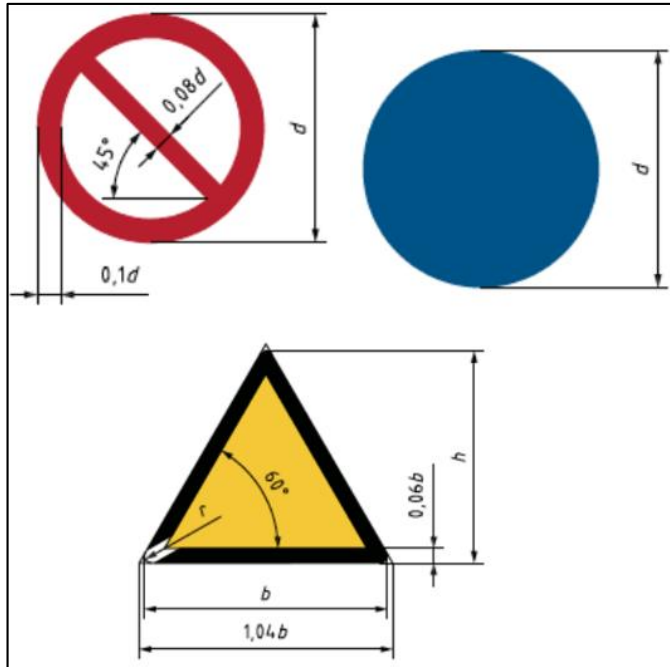


Gráfico N° 38: Esquemas de señales a utilizarse
Fuente: Propia

Aplicando las medidas calculadas tendríamos las siguientes dimensiones, tomando en cuenta que la medida “r” que corresponde al radio de curvatura de los vértices externos del triángulo, posee una relación de 1:35 con respecto a la medida “b”, que en nuestro caso es representado con la letra “T”.

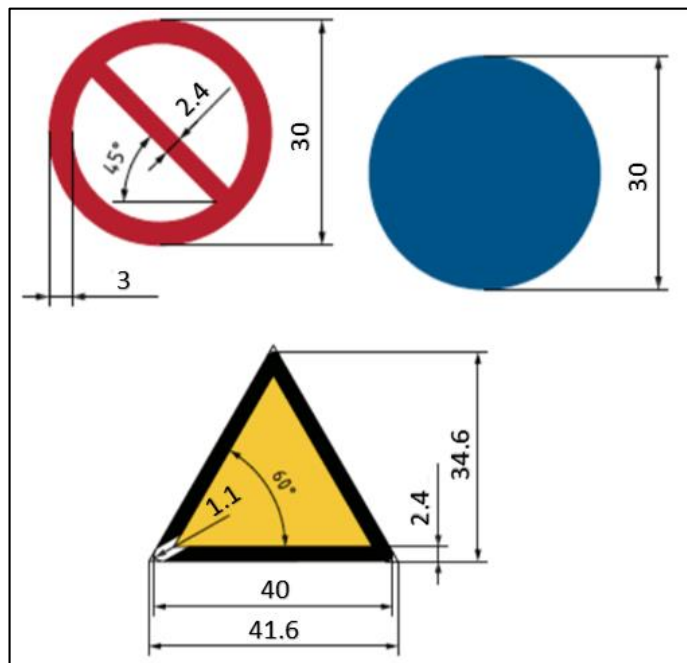


Gráfico N° 39: Dimensiones de señales en zona de periferia de trabajos en altura (cm)
Fuente: Propia

Plan de capacitación

En consideración con los resultados obtenidos, el desarrollo personal de los colaboradores es tan necesario para un desenvolvimiento adecuado en sus actividades diarias. La capacitación respecto de los trabajos en altura con todas sus variantes especiales que se presentan en el área de reciclaje de la empresa Novacero, se la debe realizar con ciertas especificaciones de tiempo, tópicos y frecuencias.

La capacitación en relación a los trabajos en altura debe tener en cuenta los siguientes temas, los mismos que son necesarios y primordiales para disminuir casi totalmente los riesgos en estos tipos de trabajos:

- Uso y mantenimiento de equipos de protección personal para trabajos en altura.
- Dispositivos de anclaje y seguridad, señalización.
- Capacidades y condiciones físicas adecuadas (evaluación médica especial)

Las capacitaciones en un entorno industrial y específicamente en una empresa que busca prestar mejores condiciones de trabajo, se deben realizar con una periodicidad de por lo menos una vez cada dos meses respecto de un tópico en específico, brindándole por lo menos una hora por sesión.

Se desglosa los temas a tratarse en cada uno de los tópicos generales anteriormente descritos.

Uso y mantenimiento de equipos de protección personal para trabajos en altura.

Todos los elementos de un equipo de protección personal anti caídas deben ser especialmente especificados y descritos de manera que los colaboradores conozcan su uso y mantenimiento adecuado.

En las capacitaciones respecto de los equipos de protección personal anti caídas se deben tratar sobre los siguientes temas:

- Partes y elementos especiales del sistema de protección anti caídas

- Uso adecuado del equipo de protección anti caídas.
- Mantenimiento y almacenamiento del equipo de protección anti caídas.
- Sistemas de protección personal anti caídas.
- Inspección de elementos del sistema de protección personal anti caídas.

Se detalla a continuación el cronograma a seguir en el transcurso de un año para que sean tomados en cuenta respecto de los temas mencionados anteriormente.

Cuadro N° 35: Cronograma de capacitación – Equipo de protección personal anti caídas.

TEMA	TIEMPO DE SESIÓN	FECHAS (semana del año)
Partes y elementos especiales del sistema de protección anti caídas	2 hora	4, 10
Uso adecuado del equipo de protección anti caídas.	2 horas	4, 10
Mantenimiento y almacenamiento del equipo de protección anti caídas.	2 horas	15, 20
Sistemas de protección personal anti caídas.	1 hora	24
Inspección de elementos del sistema de protección personal anti caídas.	2horas	24

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

Dispositivos de anclaje y seguridad, señalización.

En el entorno de trabajo, especialmente en el trabajo en altura que se realiza en el área de reciclaje se implementan nuevas señalizaciones, además de dispositivos de seguridad y de anclaje que resultaran con un mejor entorno de trabajo. Son muchas variables a manejarse en los puestos de trabajo que se describieron en este documento que es necesario especificar y señalar todos los factores que se presentan en el entorno.

En las capacitaciones respecto a los dispositivos de anclaje y seguridad, además de la señalización implementada y en general usada en el área de reciclaje son las siguientes:

- Clases y partes de dispositivos de anclaje y seguridad.
- Uso y aseguramiento de dispositivos de anclaje y seguridad.
- Inspección y mantenimiento de dispositivos de anclaje y seguridad.

- Tipos de señalización y significado.
- Señalización especial y reconocimiento.
- Aseguramiento y delimitación del área de trabajo.

Se detalla a continuación el cronograma a seguir en el transcurso de un año para que sean tomados en cuenta respecto de los temas mencionados anteriormente.

Cuadro N° 36: Cronograma de capacitación – Dispositivos de anclaje y seguridad, señalización

TEMA	TIEMPO DE SESIÓN	FECHAS (semana del año)
Clases y partes de dispositivos de anclaje y seguridad.	2 hora	9, 12
Uso y aseguramiento de dispositivos de anclaje y seguridad.	3 horas	20, 30, 40
Inspección y mantenimiento de dispositivos de anclaje y seguridad.	3 horas	21, 31, 41,
Tipos de señalización y significado.	1 hora	16, 35
Señalización especial y reconocimiento.	1 hora	16, 35
Aseguramiento y delimitación del área de trabajo.	2 horas	16, 35

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

Capacidades y condiciones físicas adecuadas.

La condición física y las capacidades de cada colaborador que se desempeña en actividades de trabajo en altura, son tan necesarias que sean óptimas, así como, lo es la capacitación respecto de seguridad. Al realizar diferentes tipos de trabajo, las personas se exponen a reacciones distintas del cuerpo ajenas a su voluntad, esto quiere decir que si ocurre algo que cambie las condiciones normales del cuerpo durante un trabajo en altura puede resultar fatal.

En las capacitaciones respecto de las capacidades y condiciones físicas adecuadas para realizar los trabajos en altura se deben tratar sobre los siguientes temas:

- Exámenes médicos previos y habilitantes.
- Condiciones físicas adecuadas e inadecuadas.
- Ejercicio físico y su influencia en la capacidad de trabajo en altura.

Se detalla a continuación el cronograma a seguir en el transcurso de un año para que sean tomados en cuenta respecto de los temas mencionados anteriormente.

Cuadro N° 37: Cronograma de capacitación – Capacidades y condiciones físicas adecuadas.

TEMA	TIEMPO DE SESIÓN	FECHAS (semana del año)
Exámenes médicos previos y habilitantes.	1 hora	10, 28
Condiciones físicas adecuadas e inadecuadas.	1 hora	10, 28
Ejercicio físico y su influencia en la capacidad de trabajo en altura.	1 hora	10, 28

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

Todas las especificaciones mostradas tienen en cuenta el tiempo estimado para que el tema señalado pueda desarrollarse en su totalidad y con entendimiento para brindar mejores condiciones de trabajo a los colaboradores.

En el siguiente gráfico se muestra el cronograma general de capacitaciones respecto de los trabajos en altura en el área de reciclaje de la empresa Novacero.

Cuadro N° 38: Cronograma general de capacitación sobre trabajos en altura en el área de reciclaje

	Nombre de tarea	Semanas	Duración	Comien	Fin	Tiemp	ene '15	feb '15	mar '15	abr '15	may '15	jun '15	jul '15	ago '15	sep '15	oct '15
1	Partes y elementos especiales del sistema de protección anti caídas	4, 10	5 días	lun 19/01/15	vie 23/01/15	1 hora	■		■							
6	Uso adecuado del equipo de protección anti caídas.	4, 10	5 días	lun 19/01/15	vie 23/01/15	2 horas	■		■							
7	Mantenimiento y almacenamiento del equipo de protección anti caídas.	15, 20	5 días	lun 06/04/15	vie 10/04/15	1 hora				■		■				
8	Sistemas de protección personal anti caídas.	24	5 días	lun 08/06/15	vie 12/06/15	1 hora							■			
9	Inspección de elementos del sistema de protección personal anti caídas.	24	5 días	lun 08/06/15	vie 12/06/15	1 hora							■			
10	Clases y partes de dispositivos de anclaje y seguridad.	9, 12	5 días	lun 23/02/15	vie 27/02/15	1 hora			■	■						
11	Uso y aseguramiento de dispositivos de anclaje y seguridad.	20, 30, 40	5 días	lun 11/05/15	vie 15/05/15	2 horas					■		■			■
12	Inspección y mantenimiento de dispositivos de anclaje y seguridad.	21, 31, 41	5 días	lun 18/05/15	vie 22/05/15	2 horas						■		■		■
13	Tipos de señalización y significado.	16, 35	5 días	in 27/04/15	ie 01/05/15	1 hora					■				■	
14	Señalización especial y reconocimiento.	16, 35	5 días	in 27/04/15	ie 01/05/15	1 hora					■				■	
15	Aseguramiento y delimitación del área de trabajo.	16, 35	5 días	lun 27/04/15	vie 01/05/15	1 hora					■				■	
16	Exámenes médicos previos y habilitantes.	10, 28	5 días	in 02/03/15	ie 06/03/15	1 hora			■				■			
17	Condiciones físicas adecuadas e inadecuadas.	10, 28	5 días	lun 02/03/15	vie 06/03/15	1 hora			■				■			
18	Ejercicio físico y su influencia en la capacidad de trabajo en altura.	10, 28	5 días	lun 02/03/15	vie 06/03/15	1 hora			■				■			

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

Manuales de Trabajo en Altura

Los siguientes manuales son desarrollados considerando las mejoras e intervenciones que en este documento se detallan para el mejoramiento de la seguridad en los trabajados en altura en la zona de reciclaje. Es importante tener en cuenta que no son aplicables los manuales, en caso de que las recomendaciones realizadas no se lleven a cabo.

De manera general para el inicio de los trabajos se debe llevar a cabo el siguiente procedimiento general respecto de la seguridad en los trabajos en altura.

- Solicitud de trabajo en altura.
- Inspección y supervisión del responsable en el área de trabajo.
- Aprobación y entrega de permisos de trabajo en altura.
- En caso de no aprobarse por condiciones de trabajo, realizar los correctivos para el inicio de las actividades.
- Delimitación del área de trabajo.
- Señalización del área de seguridad.

Manual de trabajo en Naves de Corte

En la zona de las naves de corte debido a que se trabaja específicamente en los techos, es importante señalar que en el lugar solo dos personas se encuentran en la parte alta y los demás colaboradores, realizan los trabajos de soporte en la parte baja de las naves de corte.

Después de que las personas responsables realicen correctamente los pasos señalados como generales anteriormente, para cada zona de trabajo se especifica el procedimiento a realizarse:

1. Revisión y aprobación de condiciones idóneas de trabajo de los equipos de protección personal y para trabajos en altura.
2. Despojarse de elementos que no utilicen en el trabajo (monedas, celular, llaves, etc).
3. En la maleta de trabajo para altura colocar las herramientas necesarias.
4. Colocarse correctamente el equipo de protección personal y anti caídas específicos para el trabajo en esta área.

5. Al empezar el ascenso a la zona de trabajo, especial cuidado que solo una persona a la vez utiliza las escaleras, con la utilización de mosquetones y las eslingas de soporte para el ascenso colocar un mosquetón a la vez, ascender y colocar el segundo, soltar el primer mosquetón, seguir ascendiendo y colocar el primero, repetir hasta el final.
6. Ya en la zona superior del techo sin soltarse de la estructura de seguridad de la escalera colocar uno de los mosquetones de trabajo en la línea de vida instalada en la zona superior del techo y separar el otro mosquetón de la estructura.
7. Para el inicio del trabajo que se lo debe realizar para el desarmado de la zona superior a la inferior del techo y viceversa para el armado, considerar que las dimensiones de la eslinga de seguridad no será suficiente para alcanzar los lugares de trabajo. De acuerdo a estas necesidades especiales ajustar las dimensiones de trabajo con la utilización de aumentos en la conexión entre el arnés de seguridad y la línea de vida o a su vez utilizar un equipo auto retráctil.
8. Mediante una cuerda los otros colaboradores que se encuentran a nivel del suelo sujetan taladros que serán elevados hasta el techo, para que quienes estén allí los utilicen. Estas herramientas mientras sean utilizadas en esta área deben ser sujetas a un soporte o acopladas a una estructura segura para evitar caídas de las mismas.
9. Los trabajadores sobre los techos proceden a desarmar los techos desenroscando los tornillos utilizados para sujetarlos.
10. Durante el desarmado de los techos los demás trabajadores se encargan del corte de los techos en las medidas adecuadas y posterior sujetado con cuerdas para que los mismos sean elevados hasta donde serán colocados, siempre respetando el área de seguridad.
11. Por similares medios los materiales restantes como tornillos o algo que necesiten son transportados al techo por medio de bolsas y cuerdas.
12. Terminados los trabajos de colocación de los techos o a su vez de la jornada los dos trabajadores se retiran del techo descendiendo realizando el procedimiento inverso a los pasos detallados en los numerales 5, 6, 7.

Para el caso de las naves de corte se especifica gráficamente el procedimiento a realizar en la zona en el Anexo N° 6.1.

Manual de trabajo en Fragmentadora

En la zona de las fragmentadora se trabaja en dos zonas ya mencionadas que son la tolva y en la caída de material triturado, es importante señalar que en el lugar de la caída del material triturado se puede realizar el trabajo por dos personas y en la tolva necesariamente, una persona en las cortinas de seguridad y dos en la zona del mallado, en estos trabajos el soporte al trabajo se puede dar con la ayuda de una máquina elevadora de material (pulpo).

Después de que las personas responsables realicen correctamente los pasos señalados como generales, para cada zona de trabajo se especifica el procedimiento a realizarse:

1. Revisión y aprobación de condiciones idóneas de trabajo de los equipos de protección personal y para trabajos en altura.
2. Despojarse de elementos que no utilicen en el trabajo (monedas, celular, llaves, etc).
3. En la maleta de trabajo para altura colocar las herramientas necesarias. Se especifican el Gráfico N° 16.
4. Colocarse correctamente el equipo de protección personal y anti caídas específicos para el trabajo en esta área. En el trabajo del mallado se utiliza los cables de la maquina soldadora y los equipos de protección especial para trabajos en soldadura.
5. En la zona de caída de material triturado se accede por la estructura de seguridad hasta el final y se asegura al punto de anclaje con la utilización de un mosquetón apropiado, en caso de ser necesario y utilizar el segundo punto de anclaje, especial cuidado de siempre estar asegurado con la utilización de un segundo mosquetón.
6. En la zona de las cortinas de seguridad accede por la estructura de seguridad del lado norte hasta la escalera donde debe utilizar los mosquetones para asegurarse, asciende hasta la estructura cerca de las cortinas y se acopla con el uso de un mosquetón a los puntos de anclaje en el lugar presentes.

7. En la zona del mallado de seguridad de igual manera se accede por la estructura de seguridad del lado sur, por la zona marcada como segura y se procede al anclaje del equipo de protección anti caídas a los puntos de anclaje del lugar. Cabe resaltar que en este lugar se debe utilizar equipos retractiles de sujeción debido a la zona amplia de trabajo.

En el caso específico del trabajo en esta máquina se diferencia por las actividades que se desarrollan separadas de las demás.

Cambio de banda transportadora:

1. Para el desmontaje de la banda usada o dañada simplemente con la ayuda de una cuchilla los trabajadores proceden a cortarla en la parte baja donde es alcanzada fácilmente y sin exposición a caídas.
2. Una vez cortada la banda con la ayuda de una maquina especial para la recolección de chatarra (pulpo), se conecta con la ayuda de una cadena a la banda con el pulpo y se la desmonta.
3. Posterior a esto utilizando un tubo lo suficientemente grande para sobrepasar por los extremos del rollo de banda nueva, se coloca por el orificio interno y se acopla cadenas a los extremos, a su vez, se conecta con el pulpo.
4. Se eleva el rollo nuevo hasta la parte más alta de la estructura donde se colocará la banda.
5. Dos trabajadores proceden a subir hasta la parte más alta donde se encuentra la banda, Los trabajadores realizan los pasos generales 4 y 5 y proceden a desenrollar la banda por la estructura hasta que esta llegue a la parte baja.
6. Dos trabajadores más en la parte inferior de la estructura guían la banda para que esta se acople al rodillo conducido.
7. Una vez realizado esto los trabajadores en la parte superior desenrollan completamente la banda dejando caer hacia el lado opuesto de la estructura el sobrante de la banda.
8. Ya a nivel del suelo los trabajadores tiemplan la banda, realizan taladros en la misma y uniéndola con el uso de grapas.

9. Terminados los trabajos o a su vez de la jornada los trabajadores se retiran descendiendo realizando el procedimiento inverso a los pasos detallados en los numerales generales 5, 6, 7.

Cambio de rodillos:

1. Para el desmontaje del rodillo se necesita la ayuda de la maquina especial para la recolección de chatarra (pulpo). Tres trabajadores proceden al trabajo, 1 en la parte inferior a nivel del piso y los 2 restantes se colocan los arneses de cuerpo entero y proceden a subir hasta la sección donde se encuentra el rodillo, especificado en el numeral general 5.
2. Proceden al desarmado del sistema para el desacople. Cuando se encuentren desarmando, retiran las chumaceras y proceden al acoplamiento con cadenas a la máquina de recolección de chatarra para desmontarlo.
3. Los dos trabajadores que se encuentran en la estructura se retiran y bajan a nivel del suelo, realizando el procedimiento inverso señalado en el numeral general 5.
4. Retirado el rodillo lo descenden al suelo para ser reemplazado por uno nuevo, o a su vez, repararlo de acuerdo a las condiciones.
5. Acoplado el rodillo adecuado, lo elevan hasta la posición de donde se retiró, los trabajadores asciende hasta la zona realizando lo señalado en el numeral general 5 y se procede al armado.
6. El rodillo ya fijo en la estructura es desacoplado de la máquina de recolección de chatarra y la máquina se retira.
7. Realizan el fijado de chumaceras, acomodamiento de la banda y calibración.
8. Terminados los trabajos o a su vez de la jornada los trabajadores se retiran descendiendo realizando el procedimiento inverso a los pasos detallados en los numerales generales 5, 6, 7.

Cambio de poleas:

1. Afloja la banda de transmisión del motor eléctrico.
2. Con la ayuda de un extractor (santiago) se realiza el desacople de la polea.

3. Se realiza la colocación de una polea nueva y con la ayuda de un combo golpea hasta que este centrada y apoyada correctamente.
4. Se ajusta y calibra la banda de transmisión.
5. Durante el trabajo en caso de necesitar alguna herramienta extra se entregan mediante una cuerda o el trabajador debe descender y tomarlas el mismo, realizando los procedimientos señalados en el numeral general 5.
6. Terminados los trabajos o a su vez de la jornada los trabajadores se retiran descendiendo realizando el procedimiento inverso a los pasos detallados en los numerales generales 5, 6, 7.

Cambio de chumaceras:

1. Realizan el desmontaje del motor y lo retiran.
2. Flojos los acoples realizan la extracción del eje.
3. Con unos pocos golpes sacan las chumaceras del sistema.
4. Colocan con las chumaceras nuevas con la ayuda de un combo.
5. Colocan el eje y montan el motor.
6. Con precaución arrojan los residuos hacia el suelo.
7. Terminados los trabajos o a su vez de la jornada los trabajadores se retiran descendiendo realizando el procedimiento inverso a los pasos detallados en los numerales generales 5, 6, 7.

Cambio de chumaceras de rodillo de compactación:

1. Realizan el desmontaje de los cilindros.
2. Desmontan los pines de los brazos de la estructura que sostiene al rodillo.
3. Con la ayuda de una maquina grúa y una cadena se colocan en la estructura del rodillo y se procede a retirar del soporte.
4. Dos personas se disponen a separar varios componentes que impiden el retirado completo del rodillo.
5. Descienden al rodillo hasta nivel del suelo y los trabajadores que están en altura descenden realizando el procedimiento inverso señalado en el numeral general 6 y proceden al desarmado de las chumaceras.

6. Retiradas las chumaceras realizan una revisión del sistema y de no existir ningún inconveniente proceden a colocar las chumaceras nuevas.
7. Colocan las cadenas y proceden a elevar el conjunto.
8. Dos trabajadores suben nuevamente al lugar donde se colocará el rodillo.
9. Empotran el rodillo y después de asegurarlo retiran las cadenas y la maquina grúa se retira del lugar de trabajo.
10. Montan los pines y colocan los cilindros.
11. Terminado el montaje bajan de la estructura los trabajadores ayudados de la misma para descender.
12. Existe una variante en este trabajo, ya que si el caso el cambio de una sola chumacera, debido a la construcción misma del sistema, se utiliza un tecele para separar las partes que impiden la salida de la chumacera y esto se realiza en el mismo lugar donde se encuentra el rodillo de compactación. Por ende se entiende que no se necesita de la maquina grúa.
13. Terminados los trabajos o a su vez de la jornada los trabajadores se retiran descendiendo realizando el procedimiento inverso a los pasos detallados en los numerales generales 5, 6, 7.

Cambio de cortinas de seguridad:

1. Dependiendo de las cantidades de cortinas a ser cambiadas se procede de distintas maneras.
2. En caso del cambio de una o dos cortinas se procede a aflojar las tuercas de los pernos que la sostiene y a retirar la cortina dejándola caer después, esto lo realiza una sola persona.
3. De una banda tipo polea los trabajadores restantes proceden a cortar y perforar la banda como es requerido para que sea acomodado correctamente.
4. Con la ayuda de una cuerda los demás trabajadores en la estructura adyacente a la de las cortinas de seguridad, realizar la conexión y ayudan a trasladar hacia el lugar requerido.
5. Una vez en el lugar el trabajador en la estructura con la ayuda de llaves y pernos coloca la banda.
6. Terminado el trabajo se retira descendiendo por la estructura.

7. En caso de que el cambio sea de la mayoría o totalidad de las cortinas de seguridad con la ayuda de una grúa, un trabajador en la estructura procede a la colocación de una cadena a la grúa y a la estructura de las cortinas de seguridad.
8. El trabajador procede a descender y la estructura de las cortinas de seguridad se elevan y desmontan, se la desciende a nivel del suelo.
9. Los trabajadores proceden a desmontar y montar las cortinas de seguridad.
10. Una vez más un trabajador debe estar en la estructura de empotramiento y elevan las cortinas y se procede a colocarlas.
11. Terminado el trabajo el trabajador retira la cadena y la grúa se retira,
12. Los trabajadores se retiran descendiendo realizando el procedimiento inverso a los pasos detallados en los numerales generales 5, 6, 7.

Cambio de mallado de seguridad (entrada de material):

1. Con la ayuda de cuerdas y bolsas especiales para el trabajo proceden a mover las herramientas hasta el lugar de trabajo.
2. Proceden al corte del mallado defectuoso o dañado con una amoladora o un equipo de corte oxiacetilénico y el desperdicio es dejado caer.
3. Una vez cortado miden la superficie para el corte del mallado nuevo.
4. Los trabajadores deben descender de la estructura, realizan las mediciones y cortes respectivos del mallado, aseguran a una cuerda la malla nueva.
5. Un trabajador sube hasta el lugar de trabajo y procede a elevar el mallado. Terminado de subir el mallado, proceden a colocar en la cuerda el porta electrodos del equipo de soldar con los respectivos consumibles y a subirlos hasta el lugar de trabajo.
6. Sube el trabajador restante y proceden al soldado del mallado. Siempre siguiendo los pasos señalados en el numeral general 7
7. Terminado el trabajo descienden el porta electrodos, consumibles sobrantes y de ser el caso el casco para soldar.
8. Los trabajadores se retiran descendiendo realizando el procedimiento inverso a los pasos detallados en los numerales generales 6 y 7.

Para el caso de la fragmentadora se especifica gráficamente el procedimiento a realizar en la zona en el Anexo N° 6.2.

Manual de trabajo en Prensa Cizalla Harris

En la zona de la prensa cizalla Harris debido a que se trabaja en los cilindros hidráulicos, es importante señalar que en el lugar dos personas se encuentran en la parte alta y los demás colaboradores, realizan los trabajos de soporte en la parte baja, o en la cabina de control de la prensa cizalla.

Después de que las personas responsables realicen correctamente los pasos señalados como generales, para cada zona de trabajo se especifica el procedimiento a realizarse:

1. Revisión y aprobación de condiciones idóneas de trabajo de los equipos de protección personal y para trabajos en altura.
2. Despojarse de elementos que no utilicen en el trabajo (monedas, celular, llaves, etc).
3. En la maleta de trabajo para altura colocar las herramientas necesarias. Se especifican el Gráfico N° 16.
4. Colocarse correctamente el equipo de protección personal y anti caídas específicos para el trabajo en esta área.
5. Al empezar el traslado a la zona de trabajo, especial en la estructura de seguridad debido a que la superficie puede estar resbaladiza debido a la exposición al ambiente, al llegar a la zona de los cilindros el trabajador de ayudarse de la estructura misma del cilindro y asegurarse por medio de una correa, esto es provisorio para que pueda acceder con seguridad al punto de anclaje de la zona y engancharse con un mosquetón apropiado.

En el caso específico del trabajo en esta máquina se diferencia por las actividades que se desarrollan separadas de las demás.

Cambio de sellos hidráulicos:

1. Utilizando una cuerda le aseguran las herramientas y este sube hasta el lugar de trabajo.

2. Otro trabajador ingresa a la zona, este en calidad de ayudante.
3. Realizan el desarmado de las partes necesarias y con la ayuda de un tecele proceden a separar las piezas que por construcción son demasiado grandes para hacerlas a mano.
4. Proceden al cambio de sellos con unos nuevos.
5. Arman las partes y se aseguran de que no hayan ingresado cuerpos extraños.
6. Descienden las herramientas de la misma manera en que las subieron.
7. Uno a uno bajan los trabajadores del lugar por la misma estructura, realizando el procedimiento señalado en el numeral general 5.

Reajuste de pernos de tuberías:

1. Utilizando una cuerda le aseguran las herramientas y este sube las sube hasta el lugar de trabajo.
2. El trabajador con la ayuda de una palanca de fuerza y las llaves correspondientes realiza el reajuste de todos los pernos que conforman el sistema de tuberías en la prensa – cizalla.
3. En caso que el trabajador deba desacoplarse siempre utiliza una cinta de seguridad la cual debe asegurar en la estructura misma del cilindro para que este siempre 100% asegurado.
4. Realizado el ajuste de todos los pernos que corresponden desciende las herramientas por el mismo medio.
5. El trabajador de suelta del soporte, realizando el procedimiento señalado en el numeral general 5, desciende del lugar de trabajo.

Cambio de cilindros:

1. Afloja los pernos que sirven de sujetadores en la estructura de los cilindros.
2. Con la ayuda de una cuerda suben hasta el lugar una cadena, la misma que es enganchada en el cilindro y también en la máquina especial para recolección de chatarra (pulpo).
3. El trabajador se retira del lugar, realizando el proceso inverso al señalado en el numeral general 5.
4. Elevan el cilindro desmontándolo de la estructura y posterior lo descienden a nivel del suelo.

5. Ya en el suelo los trabajadores proceden al desarmado de las piezas necesarias.
6. Realizan el cambio por partes nuevas y desechan las usadas.
7. Armado el cilindro es sujetado nuevamente con la cadena al pulpo.
8. Dos trabajadores suben hasta el lugar de trabajo, siguiendo los pasos del numeral general 5.
9. Elevan el cilindro y lo guían hasta donde será colocado.
10. Una vez que se haya descendido el cilindro hasta el lugar final, los trabajadores proceden a colocar los pernos de sujeción.
11. Una vez sujetado y con la seguridad del armado se procede a desmontar la cadena y la maquina pulpo se retira del lugar.
12. Los trabajadores terminan de ajustar todos los pernos y de ser necesario realizan adecuaciones en la estructura.
13. Uno a uno bajan los trabajadores del lugar por la misma estructura, realizando el procedimiento señalado en el numeral general 5.

Para el caso de la prensa cizalla Harris se especifica gráficamente el procedimiento a realizar en la zona en el Anexo N° 6.3.

Manual de trabajo en Trituradora de Escoria

En la zona de la trituradora de escoria se trabaja específicamente en los techos y en las bandas transportadoras, es decir, es una mezcla de los trabajos realizados en las naves de corte y en la banda transportadora de la maquina fragmentadora, en esta zona dos grupos de trabajadores realizan los trabajos en la parte alta y a nivel del suelo.

Después de que las personas responsables realicen correctamente los pasos señalados como generales, para cada zona de trabajo se especifica el procedimiento a realizarse:

1. Revisión y aprobación de condiciones idóneas de trabajo de los equipos de protección personal y para trabajos en altura.
2. Despojarse de elementos que no utilicen en el trabajo (monedas, celular, llaves, etc).

3. En la maleta de trabajo para altura colocar las herramientas necesarias. Se especifican el Gráfico N° 16.
4. Colocarse correctamente el equipo de protección personal y anti caídas específicos para el trabajo en esta área.
5. Al empezar el ascenso a la zona de trabajo, especial cuidado que solo una persona a la vez utiliza las escaleras, con la utilización de mosquetones y las eslingas de soporte para el ascenso colocar un mosquetón a la vez, ascender y colocar el segundo, soltar el primer mosquetón, seguir ascendiendo y colocar el primero, repetir hasta el final.
6. Ya en la zona superior del techo sin soltarse de la estructura de seguridad de la escalera colocar uno de los mosquetones de trabajo en la línea de vida instalada en la zona superior del techo y separar el otro mosquetón de la estructura.
7. En el caso de elevarse hasta la zona de los rodillos, el trabajador sube por las estructuras de seguridad y realiza el acople al punto de anclaje presente en el lugar.

En el caso específico del trabajo en esta máquina se diferencia por las actividades que se desarrollan separadas de las demás.

Cambio de banda transportadora:

1. Para el desmontaje de la banda usada o dañada simplemente con la ayuda de una cuchilla los trabajadores proceden a cortarla en la parte baja donde es alcanzada fácilmente y sin exposición a caídas.
2. Una vez cortada la banda con la ayuda de una máquina especial para la recolección de chatarra (pulpo), se conecta con la ayuda de una cadena a la banda con el pulpo y se la desmonta.
3. Posterior a esto utilizando un tubo lo suficientemente grande para sobrepasar por los extremos del rollo de banda nueva, se coloca por el orificio interno y se acopla cadenas a los extremos, a su vez, se conecta con el pulpo.

4. Se eleva el rollo nuevo hasta la parte más alta de la estructura donde se colocará la banda.
5. Dos trabajadores proceden a subir hasta la parte más alta donde se encuentra la banda, Los trabajadores realizan el paso general 7 y proceden a desenrollar la banda por la estructura hasta que esta llegue a la parte baja.
6. Dos trabajadores más en la parte inferior de la estructura guían la banda para que esta se acople al rodillo conducido.
7. Una vez realizado esto los trabajadores en la parte superior desenrollar completamente la banda dejando caer hacia el lado opuesto de la estructura el sobrante de la banda.
8. Ya a nivel del suelo los trabajadores tiemplan la banda, realizan taladros en la misma y uniéndola con el uso de grapas.
9. Terminados los trabajos o a su vez de la jornada los trabajadores se retiran descendiendo realizando el procedimiento inverso a los pasos detallados en los numerales generales 7.

Cambio de rodillos:

1. Para el desmontaje del rodillo se necesita la ayuda de la maquina especial para la recolección de chatarra (pulpo). Dos trabajadores proceden al trabajo, 1 en la parte inferior a nivel del piso y 1 sube hasta la sección donde se encuentra el rodillo, especificado en el numeral general 7.
2. Proceden al desarmado del sistema para el desacople. Cuando se encuentren desarmando, retiran las chumaceras y proceden al acoplamiento con cadenas a la máquina de recolección de chatarra para desmontarlo.
3. El trabajador que se encuentra en la estructura se retira y baja a nivel del suelo, realizando el procedimiento inverso señalado en el numeral general 7.
4. Retirado el rodillo lo descenden al suelo para ser reemplazado por uno nuevo, o a su vez, repararlo de acuerdo a las condiciones.
5. Acoplado el rodillo adecuado, lo elevan hasta la posición de donde se retiró, el trabajador asciende hasta la zona realizando lo señalado en el numeral general 7 y se procede al armado.

6. El rodillo ya fijo en la estructura es desacoplado de la máquina de recolección de chatarra y la máquina se retira.
7. Realizan el fijado de chumaceras, acomodamiento de la banda y calibración.
8. Terminados los trabajos o a su vez de la jornada el trabajador se retira descendiendo, realizando el procedimiento inverso a los pasos detallados en el numeral general 7.

Cambio de poleas:

1. Afloja la banda de transmisión del motor eléctrico.
2. Con la ayuda de un extractor (santiago) se realiza el desacople de la polea.
3. Se realiza la colocación de una polea nueva y con la ayuda de un combo golpea hasta que este centrada y apoyada correctamente.
4. Se ajusta y calibra la banda de transmisión.
5. Durante el trabajo en caso de necesitar alguna herramienta extra se entregan mediante una cuerda o el trabajador debe descender y tomarlas el mismo, realizando los procedimientos señalados en el numeral general 5.
6. Terminados los trabajos o a su vez de la jornada los trabajadores se retiran descendiendo realizando el procedimiento inverso a los pasos detallados en el numeral general 7.

Cambio de chumaceras:

1. Realizan el desmontaje del motor y lo retiran.
2. Flojos los acoples realizan la extracción del eje.
3. Con unos pocos golpes sacan las chumaceras del sistema.
4. Colocan con las chumaceras nuevas con la ayuda de un combo.
5. Colocan el eje y montan el motor.
6. Con precaución arroja los residuos hacia el suelo.
7. Terminados los trabajos o a su vez de la jornada los trabajadores se retiran descendiendo realizando el procedimiento inverso a los pasos detallados en el numeral general 7.

Cambio de techos de la estructura de cubierta

1. Para el inicio del trabajo que se lo debe realizar para el desarmado de la zona superior a la inferior del techo y viceversa para el armado, considerar que las dimensiones de la eslinga de seguridad no será suficiente para alcanzar los lugares de trabajo. De acuerdo a estas necesidades especiales ajustar las dimensiones de trabajo con la utilización de aumentos en la conexión entre el arnés de seguridad y la línea de vida o a su vez utilizar un equipo auto retráctil.
2. Mediante una cuerda los otros colaboradores que se encuentran a nivel del suelo sujetan taladros que serán elevados hasta el techo, para que quienes estén allí los utilicen. Estas herramientas mientras sean utilizadas en esta área deben ser sujetas a un soporte o acopladas a una estructura segura para evitar caídas de las mismas.
3. Los trabajadores sobre los techos proceden a desarmar los techos desenroscando los tornillos utilizados para sujetarlos.
4. Durante el desarmado de los techos los demás trabajadores se encargan del corte de los techos en las medidas adecuadas y posterior sujetado con cuerdas para que los mismos sean elevados hasta donde serán colocados, siempre respetando el área de seguridad.
5. Por similares medios los materiales restantes como tornillos o algo que necesiten son transportados al techo por medio de bolsas y cuerdas.
6. Terminados los trabajos de colocación de los techos o a su vez de la jornada los dos trabajadores se retiran del techo descendiendo realizando el procedimiento inverso a los pasos detallados en los numerales generales 5, 6.

Para el caso de las naves de corte se especifica gráficamente el procedimiento a realizar en la zona en el Anexo N° 6.4.

Para todas las situaciones de trabajo ya descritas, el procedimiento posterior al ya terminar todas las actividades se describe a continuación:

- Retiro de equipos de seguridad, señalización y elementos movibles usados en el trabajo.
- Revisión e inspección del encargado responsable de la actividad.
- En caso de no aprobar la inspección es necesario realizar los correctivos y actividades faltantes para que el trabajo este culminado correctamente.
- Aprobación del trabajo y continuación de las actividades normales.

Prueba de t de Student

PASO1 (Redacción de la Hipótesis)

Hipótesis del investigador

Existirá una diferencia significativa entre los valores de la matriz de criterio para trabajos en altura, antes y después de someterse a la intervención en el área de reciclaje de la Fábrica Novacero.

H1= Existe una diferencia significativa entre los valores antes y después de someterse a la intervención.

H0= NO Existe una diferencia significativa entre los valores antes y después de someterse a la intervención.

PASO 2 (determinar α)

Alfa = 5% = 0.05 (nivel de significancia o error)

PASO 3 (Elección de la prueba estadística)

		OBJETIVO COMPARATIVO			PRUEBAS PARAMÉTRICAS
		PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS			NUMÉRICA
Variable Aleatoria	Variable Fija	NOMINAL DICOTÓMICA	NOMINAL POLITÓMICA	ORDINAL	
Estudio Transversal	Un grupo	X ² Bondad de Ajuste Binomial	X ² Bondad de Ajuste	X ² Bondad de Ajuste	T de Student (una muestra)
	Dos grupos	X ² Bondad de Ajuste Corrección de Yates Test exacto de Fisher	X ² de Homogeneidad	U Mann-Withney	T de Student (muestras independientes)
	Más de dos grupos	X ² Bondad de Ajuste	X ² Bondad de Ajuste	H Kruskal-Wallis	ANOVA con un factor INTERSujetos
Estudio Longitudinal	Dos medidas	Mc Nemar	Q de Cochran	Wilcoxon	T de Student (muestras relacionadas)
Muestras Relacionadas	Más de dos Medidas	Q de Cochran	Q de Cochran	Friedman	ANOVA para medidas repetidas (INTRASujeto)

Gráfico N° 40: Tabla de elección de prueba estadística
Fuente: Manual de estadística

PASO 4 (Lectura de P-Valor)

Calcular P-Valor de la Prueba: T de Student Muestras relacionadas.

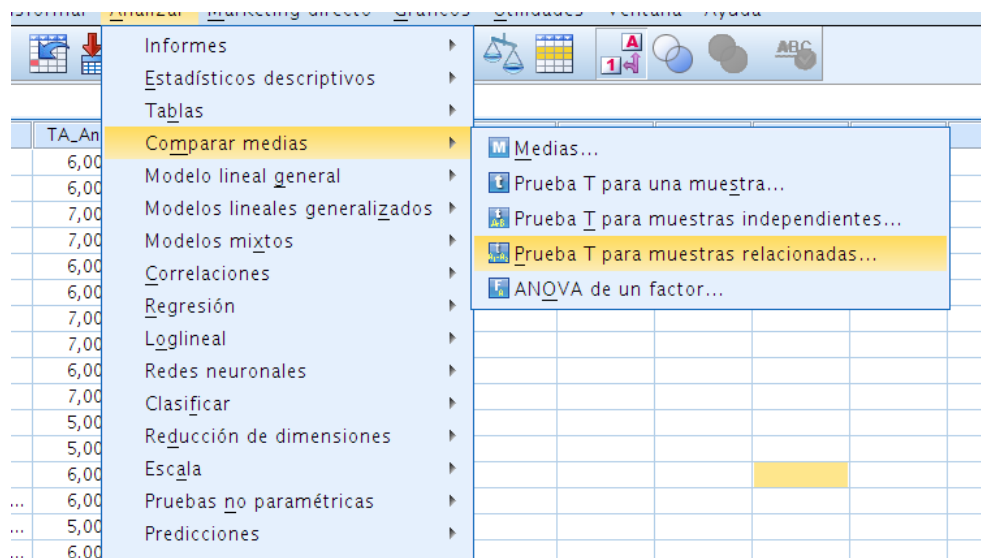


Gráfico N° 41: Uso de software para prueba t de student
Fuente: Propia

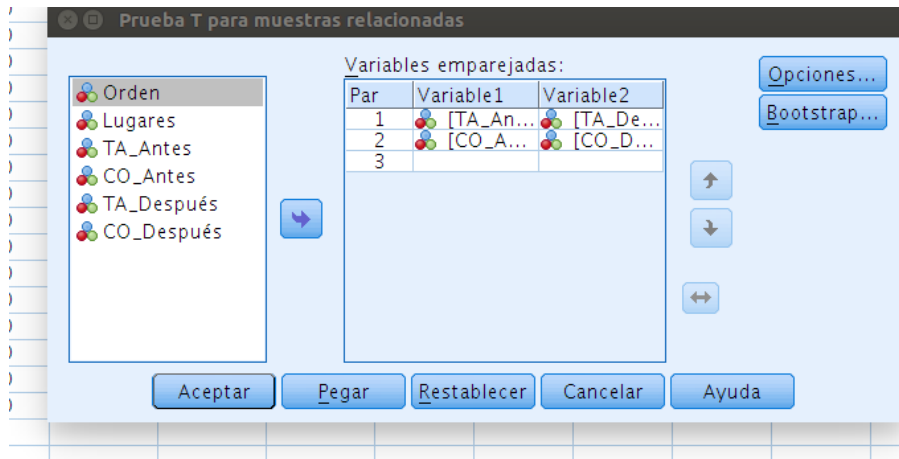


Gráfico N° 42: Prueba t de student con muestras relacionadas
Fuente: Propia

En el desarrollo de la prueba t de student y con el uso de software especial para el efecto se pudo determinar que la intervención en caso de aplicarse en el área de reciclaje de la empresa Novacero, como resultado se muestra que la diferencia entre los valores antes y después de la misma son significativos y que es pertinente la aplicación del plan de intervención desarrollado.

Cuadro N° 39: Resultados de la prueba t de student

T student		
P-valor TA =0,000	<	$\alpha = 0.05$
P-valor CO =0,000	<	$\alpha = 0.05$
<p>Conclusión:</p> <p>H0= Para los 2 casos Existe una diferencia significativa entre los valores antes y después de someterse a la intervención.</p>		

Fuente: Propia

Elaborador por: Rolando Salazar

Con respecto al cumplimiento de los estándares solicitados por los entes reguladores, como lo son el instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y el Ministerio de Relaciones Laborales, en caso de ser implementado el plan de intervención propuesto, se puede cumplir con la disminución de la valoración del

riesgo durante el desarrollo de las actividades de mantenimiento en los trabajos de altura, en el área de reciclaje de la empresa Novacero.

Los valores y procedimiento específico de la prueba de t de student, se muestran el Anexo N° 5.

CONCLUSIONES.

- Realizado el estudio sobre trabajos en altura se determinó una relación directa sobre la seguridad de los trabajadores y las ineficiencias en controlar la exposición a peligros en los trabajos en altura durante las actividades de mantenimiento en el área de reciclaje de la empresa Novacero.
- Después de la revisión de la exposición a peligros en los trabajos en altura en el área de reciclaje se logra establecer las falencias y problemas existentes en las estructuras de seguridad y las actividades al realizar el mantenimiento de las máquinas.
- En el área de reciclaje de la empresa Novacero la seguridad laboral de los trabajadores durante las actividades de mantenimiento en altura, muestran diferentes aspectos mejorables y otros de intervención inmediata para que existan mejoras considerables en la seguridad y en los procedimientos, aumentando la efectividad de las actividades.
- Después de realizado el trabajo de investigación se establece diferentes campos de intervención respecto de la seguridad en trabajos en altura, como lo son las instalaciones, equipos de seguridad especiales y manuales de procedimientos para cada caso específico de las máquinas e instalaciones analizadas.
- Se establece que para las falencias en las instalaciones de seguridad es necesario que las mejoras o intervenciones a realizarse deben siempre buscar que el factor de riesgo de caída sea de 0 y de ser el caso evitar que exista un factor de riesgo 2.
- Posterior al desarrollo de la investigación se obtuvo que la capacitación permanente y especializada, debe realizarse cumpliendo siempre el

cronograma y tópicos de las mismas, buscando siempre el mejoramiento continuo de la capacidad operativa de los colaboradores, así como, del bienestar general de los trabajadores.

- Se establece que es tan importante el conocimiento del uso de las instalaciones y equipos de seguridad especial, como lo es la existencia de equipo de protección personal anti caídas en buenas condiciones y que cumpla todos los requisitos de seguridad solicitados por las normativas internacionales aplicables a las circunstancias del trabajo.

RECOMENDACIONES

- Estudiar la posibilidad de realizar mejoras a todas instalaciones y maquinaria donde se realizan trabajos en altura, en toda la empresa Novacero.
- Mejorar los manuales de procedimientos de trabajo en altura, considerando todas las variables presentadas en el estudio y que en las actividades diarias se presentan.
- Utilizar equipos de seguridad personal anti caídas homologadas y que los proveedores de los mismos, presten la capacitación y servicio postventa adecuado sobre la utilización y mantenimiento de los equipos.
- Realizar estudios médicos para la validación de las capacidades de los trabajadores por lo menos dos veces al año, específicamente relacionados con los trabajos en altura y brindar todo el seguimiento y recuperación necesarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anonymous. Getting to the Bottom of Work at Height. The Safety & Health Practitioner, 06, 2005, vol. 23, no. 6. pp. 65. ISSN 0958479X.
- Anonymous. The Professional Way to Cut the Risk of Working at Height. Contract Journal, 2008. pp. 8-9. ISSN 00107859.
- Anonymous. Working at Height in a Cold Climate. The Safety & Health Practitioner, 02, 2010, vol. 28, no. 2. pp. 62. ISSN 0958479X.
- Anonymous. Working at Height: Keeping it Safe. New Civil Engineer, Sep 28, 2011. ISSN 03077683.
- Barker, P. Do the Height Thing. The Safety & Health Practitioner, 02, 2007, vol. 25, no. 2. pp. 61-62,4. ISSN 0958479X.
- Constitución Política de la República del Ecuador, Registro Oficial 449, del 20 de octubre del 2008.
- Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, Registro Oficial No.137, 9-VIII-2000.
- Fernández, Juan; Senac, Juan. “Plataformas eléctricas para trabajos en altura NTP 207”. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo: [en línea]. 1989, [ref. 30 enero 2015], Disponible por Internet: < http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_207.pdf>.
- Fraternidad Muprespa. “Manual de prevención de Riesgos Laborales: Trabajos en Altura”. Mutua de Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la seguridad social N° 275. [en línea]. 2005, vol. 1, [ref. 25 febrero 2015], pp. 10-15. Disponible por Internet: < h <http://www.fraternidad.com/descargas/previene/manuales/PR-MAN-4-0-TRABAJO%20EN%20ALTURA.pdf>>.

- Labour Department Partners with Construction Industry to Enhance Work-at-Height Safety. Hong Kong Government News. New Delhi, 2013.
- Lopera, Juan; Ramirez, Carlos; Zuluaga, Marda; Ortiz, Jennifer. “El método analítico como método natural”. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas* [en línea]. 2010, vol. 25, no. 17 [ref. 17 febrero 2015], pp. 502. Disponible por Internet: <<http://pendientedemigracion.ucm.es/info/nomadas/25/juandiegolopera.pdf>>. ISSN 1578-6730.
- Malcolm, J. The Costs of Working at Height. *The Safety & Health Practitioner*, 03, 2000, vol. 18, no. 3. pp. 16-19. ISSN 0958479X.
- Martinez, Javeir, Altube, Iñigo. “Seguridad para trabajos en altura”. Instituto de Formación Práctica de Riesgos Laborales. [en línea]. 2010, vol. 1, [ref. 17 febrero 2015], pp. 6-15. Disponible por Internet: <http://www.euskadi.net/contenidos/libro/seguridad_200735/es_200735/adjuntos/seguridad_200735.pdf>.
- Mcdevitt, P. Tools at Height Increase Worksite Safety, Reduce Equipment Damage. *Power Engineering*, 11, 2010, vol. 114, no. 11. pp. 120. ISSN 00325961.
- Norma Chilena Oficial Nch 1258/1.0f97, Equipos de protección personal para trabajos con riesgo de caída: Requisitos y marcado, Primera Edición 1997.
- Norma OSHA Part 1926. Safety And Health regulation for Construction. 29 CFR Ch. XVII (7-1-07 Edition). 2007.
- Nota Técnica DSST-NT-01. Ministerio de Relaciones Laborales. Trabajos en Altura, Protección. Revisión 01. 2013.
- Ramírez, Encarnación. Tema 6 El método experimental [en línea]. [ref. 17 mayo 2014], pp. 1-16. Disponible por Internet: <<http://www4.ujaen.es/~eramirez/Descargas/tema6>>.

- Real Academia Española.[en línea]2001. [ref. 17 febrero 2015]. Disponible por Internet: < www.rae.es/rae.html>
- Reeve, P. WAHt to do about Height Safety. The Safety & Health Practitioner, 10, 2004, vol. 22, no. 10. pp. 34-36. ISSN 0958479X.
- Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción y obras públicas, Registro Oficial No.243, 10-I-2008.
- Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo, Resolución 957, del 23 de septiembre del 2005
- Ruiz, Ramón. Historia y evolución del pensamiento científico [en línea]. 2006 [ref. 17 febrero 2015], pp. 1-181. Disponible por Internet: <www.eumed.net/libros-gratis/2007a/257/257.zip>. ISBN-13: 978-84-690-6369-9.
- Sampieri, R. Collado, C. Lucio, P. Metodología de la investigación. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana, 2006.
- Sapag, Alfredo; Bustos, Cristina. “Investigación Médico Policial de las muertes por caídas de altura”. Mercopol: [en línea]. 2008, [ref. 30 enero 2015], pp. 1-3. Disponible por Internet: < <http://www.mercosur.int/msweb/CCCP/Comun/revista/N%202/16%20-%2018%20%20n%203.pdf>>.
- Silva, Danilo. “Seguridad para trabajos en Altura”. Asociación Chilena de Seguridad: [en línea]. 2009, [ref. 30 enero 2015], pp. 5-7. Disponible por Internet: < <http://higienyseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/08/seguridad-para-trabajos-en-altura.pdf>>. ISBN 978-956-315-031-5
- Sowman, C. Work at Height Rules Set to Change Work Methods. Contract Journal, May 05, 2005, vol. 428, no. 6523. pp. 25. ISSN 00107859.

- Tamayo, M. Jaramillo, L. Moreno, A. Gallardo, Y. Uribe, L. Serie Aprender a Investigar. Instituto colombiano para el fomento de la educación superior. Módulo 2: La Investigación. Bogotá: Arfo Editores Lt, 1999.
- Tamborero, José. “Descripción y Elección de dispositivos de Anclaje NTP 809”. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo: [en línea]. 2008, [ref. 30 enero 2015], Disponible por Internet: <<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/786a820/809%20web.pdf>>.
- Tamborero, José. “Encofrado Horizontal: Protecciones individuales contra caídas de altura NTP 816”. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo: [en línea]. 2008, [ref. 30 enero 2015], Disponible por Internet: <<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/786a820/816%20web.pdf>>.
- Tamborero, José. “Escalas Fijas de Servicio NTP 408””. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo: [en línea]. 1997, [ref. 30 enero 2015], Disponible por Internet: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_408.pdf>.
- Tamborero, José. “Seguridad en trabajos verticales (I): equipos NTP 682”. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo: [en línea]. 2005, [ref. 30 enero 2015], Disponible por Internet: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_682.pdf>.
- Tamborero, José. “Seguridad en trabajos verticales (II): técnicas de instalación NTP 683”. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo: [en línea]. 2005, [ref. 30 enero 2015], Disponible por Internet: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_683.pdf>.
- Tamborero, José. “Seguridad en trabajos verticales (III): técnicas operativas NTP 684”. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo: [en

linea]. 2005, [ref. 30 enero 2015], Disponible por Internet: <
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/
NTP/Ficheros/601a700/ntp_684.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_684.pdf)>.

- Turrol, Carol. “The work at height regulations 2005”. Health and Safety Uk Governmet. Working at Height: [en linea]. 2005, [ref. 30 enero 2015], pp. 10-15. Disponible por Internet: <
http://www.legislation.gov.uk/uksi/2005/735/pdfs/uksi_20050735_en.pdf
>. ISBN 0-11-072563-8

ANEXOS

ANEXO N° 1

ANÁLISIS DE PUESTOS DE TRABAJO (trabajos en altura)

ANEXO N° 1.1

NAVES DE CORTE

Existen dos naves de corte, denominadas así a unas estructuras metálicas movibles y que poseen techo de láminas de acero.

Debido a los trabajos diarios que se los realizan con montacargas, estos transportan chatarra a las naves, para que sean cortadas; muchas de las ocasiones por descuidos o condiciones de espacio golpean la maquinaria con las instalaciones y se producen daños en el techo de las naves, razón por la cual deben ser reemplazadas y esto involucra que el personal deba trabajar sobre las naves en la reparación del techo.

Las naves de corte en su punto más alto se encuentra a una altura de 4.83 metros de altura sobre el suelo y en su punto más bajo a 4.10 metros; estas condiciones presentan dificultades en las reparaciones y mantenimiento del techo, así como, la exposiciones a sufrir un accidente considerando lo más grave una caída desde el techo, o a su vez, una caída de objetos desde mencionada altura.

Análisis de actividades

- Cambio de techos:

El cambio de techos se lo realiza con la participación de 5 personas, debido a las dimensiones de los mismos y la cantidad de tiempo que se invierte en dicha actividad. El Sr. José Rocha es el trabajador designado como encargado de la cuadrilla.

El procedimiento que los trabajadores normalmente realizan para esta actividad se detalla a continuación:

- Un trabajador se coloca el arnés de seguridad para trabajos en alturas.
- El mismo trabajador sube hasta el techo por sus propios medios, utilizando la estructura de las naves.

- El trabajador sobre el techo utiliza una cuerda gruesa como eslinga, la misma que sujeta de la parte superior de cada nave de extremo a extremo, para utilizar esta cuerda como línea de vida.
- Otro trabajador de la misma forma sube hasta el techo y engancha a la cuerda.
- Mediante una cuerda los otros colaboradores que se encuentran a nivel del suelo sujetan taladros que serán elevados hasta el techo, para que quienes estén allí los utilicen.
- Los trabajadores sobre los techos proceden a desarmar los techos desenroscando los tornillos utilizados para sujetarlos.
- Durante el desarmado de los techos los demás trabajadores se encargan del corte de los techos en las medidas adecuadas y posterior sujetado con cuerdas para que los mismos sean elevados hasta donde serán colocados.
- Por similares medios los materiales restantes como tornillos o algo que necesiten son transportados al techo por medio de cuerdas.
- Terminados los trabajos de colocación de los techos o a su vez de la jornada los dos trabajadores se retiran del techo descendiendo por la estructura de las naves.

En condiciones normales de trabajo, entendiéndose a condiciones climáticas, de trabajo, del personal este cambio de techos en las naves de corte se demora aproximadamente 16 horas de trabajo continuo, es decir 2 días de labores de 5 personas.

Las herramientas y consumibles que se utilizan en este trabajo en especial, las consideraremos de manera general, son las siguientes:

- Amoladora
- Flexómetros
- Pernos auto perforantes (trabajo en altura)
- Taladros (trabajo en altura)
- Extensiones eléctricas (trabajo en altura)

Los equipos de seguridad utilizados son los siguientes:

- Casco normal (sin barbiquejo)
- Guantes

- Calzado de seguridad (punta de acero)
 - Arnés de cuerpo completo
 - Gafas de seguridad
 - Tapones auditivos
 - Mascarilla
 - Ropa de trabajo
- Reparación y/o cambio de elementos eléctricos:

La reparación o cambios de los elementos eléctricos en las naves de corte lo realizan 2 personas, debido a que en el lugar existen solo luminarias y dos tomas de energía no es necesario más personal, pero a considerar quienes lo realicen deben ser calificados y con la certificación apropiada. El Sr. Edison Chancosig es el responsable en esta actividad.

El procedimiento que los trabajadores normalmente realizan para esta actividad se detalla a continuación:

- En el lugar de trabajo retiran lo que estorbe y colocan la escalera, esta es de 3 metros de altura y de material dieléctrico especial para estos trabajos.
- Desenergizan el sistema eléctrico de las naves de corte.
- Un trabajador se coloca un arnés de cintura para trabajos en altura.
- El mismo trabajador sube por la escalera y procede a engancharse en alguna parte de la estructura que se lo permita y brinde apoyo.
- Procede con la herramienta necesaria a las reparaciones.
- En caso de necesitar consumibles o materiales son entregados por medio de una cuerda o el electricista desciende y los toma.
- Terminado el trabajo se desengancha de la estructura y desciende.

Este tipo de trabajo, dependiendo de la cantidad del mismo o dificultad que presente puede demorarse de 4 a 8 horas de trabajo.

Las herramientas y consumibles que se utilizan en este trabajo en especial, las consideraremos de manera general, son las siguientes:

- Desarmadores
- Alicates

- Pinzas
- Luminarias, cables, etc.
- Cuchilla

Los equipos de seguridad utilizados son los siguientes:

- Casco normal (sin barbiquejo)
- Guantes dieléctricos
- Calzado de seguridad (dieléctricos)
- Arnés de cintura
- Ropa de trabajo
- Escalera dieléctrica

Para la determinación de los factores de riesgo relacionados con esta situación de trabajo, se utiliza la matriz de triple criterio, la misma que es proporcionada por el Ministerio de Relaciones Laborales y está vigente en el país.

Debido a que no aplican varios aspectos de la matriz en este entorno, se mostrará solamente aquellos que estén relacionados:

Matriz de triple criterio – Naves de Corte

INFORMACIÓN GENERAL						FACTORES MECÁNICOS			CUALIFICACIÓN			
ÁREA/DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO		ACTIVIDADES/TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADOR(ES) total	Hombres N°	Mujeres N°	Trabajo en altura (desde 1,8 metros)	Caída de objetos en manipulación	Trabajos de mantenimiento	ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
										Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable
									MD	IP	IT	
Reciclaje (Naves de corte)	Mantenimiento de techos en naves	de	Cambio de techos	5	5	0	6	5	4			
	Mantenimiento de sistema de iluminación	de	Reparación y/o cambio de elementos eléctricos	2	2	0	6	4	4			

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

Se determina que el proceso de mantenimiento de las naves de corte en el área de reciclaje en la empresa Novacero respecto a los trabajos en altura, posee una estimación de RIESGO IMPORTANTE, por ende es necesario una intervención adecuada.

ANEXO N° 1.2

FRAGMENTADORA

La Fragmentadora de construcción china, es una máquina que se encarga de transportar la chatarra a unos rodillos que los trituran y “fragmentan”, para su posterior colocación en los hornos para aprovechar material usado y reciclarlo en los nuevos lotes de acero.

En esta máquina existe un mantenimiento periódico que se lo realiza los días lunes y que implica el paro total de la máquina durante ese día. En este caso se realizan también trabajos emergentes de reparación cuando se lo necesita; los trabajos en altura en esta máquina se lo realizan específicamente en dos lugares de la máquina que conllevan una gran exposición a la posibilidad de sufrir un accidente respecto al trabajo en altura.

Banda transportadora

El primer lugar de trabajo en altura en la máquina se encuentran en la banda transportadora que lleva el material fragmentado hacia una zona donde una maquina grúa con un electroimán lo transporta hacia los hornos, en este lugar el personal debe realizar las siguientes actividades de acuerdo al requerimiento:

- Cambio de banda transportadora
- Cambio de rodillos
- Cambio de poleas
- Cambio de chumaceras

Este lugar se denomina como fin de correa transportadora y se encuentra a 7,03 metros de altura, así como, el principio de la banda se encuentra a 6,75 metros de altura; existe un medio de acceso a esta zona por medio de escaleras dispuestas en la misma estructura, un pasaje con sus respectivas barandillas. Esta estructura de seguridad es paralela al recorrido de la banda transportadora, pero se encuentra solo al lado derecho de la misma; esto implica que al realizar los trabajos normales de mantenimiento y reparación, el trabajador no solo debe trabajar seguro desde la estructura de seguridad, sino moverse por esta zona aumentando la exposición a sufrir un accidente.

Debido a las condiciones de trabajo en este lugar de la maquina Fragmentadora, pueden producirse accidentes como de caída desde altura de una persona, o a su vez, la caída de objetos. La posibilidad de que los mencionados accidentes produzcan una lesión grave o también una fatalidad es alta.

Análisis de actividades

- Cambio de banda transportadora:

El cambio de banda transportadora en la máquina fragmentadora es realizado por 3 personas. El Sr. Cristian Sánchez es el trabajador designado como encargado del trabajo.

El procedimiento que los trabajadores normalmente realizan para esta actividad se detalla a continuación:

- Para el desmontaje de la banda usada o dañada simplemente con la ayuda de una cuchilla los trabajadores proceden a cortarla en la parte baja donde es alcanzada fácilmente y sin exposición a caídas.
- Una vez cortada la banda con la ayuda de una maquina especial para la recolección de chatarra (pulpo), se conecta con la ayuda de una cadena a la banda con el pulpo y se la desmonta.
- Posterior a esto utilizando un tubo lo suficientemente grande para sobrepasar por los extremos del rollo de banda nueva, se coloca por el orificio interno y se acopla cadenas a los extremos, a su vez, se conecta con el pulpo.
- Se eleva el rollo nuevo hasta la parte más alta de la estructura donde se colocará la banda.
- Dos trabajadores se colocan arneses de cuerpo entero y proceden a subir hasta la parte más alta donde se encuentra la banda.
- Los trabajadores se sujetan a la estructura y proceden a desenrollar la banda por la estructura hasta que esta llegue a la parte baja.
- Dos trabajadores más en la parte inferior de la estructura guían la banda para que esta se acople al rodillo conducido.
- Una vez realizado esto los trabajadores en la parte superior desenrollar completamente la banda dejando caer hacia el lado opuesto de la estructura el sobrante de la banda.

- Se retira la máquina del lugar y los trabajadores se sueltan de la estructura y proceden a descender. Durante el trabajo los trabajadores pueden estar parados sobre la estructura o en la misma banda.
- Ya a nivel del suelo los trabajadores tiemplan la banda, realizan taladros en la misma y uniéndola con el uso de grapas.

En condiciones normales de trabajo, entiéndase a condiciones climáticas, de trabajo, del personal este cambio de banda transportadora en la fragmentadora se invierte aproximadamente 8 horas de trabajo continuo.

Las herramientas y consumibles que se utilizan en este trabajo en especial, las consideraremos de manera general, son las siguientes:

- Máquina especial para la recolección de chatarra (pulpo)
- Cuchilla
- Cadena
- Tubo
- Taladro
- Grapas especiales
- Amoladora
- Juego de copas (dados)
- Extensiones eléctricas

Los equipos de seguridad utilizados son los siguientes:

- Casco normal (sin barbiquejo)
- Guantes
- Calzado de seguridad (punta de acero)
- Arnés de cuerpo completo
- Gafas de seguridad
- Tapones auditivos
- Mascarilla
- Ropa de trabajo

- Cambio de rodillos:

El cambio de rodillos en la maquina fragmentadora, ya sean estos el rodillo motor o el conducido se realiza el mismo trabajo salvo pequeñas variaciones, banda transportadora en la máquina fragmentadora es realizado por 3 personas. El Sr. Cristian Sánchez es el trabajador designado como encargado del trabajo.

El procedimiento que los trabajadores normalmente realizan para esta actividad se detalla a continuación:

- Para el desmontaje del rodillo se necesita la ayuda de la maquina especial para la recolección de chatarra (pulpo).
- Tres trabajadores proceden al trabajo, 1 en la parte inferior a nivel del piso y los 2 restantes se colocan los arneses de cuerpo entero y proceden a subir hasta la sección donde se encuentra el rodillo.
- Los trabajadores según las condiciones del entorno se aseguran a la estructura y proceden al desarmado del sistema para el desacople.
- Cuando se encuentren desarmando, retiran las chumaceras y proceden al acoplamiento con cadenas a la máquina de recolección de chatarra para desmontarlo.
- Los dos trabajadores que se encuentran en la estructura se retiran y bajan a nivel del suelo.
- Retirado el rodillo lo descenden al suelo para ser reemplazado por uno nuevo, o a su vez, repararlo de acuerdo a las condiciones.
- Acoplado el rodillo adecuado, lo elevan hasta la posición de donde se retiró y se procede al armado.
- Nuevamente los dos trabajadores suben a la zona de trabajo y realizan el armado en orden opuesto al desarmado.
- El rodillo ya fijo en la estructura es desacoplado de la máquina de recolección de chatarra y la máquina se retira.
- Realizan el fijado de chumaceras, acomodamiento de la banda y calibración.
- Terminado el trabajo los dos trabajadores descenden de la estructura.

En condiciones normales de trabajo, entiéndase a condiciones climáticas, de trabajo, del personal este cambio de rodillo de la banda transportadora en la fragmentadora se utiliza de 2 a 3 horas de trabajo continuo.

Las herramientas y consumibles que se utilizan en este trabajo en especial, las consideraremos de manera general, son las siguientes:

- Máquina especial para la recolección de chatarra (pulpo)
- Cadena
- Juego de copas (dados)
- Extractor (santiago)

Los equipos de seguridad utilizados son los siguientes:

- Casco normal (sin barbiquejo)
- Guantes
- Calzado de seguridad (punta de acero)
- Arnés de cuerpo completo
- Gafas de seguridad
- Tapones auditivos
- Mascarilla
- Ropa de trabajo

- Cambio de poleas:

El cambio de poleas es relativamente un trabajo rápido en relación a otros trabajos en la misma área de la máquina fragmentadora es realizado por 1 persona. El Sr. Cristian Sánchez es el trabajador designado como encargado del trabajo.

El procedimiento que el trabajador normalmente realiza para esta actividad se detalla a continuación:

- Se coloca el arnés de cuerpo completo y procede a subir por la estructura hasta la zona de trabajo.
- Afloja la banda de transmisión del motor eléctrico.
- Con la ayuda de un extractor (santiago) se realiza el desacople de la polea.
- Se realiza la colocación de una polea nueva y con la ayuda de un combo golpea hasta que este centrada y apoyada correctamente.

- Se ajusta y calibra la banda de transmisión.
- Durante el trabajo en caso de necesitar alguna herramienta extra se entregan mediante una cuerda o el trabajador debe descender y tomarlas el mismo.
- Terminado el trabajo el trabajador desciende de la estructura.

En condiciones normales de trabajo, entiéndase a condiciones climáticas, de trabajo, del personal este cambio de polea dura de ½ a 1 hora de trabajo continuo.

Las herramientas y consumibles que se utilizan en este trabajo en especial, las consideraremos de manera general, son las siguientes:

- Juego de copas (dados)
- Llaves hexagonales
- Extractor (santiago)

Los equipos de seguridad utilizados son los siguientes:

- Casco normal (sin barbiquejo)
- Guantes
- Calzado de seguridad (punta de acero)
- Arnés de cuerpo completo
- Gafas de seguridad
- Tapones auditivos
- Mascarilla
- Ropa de trabajo

- Cambio de chumaceras:

El cambio de chumaceras en el sistema de banda transportadora de la máquina fragmentadora es realizado por 2 personas. El Sr. Cristian Sánchez es el trabajador designado como encargado del trabajo.

El procedimiento que los trabajadores normalmente realizan para esta actividad se detalla a continuación:

- Se colocan el arnés de cuerpo completo y proceden a subir por la estructura hasta la zona de trabajo.
- Realizan el desmontaje del motor y lo retiran.
- Flojo los acoples realizan la extracción del eje.

- Con unos pocos golpes sacan las chumaceras del sistema.
- Colocan con las chumaceras nuevas con la ayuda de un combo.
- Colocan el eje y montan el motor.
- Con precaución arrojan los residuos hacia el suelo.
- Terminado el trabajo descienden de la estructura.

En condiciones normales de trabajo, entiéndase a condiciones climáticas, de trabajo, del personal este cambio de chumaceras demora aproximadamente 2 horas de trabajo continuo.

Las herramientas y consumibles que se utilizan en este trabajo en especial, las consideraremos de manera general, son las siguientes:

- Juego de copas (dados)
- Combo

Los equipos de seguridad utilizados son los siguientes:

- Casco normal (sin barbiquejo)
- Guantes
- Calzado de seguridad (punta de acero)
- Arnés de cuerpo completo
- Gafas de seguridad
- Tapones auditivos
- Mascarilla
- Ropa de trabajo

Para la determinación de los factores de riesgo relacionados con esta situación de trabajo, se utiliza la matriz de triple criterio, la misma que es proporcionada por el Ministerio de Relaciones Laborales y está vigente en el país.

Debido a que no aplican varios aspectos de la matriz en este entorno, se mostrará solamente aquellos que estén relacionados:

Matriz de triple criterio – Fragmentadora – Banda Transportadora

INFORMACIÓN GENERAL						FACTORES MECÁNICOS			CUALIFICACIÓN		
ÁREA/DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES/TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADOR(ES) total	Hombres N°	Mujeres N°	Trabajo en altura (desde 1,8 metros)	Caída de objetos en manipulación	Trabajos de mantenimiento	ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
									Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable
									MD	IP	IT
Reciclaje (Fragmentadora)	Mantenimiento de máquina fragmentadora (banda transportadora)	Cambio de banda transportadora	4	4	0	7	6	4			
		Cambio de rodillos	2	2	0	7	6	4			
		Cambio de poleas	1	1	0	6	5	4			
		Cambio de chumaceras	2	2	0	6	5	3			

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

Se determina que el proceso de mantenimiento en la máquina Fragmentadora (banda transportadora) del área de reciclaje en la empresa Novacero respecto a los trabajos en altura, posee una estimación de RIESGO IMPORTANTE, por ende es necesario una intervención adecuada. Poniendo a consideración que dos actividades son de riesgo intolerable, la intervención será inmediata e inaplazable.

Tolva (alimentación y triturado)

En la tolva de la máquina es el lugar donde se tritura la chatarra, existe un rodillo que realiza ese trabajo y es uno de los lugares donde los colaboradores realizan los trabajos de mantenimiento y reparación, en donde trabajan a una altura de 8 metros respecto del suelo.

En este lugar existen una plataforma que está a 2 metros de altura del rodillo y que ayuda a las actividades de los trabajadores en esa área, pero a su vez no existen las garantías de que al trabajar en el rodillo suceda un accidente.

Similar a las actividades que se realizan en la banda transportadora en la tolva se realizan las siguientes:

- Cambio de chumaceras de rodillo de compactación
- Cambio de cortinas de seguridad
- Cambio de sello en tubería de extracción de humo
- Cambio de mallado de seguridad (entrada de material)

Como parte de la tolva existe una parte alta donde la estructura de transporte eleva la chatarra para depositarla en la tolva para que sea triturada; se encuentra la torre de alimentación, con una estructura de mallado para evitar caídas del material y una pantalla de caucho que se usa como protección y para guiar el material correctamente. Específicamente los trabajos en altura que se realiza en estas dos estructuras y otras adyacentes a estas son los siguientes:

La parte más alta de la torres de alimentación se encuentra a 12,2 metros de altura y el lugar de la pantalla de protección se encuentra a 11 metros de altura. En estas estructuras no se encuentra ninguna construcción de seguridad que garantice la integridad de los trabajadores que realizan la reparación y/o el mantenimiento de la máquina.

De manera especial cabe recalcar que en esta zona se encuentra una exposición mayor al realizar el reemplazo de las tiras de caucho que forman parte de la pantalla de protección (cortina de seguridad), ya que no se puede garantizar la seguridad de los trabajadores, esto implica que debido a un mínimo error, problema del ambiente o descuido puede ocurrir un accidente que seguramente produciría una fatalidad.

Análisis de actividades

- Cambio de chumaceras de rodillo de compactación:

El cambio de chumaceras en el rodillo de compactación de la máquina fragmentadora es realizado por 5 personas. El Sr. Cristian Sánchez es el trabajador designado como encargado del trabajo.

El procedimiento que los trabajadores normalmente realizan para esta actividad se detalla a continuación:

- Dos trabajadores se colocan los arneses de cuerpo entero y suben hasta la ubicación del rodillo de compactación.
- Realizan el desmontaje de los cilindros.

- Desmontan los pines de los brazos de la estructura que sostiene al rodillo.
- Con la ayuda de una maquina grúa y una cadena se colocan en la estructura del rodillo y se procede a retirar del soporte.
- Dos personas más se disponen a separar varios componentes que impiden el retirado completo del rodillo.
- Descienden al rodillo hasta nivel del suelo y los trabajadores que están en altura descienden y proceden al desarmado de las chumaceras.
- Retiradas las chumaceras realizan una revisión del sistema y de no existir ningún inconveniente proceden a colocar las chumaceras nuevas.
- Colocan las cadenas y proceden a elevar el conjunto.
- Dos trabajadores suben nuevamente al lugar donde se colocará el rodillo y procuran engancharse en la estructura.
- Empotran el rodillo y después de asegurarlo retiran las cadenas y la maquina grúa se retira del lugar de trabajo.
- Montan los pines y colocan los cilindros.
- Terminado el montaje bajan de la estructura los trabajadores ayudados de la misma para descender.
- Existe una variante en este trabajo, ya que si el caso el cambio de una sola chumacera, debido a la construcción misma del sistema, se utiliza un tecla para separar las partes que impiden la salida de la chumacera y esto se realiza en el mismo lugar donde se encuentra el rodillo de compactación. Por ende se entiende que no se necesita de la maquina grúa.

En condiciones normales de trabajo, entendiéndose a condiciones climáticas, de trabajo, del personal este cambio de chumaceras de los rodillos de compactación se demora aproximadamente 16 horas de trabajo continuo.

Las herramientas y consumibles que se utilizan en este trabajo en especial, las consideraremos de manera general, son las siguientes:

- Maquina grúa
- Cadenas
- Combo

- Juego de copas (dados)
- Llaves mixtas
- Tecele
- Extractor (santiago)
- Gato hidráulico

Los equipos de seguridad utilizados son los siguientes:

- Casco normal (sin barbiquejo)
- Guantes
- Calzado de seguridad (punta de acero)
- Arnés de cuerpo completo
- Gafas de seguridad
- Tapones auditivos
- Mascarilla
- Ropa de trabajo

- Cambio de cortinas de seguridad:

El cambio de cortinas de seguridad (pantalla de seguridad) de la tolva en la maquina fragmentadora es realizado por 3 personas. El Sr. Cristian Sánchez es el trabajador designado como encargado del trabajo.

El procedimiento que los trabajadores normalmente realizan para esta actividad se detalla a continuación:

- Se colocan el arnés de cuerpo completo y proceden a subir por la estructura hasta la zona de trabajo. Ya que la ubicación de empotramiento de las cortinas presenta muchas dificultades y exposición al peligro de caída.
- Dependiendo de las cantidades de cortinas a ser cambiadas se procede de distintas maneras.
- En caso del cambio de una o dos cortinas se procede a aflojar las tuercas de los pernos que la sostiene y a retirar la cortina dejándola caer después, esto lo realiza una sola persona.

- De una banda tipo polea los trabajadores restantes proceden a cortar y perforar la banda como es requerido para que sea acomodada correctamente.
- Con la ayuda de una cuerda los demás trabajadores en la estructura adyacente a la de las cortinas de seguridad, realizan la conexión y ayudan a trasladarlas hacia el lugar requerido.
- Una vez en el lugar el trabajador en la estructura con la ayuda de llaves y pernos coloca la banda.
- Terminado el trabajo se retira descendiendo por la estructura.
- En caso de que el cambio sea de la mayoría o totalidad de las cortinas de seguridad con la ayuda de una grúa, un trabajador en la estructura procede a la colocación de una cadena a la grúa y a la estructura de las cortinas de seguridad.
- El trabajador procede a descender y la estructura de las cortinas de seguridad se elevan y desmontan, se las desciende a nivel del suelo.
- Los trabajadores proceden a desmontar y montar las cortinas de seguridad.
- Una vez más un trabajador debe estar en la estructura de empotramiento y elevan las cortinas y se procede a colocarlas.
- Terminado el trabajo el trabajador retira la cadena y la grúa se retira, posterior a esto el trabajador desciende del lugar.

En condiciones normales de trabajo, entendiéndose a condiciones climáticas, de trabajo, del personal, este cambio de cortinas de seguridad demora aproximadamente de 3 a 6 horas de trabajo continuo.

Las herramientas y consumibles que se utilizan en este trabajo en especial, las consideraremos de manera general, son las siguientes:

- Juego de llaves
- Cadena
- Grúa
- Taladro
- Cuchilla
- Pernos

Los equipos de seguridad utilizados son los siguientes:

- Casco normal (sin barbiquejo)
 - Guantes
 - Calzado de seguridad (punta de acero)
 - Gafas de seguridad
 - Tapones auditivos
 - Mascarilla
 - Arnés de cuerpo completo
 - Ropa de trabajo
- Cambio de mallado de seguridad (entrada de material):

El cambio de chumaceras en el sistema de banda transportadora de la máquina fragmentadora es realizado por 2 personas. El Sr. Cristian Sánchez es el trabajador designado como encargado del trabajo.

El procedimiento que los trabajadores normalmente realizan para esta actividad se detalla a continuación:

- Se colocan el arnés de cuerpo completo y proceden a subir por la estructura hasta la zona de trabajo.
- En el lugar colocan la conexión del arnés en la misma estructura para asegurarse.
- Con la ayuda de cuerdas proceden a mover las herramientas hasta el lugar de trabajo.
- Proceden al corte del mallado defectuoso o dañado con una amoladora o un equipo de corte oxiacetilénico y el desperdicio es dejado caer.
- Una vez cortado miden la superficie para el corte del mallado nuevo.
- Los trabajadores deben descender de la estructura, realizan las mediciones y cortes respectivos del mallado, aseguran a una cuerda la malla nueva.
- Un trabajador sube hasta el lugar de trabajo y procede a elevar el mallado. Terminado de subir el mallado, proceden a colocar en la cuerda el portaelectrodos del equipo de soldar con los respectivos consumibles y a subirlos hasta el lugar de trabajo.

- Sube el trabajador restante y proceden al soldado del mallado.
- Terminado el trabajo descienden el protaelectrodos, consumibles sobrantes y de ser el caso el casco para soldar.
- Los dos trabajadores descienden de la estructura.

En condiciones normales de trabajo, entiéndase a condiciones climáticas, de trabajo, del personal, este cambio mallado de seguridad dura aproximadamente 6 horas de trabajo continuo.

Las herramientas y consumibles que se utilizan en este trabajo en especial, las consideraremos de manera general, son las siguientes:

- Equipo de soldadura
- Electrodo (consumibles)
- Amoladora
- Flexómetro
- Mallas
- Equipo de corte oxiacetilénico
- Extensión eléctrica
- Cuerda

Los equipos de seguridad utilizados son los siguientes:

- Casco protector para soldadura (mascarilla para soldar)
- Casco normal (sin barbiquejo)
- Guantes
- Calzado de seguridad (punta de acero)
- Arnés de cuerpo completo
- Gafas de seguridad
- Tapones auditivos
- Mascarilla
- Ropa de trabajo

Para la determinación de los factores de riesgo relacionados con esta situación de trabajo, se utiliza la matriz de triple criterio, la misma que es proporcionada por el Ministerio de Relaciones Laborales y está vigente en el país.

Debido a que no aplican varios aspectos de la matriz en este entorno, se mostrará solamente aquellos que estén relacionados:

Matriz de triple criterio – Fragmentadora – Tolva

INFORMACIÓN GENERAL						FACTORES MECÁNICOS			CUALIFICACIÓN		
ÁREA/DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES/TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADOR(ES) total	Hombres N°	Mujeres N°	Trabajo en altura (desde 1,8 metros)	Caída de objetos en manipulación	Trabajos de mantenimiento	ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
									Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable
									MD	IP	IT
Reciclaje (Fragmentadora)	Mantenimiento de máquina fragmentadora (alimentación y triturado)	Cambio de chumaceras de rodillo de compactación	5	5	0	7	5	4			
		Cambio de cortinas de seguridad	3	3	0	7	6	4			
		Cambio de sello en tubería de extracción de humo	7	7	0	6	6	4			
		Cambio de mallado de seguridad (entrada de material)	2	2	0	7	6	4			

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

Se determina que el proceso de mantenimiento de la máquina Fragmentadora (alimentación y triturado) del área de reciclaje en la empresa Novacero respecto a los trabajos en altura, posee una estimación de RIESGO IMPORTANTE, por ende es necesario una intervención adecuada. A considerar que respecto a la caída desde altura 3 de 4 actividades poseen un riesgo intolerable de intervención inmediata e inaplazable.

ANEXO N° 1.3

PRENSA CIZALLA HARRIS

En la zona oriental del área de reciclaje se encuentra la prensa-cizalla Harris, esta máquina realiza el compactamiento de chatarra que se convertirá en bloques, que serán transportados a la zona de los hornos para su fundición, además la máquina realiza cortes de material para su mejor manejo. En esta máquina existen dos cilindros hidráulicos dispuestos verticalmente, los mismos que realizan los cortes del material, esto implica que debido a algún fallo o revisiones que se realicen en los mismos.

Los trabajadores deben desplazarse hacia esta zona con sumo cuidado por la máquina y trabajar sin ningún respaldo de seguridad si en caso sucediere una caída, ya que donde se encuentran las válvulas y actuadores de los cilindros están a 6,20 metros de altura.

Son muy común las revisiones de los cilindros de accionamiento de la cizalla, no así como de la prensa ya que estos se encuentran a nivel del suelo y son sencillos en relación a los mencionados.

Análisis de actividades

- Cambio de sellos hidráulicos:

EL cambio de sellos hidráulicos en la prensa se realizado por 3 personas. El Sr. Cristian Sánchez es el trabajador designado como encargado del trabajo.

El procedimiento que los trabajadores normalmente realizan para esta actividad se detalla a continuación:

- Primero apagan la máquina.
- Un trabajador se coloca el arnés de cuerpo completo.
- El trabajador sube hasta el lugar de trabajo por medio de la misma estructura de la máquina.
- Llegado al lugar busca un soporte y se engancha a este.
- Utilizando una cuerda le aseguran las herramientas y este sube las sube hasta el lugar de trabajo.

- Otro trabajador se coloca el arnés y sube hasta el lugar de trabajo, este en calidad de ayudante.
- Realizan el desarmado de las partes necesarias y con la ayuda de un tecele proceden a separar las piezas que por construcción son demasiado grandes para hacerlas a mano.
- Proceden al cambio de sellos con unos nuevos.
- Arman las partes y se aseguran de que no hayan ingresado cuerpos extraños.
- Descienden las herramientas de la misma manera en que las subieron.
- Uno a uno bajan los trabajadores del lugar por la misma estructura.

En condiciones normales de trabajo, entendiéndose a condiciones climáticas, de trabajo, del personal este cambio de sellos hidráulicos se demora aproximadamente 3 horas de trabajo continuo.

Las herramientas y consumibles que se utilizan en este trabajo en especial, las consideraremos de manera general, son las siguientes:

- Juego de llaves hexagonales.
- Combo
- Sellos hidráulicos nuevos.
- Tecele.

Los equipos de seguridad utilizados son los siguientes:

- Casco normal (sin barbiquejo)
- Guantes
- Calzado de seguridad (punta de acero)
- Arnés de cuerpo completo
- Gafas de seguridad
- Tapones auditivos
- Mascarilla
- Ropa de trabajo

- Reajuste de pernos de tuberías:

El reajuste de pernos en tuberías de presión en la prensa cizalla es realizado por 2 personas. El Sr. Cristian Sánchez es el trabajador designado como encargado del trabajo.

El procedimiento que los trabajadores normalmente realizan para esta actividad se detalla a continuación:

- Primero apagan la máquina.
- Un trabajador se coloca el arnés de cuerpo completo.
- El trabajador sube hasta el lugar de trabajo por medio de la misma estructura de la máquina.
- Llegado al lugar busca un soporte y se engancha a este.
- Utilizando una cuerda le aseguran las herramientas y este sube las sube hasta el lugar de trabajo.
- El trabajador con la ayuda de una palanca de fuerza y las llaves correspondientes realiza el reajuste de todos los pernos que conforman el sistema de tuberías en la prensa – cizalla.
- Cada vez que deba cambiarse de lugar el trabajador se desengancha y busca otro soporte para este.
- Realizado el ajuste de todos los pernos que corresponden desciende las herramientas por el mismo medio.
- El trabajador de suelta del soporte y desciende por la misma estructura.

En condiciones normales de trabajo, entiéndase a condiciones climáticas, de trabajo, del personal, el reajuste de pernos de tuberías tarda aproximadamente 3 horas de trabajo continuo.

Las herramientas y consumibles que se utilizan en este trabajo en especial, las consideraremos de manera general, son las siguientes:

- Juego de llaves
- Palanca de fuerza
- Cuerda

Los equipos de seguridad utilizados son los siguientes:

- Casco normal (sin barbiquejo)
- Guantes

- Calzado de seguridad (punta de acero)
- Arnés de cuerpo completo
- Gafas de seguridad
- Tapones auditivos
- Mascarilla
- Ropa de trabajo

- Cambio de cilindros:

El cambio de cilindros en el sistema de la prensa cizalla es realizado por 3 personas. El Sr. Cristian Sánchez es el trabajador designado como encargado del trabajo.

El procedimiento que los trabajadores normalmente realizan para esta actividad se detalla a continuación:

- Desenergizan la máquina.
- Se coloca el arnés de cuerpo completo y proceden a subir por la estructura hasta la zona de trabajo.
- Afloja los pernos que sirven de sujetadores en la estructura de los cilindros.
- Con la ayuda de una cuerda suben hasta el lugar una cadena, la misma que es enganchada en el cilindro y también en la máquina especial para recolección de chatarra (pulpo).
- El trabajador se retira del lugar.
- Elevan el cilindro desmontándolo de la estructura y posterior lo descienden a nivel del suelo.
- Ya en el suelo los trabajadores proceden al desarmado de las piezas necesarias.
- Realizan el cambio por partes nuevas y desechan las usadas.
- Armado el cilindro es sujetado nuevamente con la cadena al pulpo.
- Dos trabajadores suben hasta el lugar de trabajo.
- Elevan el cilindro y lo guían hasta donde será colocado.
- Una vez que se haya descendido el cilindro hasta el lugar final, los trabajadores proceden a colocar los pernos de sujeción.

- Una vez sujetado y con la seguridad del armado se procede a desmontar la cadena y la maquina pulpo se retira del lugar.
- Los trabajadores terminan de ajustar todos los pernos y de ser necesario realizan adecuaciones en la estructura.
- Los dos trabajadores descienden de la estructura.

En condiciones normales de trabajo, entiéndase a condiciones climáticas, de trabajo, del personal, el cambio de cilindros tarda 14 horas de trabajo continuo.

Las herramientas y consumibles que se utilizan en este trabajo en especial, las consideraremos de manera general, son las siguientes:

- Maquina especial de recolección de chatarra (pulpo).
- Cadena
- Juego de llaves
- Combo
- Palanca de fuerza
- Cincel
- Amoladora
- Extensión eléctrica
- Repuestos.
- Cuerda

Los equipos de seguridad utilizados son los siguientes:

- Casco normal (sin barbiquejo)
- Guantes
- Calzado de seguridad (punta de acero)
- Arnés de cuerpo completo
- Gafas de seguridad
- Tapones auditivos
- Mascarilla
- Ropa de trabajo

Para la determinación de los factores de riesgo relacionados con esta situación de trabajo, se utiliza la matriz de triple criterio, la misma que es proporcionada por el Ministerio de Relaciones Laborales y está vigente en el país.

Debido a que no aplican varios aspectos de la matriz en este entorno, se mostrará solamente aquellos que estén relacionados:

Matriz de triple criterio – Prensa Harris

INFORMACIÓN GENERAL							FACTORES MECÁNICOS		CUALIFICACIÓN		
ÁREA/DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES/TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADOR(ES) total	Hombres N°	Mujeres N°	Trabajo en altura (desde 1,8 metros)	Caída de objetos en manipulación	Trabajos de mantenimiento	ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
									Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable
									MD	IP	IT
Reciclaje (Prensa – Cizalla Harris)	Mantenimiento de máquina prensa cizalla Harris	Cambio de sellos hidráulicos	3	3	0	5	5	4			
		Reajuste de pernos de tuberías	2	2	0	5	4	4			
		Cambio de cilindros	3	3	0	6	5	4			

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

Se determina que el proceso de mantenimiento y/o reparación de la prensa–cizalla Harris del área de reciclaje en la empresa Novacero respecto a los trabajos en altura, posee una estimación de RIESGO IMPORTANTE, por ende es necesario una intervención adecuada.

ANEXO N° 1.4

TRITURADORA DE ESCORIA (chancadora)

Esta sección del área de reciclaje se encarga del tratamiento al material sobrante de fundición que será utilizado en la planta, poseen dos bandas transportadoras que se encuentran a un altura de 5,10 metros y 3,35 metros en su puntos más alto, además de las naves que protegen a las maquinas.

Esta máquina es la encargada de triturar todo el material sobrante de la fundición del acero, conocido como escoria ya que este aún posee restos de metal que es utilizable en la producción de acero. La escoria se procede a trasladar a zonas altas por medio de bandas transportadoras para su posterior triturado y separado del material de residuo no utilizable y el material ferroso, el material ferroso separado mediante un imán será devuelto al sistema de función de acero para su aprovechamiento; la escoria sobrante es almacenada y enviada a una fábrica de cemento y hormigones para su utilización.

Los techos de las naves de protección en su punto más alto están a 5,84 y 5,10 metros de altura. Los trabajos que se realizan respecto a la exposición a un peligro de caída desde altura son aquellos realizados en los rodillos de las bandas transportadoras y en la reparación y/o mantenimiento de los techos de las estructuras.

Las actividades que normalmente realizan en esta sección son:

- Cambio de techos
- Cambio de banda transportadora
- Cambio de rodillo
- Cambio de poleas
- Cambio de chumaceras

En estas máquinas no se encuentran estructuras de soporte, seguridad o movimiento de los trabajadores para sus actividades normales, lo que conlleva que a un grave problema en la seguridad de los colaboradores.

Análisis de actividades

- Cambio de techos

El cambio de techos se lo realiza con la participación de 2 personas, debido a las dimensiones de los mismos y la cantidad de tiempo que se invierte en dicha actividad. El Sr. Cristian Sánchez es el trabajador designado como encargado del trabajo.

El procedimiento que los trabajadores normalmente realizan para esta actividad se detalla a continuación:

- Un trabajador se coloca el arnés de seguridad para trabajos en alturas.
- El mismo trabajador sube hasta el techo por sus propios medios, utilizando la estructura de las naves.
- El trabajador sobre el techo utiliza una cuerda gruesa como eslinga, la misma que sujeta de la parte superior de la estructura y la asegura, para utilizar esta cuerda como línea de vida.
- Mediante una cuerda se sujeta un taladro que será elevado hasta el techo, para que lo utilice en el techo.
- El trabajador sobre los techos procede a desarmar los techos desenroscando los tornillos utilizados para sujetarlos.
- Durante el desarmado de los techos el otro trabajador se encarga del corte de los techos en las medidas adecuadas y posterior sujetado con cuerdas para que los mismos sean elevados hasta donde serán colocados.
- Por similares medios los materiales restantes como tornillos o algo que necesiten son transportados al techo por medio de cuerdas.
- Terminados los trabajos de colocación de los techos o a su vez de la jornada el trabajador se retira del techo descendiendo por la estructura.

En condiciones normales de trabajo, entiéndase a condiciones climáticas, de trabajo, del personal este cambio de techos en las naves protectoras de la trituradora de escoria dura aproximadamente 5 horas de trabajo continuo.

Las herramientas y consumibles que se utilizan en este trabajo en especial, las consideraremos de manera general, son las siguientes:

- Amoladora
- Flexómetro
- Pernos auto perforantes (trabajo en altura)
- Taladro (trabajo en altura)

- Extensiones eléctricas (trabajo en altura)

Los equipos de seguridad utilizados son los siguientes:

- Casco normal (sin barbiquejo)
 - Guantes
 - Calzado de seguridad (punta de acero)
 - Arnés de cuerpo completo
 - Gafas de seguridad
 - Tapones auditivos
 - Mascarilla
 - Ropa de trabajo
- Cambio de banda transportadora
- El cambio de banda transportadora en la máquina trituradora de escoria es realizado por 3 personas. El Sr. Cristian Sánchez es el trabajador designado como encargado del trabajo.
- El procedimiento que los trabajadores normalmente realizan para esta actividad se detalla a continuación:
- Para el desmontaje de la banda usada o dañada simplemente con la ayuda de una cuchilla los trabajadores proceden a cortarla en la parte baja donde es alcanzada fácilmente y sin exposición a caídas.
 - Una vez cortada la banda con la ayuda de una máquina especial para la recolección de chatarra (pulpo), se conecta con la ayuda de una cadena a la banda con el pulpo y se la desmonta.
 - Posterior a esto utilizando un tubo lo suficientemente grande para sobrepasar por los extremos del rollo de banda nueva, se coloca por el orificio interno y se acopla cadenas a los extremos, a su vez, se conecta con el pulpo.
 - Se eleva el rollo nuevo hasta la parte más alta de la estructura donde se colocará la banda.
 - Dos trabajadores se colocan arneses de cuerpo entero y proceden a subir hasta la parte más alta donde se encuentra la banda.

- Los trabajadores se sujetan a la estructura y proceden a desenrollar la banda por la estructura hasta que esta llegue a la parte baja.
- Un trabajador más en la parte inferior de la estructura guía la banda para que esta se acople al rodillo conducido.
- Una vez realizado esto los trabajadores en la parte superior desenrollan completamente la banda dejando caer hacia el lado opuesto de la estructura el sobrante de la banda.
- Se retira la máquina del lugar y los trabajadores se sueltan de la estructura y proceden a descender. Durante el trabajo los trabajadores pueden estar parados sobre la estructura o en la misma banda.
- Ya a nivel del suelo los trabajadores tiemplan la banda, realizan taladros en la misma y uniéndola con el uso de grapas.

En condiciones normales de trabajo, entiéndase a condiciones climáticas, de trabajo, del personal este cambio de banda transportadora en la fragmentadora se invierte aproximadamente 8 horas de trabajo continuo.

Las herramientas y consumibles que se utilizan en este trabajo en especial, las consideraremos de manera general, son las siguientes:

- Máquina especial para la recolección de chatarra (pulpo)
- Cuchilla
- Cadena
- Tubo
- Taladro
- Grapas especiales
- Amoladora
- Juego de copas (dados)
- Extensiones eléctricas

Los equipos de seguridad utilizados son los siguientes:

- Casco normal (sin barbiquejo)
- Guantes
- Calzado de seguridad (punta de acero)
- Arnés de cuerpo completo
- Gafas de seguridad

- Tapones auditivos
- Mascarilla
- Ropa de trabajo

- Cambio de rodillo

El cambio de rodillos en la máquina trituradora de escoria, ya sean estos el rodillo motor o el conducido se realiza el mismo trabajo salvo pequeñas variaciones, es realizado por 2 personas. El Sr. Cristian Sánchez es el trabajador designado como encargado del trabajo.

El procedimiento que los trabajadores normalmente realizan para esta actividad se detalla a continuación:

- Para el desmontaje del rodillo se necesita la ayuda de la maquina especial para la recolección de chatarra (pulpo).
- Dos trabajadores proceden al trabajo, 1 en la parte inferior a nivel del piso y el otro se coloca el arnés de cuerpo entero y procede a subir hasta la sección donde se encuentra el rodillo.
- El trabajador según las condiciones del entorno se asegura a la estructura y proceden al desarmado del sistema para el desacople.
- Cuando se encuentre desarmando, retiran las chumaceras y procede al acoplamiento con cadenas a la máquina de recolección de chatarra para desmontarlo.
- El trabajador que se encuentra en la estructura se retira y baja a nivel del suelo.
- Retirado el rodillo lo descenden al suelo para ser reemplazado por uno nuevo, o a su vez, repararlo de acuerdo a las condiciones.
- Acoplado el rodillo adecuado, lo elevan hasta la posición de donde se retiró y se procede al armado.
- Nuevamente un trabajador sube a la zona de trabajo y realiza el armado en orden opuesto al desarmado.
- El rodillo ya fijo en la estructura es desacoplado de la máquina de recolección de chatarra y la máquina se retira.

- Realiza el fijado de chumaceras, acomodamiento de la banda y calibración.
- Terminado el trabajo el trabajador descienden de la estructura.

En condiciones normales de trabajo, entiéndase a condiciones climáticas, de trabajo, del personal este cambio de rodillo de la banda transportadora en la fragmentadora se utiliza de 2 a 3 horas de trabajo continuo.

Las herramientas y consumibles que se utilizan en este trabajo en especial, las consideraremos de manera general, son las siguientes:

- Maquina especial para la recolección de chatarra (pulpo)
- Cadena
- Juego de copas (dados)
- Extractor (santiago)

Los equipos de seguridad utilizados son los siguientes:

- Casco normal (sin barbiquejo)
- Guantes
- Calzado de seguridad (punta de acero)
- Arnés de cuerpo completo
- Gafas de seguridad
- Tapones auditivos
- Mascarilla
- Ropa de trabajo

- Cambio de poleas:

El cambio de poleas es relativamente un trabajo rápido en relación a otros trabajos en la misma área de la máquina trituradora de escoria, es realizado por 1 persona. El Sr. Cristian Sánchez es el trabajador designado como encargado del trabajo.

El procedimiento que el trabajador normalmente realiza para esta actividad se detalla a continuación:

- Se coloca el arnés de cuerpo completo y procede a subir por la estructura hasta la zona de trabajo.
- Afloja la banda de transmisión del motor eléctrico.

- Con la ayuda de un extractor (santiago) se realiza el desacople de la polea.
- Se realiza la colocación de una polea nueva y con la ayuda de un combo golpea hasta que este centrada y apoyada correctamente.
- Se ajusta y calibra la banda de transmisión.
- Durante el trabajo en caso de necesitar alguna herramienta extra se entregan mediante una cuerda o el trabajador debe descender y tomarlas el mismo.
- Terminado el trabajo el trabajador desciende de la estructura.

En condiciones normales de trabajo, entiéndase a condiciones climáticas, de trabajo, del personal este cambio de polea dura de ½ a 1 hora de trabajo continuo.

Las herramientas y consumibles que se utilizan en este trabajo en especial, las consideraremos de manera general, son las siguientes:

- Juego de copas (dados)
- Llaves hexagonales
- Extractor (santiago)
- Repuesto

Los equipos de seguridad utilizados son los siguientes:

- Casco normal (sin barbiquejo)
- Guantes
- Calzado de seguridad (punta de acero)
- Arnés de cuerpo completo
- Gafas de seguridad
- Tapones auditivos
- Mascarilla
- Ropa de trabajo

- Cambio de chumaceras:

El cambio de chumaceras en el sistema de banda transportadora de la máquina trituradora de escoria es realizado por 2 personas. El Sr. Cristian Sánchez es el trabajador designado como encargado del trabajo.

El procedimiento que los trabajadores normalmente realizan para esta actividad se detalla a continuación:

- Se colocan el arnés de cuerpo completo y proceden a subir por la estructura hasta la zona de trabajo.
- Realizan el desmontaje del motor y lo retiran.
- Flojo los acoples realizan la extracción del eje.
- Con unos pocos golpes sacan las chumaceras del sistema.
- Colocan con las chumaceras nuevas con la ayuda de un combo.
- Colocan el eje y montan el motor.
- Con precaución arrojan los residuos hacia el suelo.
- Terminado el trabajo descienden de la estructura.

En condiciones normales de trabajo, entiéndase a condiciones climáticas, de trabajo, del personal este cambio de chumaceras demora aproximadamente 2 horas de trabajo continuo.

Las herramientas y consumibles que se utilizan en este trabajo en especial, las consideraremos de manera general, son las siguientes:

- Juego de copas (dados)
- Combo
- Repuesto

Los equipos de seguridad utilizados son los siguientes:

- Casco normal (sin barbiquejo)
- Guantes
- Calzado de seguridad (punta de acero)
- Arnés de cuerpo completo
- Gafas de seguridad
- Tapones auditivos
- Mascarilla
- Ropa de trabajo

Para la determinación de los factores de riesgo relacionados con esta situación de trabajo, se utiliza la matriz de triple criterio, la misma que es proporcionada por el Ministerio de Relaciones Laborales y está vigente en el país.

Debido a que no aplican varios aspectos de la matriz en este entorno, se mostrará solamente aquellos que estén relacionados:

Matriz de triple criterio – Trituradora de escoria (Chancadora)

INFORMACIÓN GENERAL						FACTORES MECÁNICOS			CUALIFICACIÓN		
ÁREA/DEPARTAMENTO	PROCESO ANALIZADO	ACTIVIDADES/TAREAS DEL PROCESO	TRABAJADOR(ES) total	Hombres N°	Mujeres N°	Trabajo en altura (desde 1,8 metros)	Caída de objetos en manipulación	Trabajos de mantenimiento	ESTIMACIÓN DEL RIESGO		
									Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable
									MD	IP	IT
Reciclaje (tritadora de escoria)	Mantenimiento de máquina trituradora de escoria	Cambio de techos	2	2	0	6	5	4			
		Cambio de banda transportadora	3	3	0	5	5	4			
		Cambio de rodillos	2	2	0	6	5	4			
		Cambio de poleas	1	1	0	5	4	4			
		Cambio de chumaceras	2	2	0	5	4	4			

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

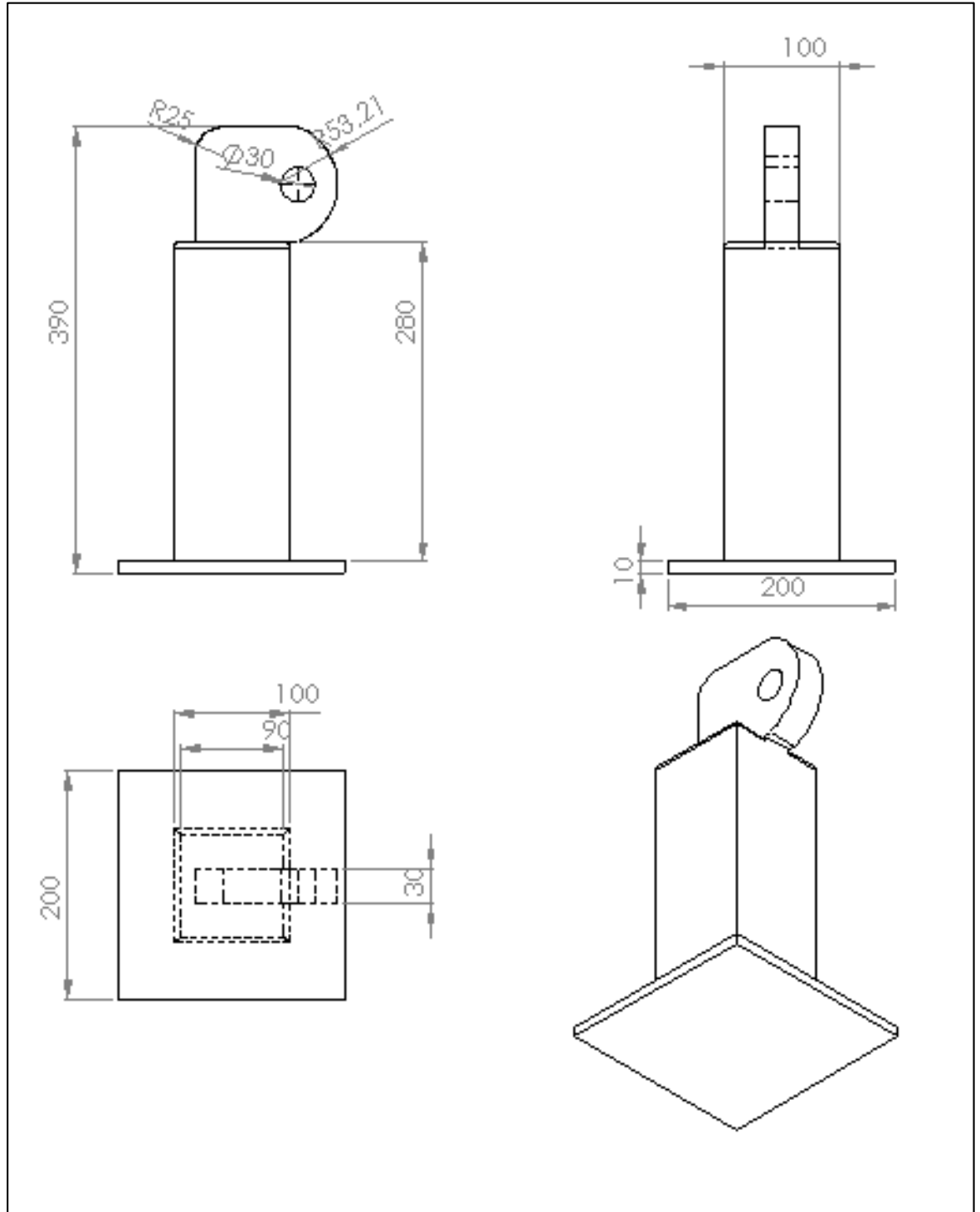
Se determina que el proceso de mantenimiento de la máquina trituradora de escoria del área de reciclaje en la empresa Novacero respecto a los trabajos en altura, posee una estimación de RIESGO IMPORTANTE, por ende es necesario una intervención adecuada.

ANEXO N° 2

DIMENSIONES DE ELEMENTOS DE INSTALACIONES DE SEGURIDAD

ANEXO N° 2.1

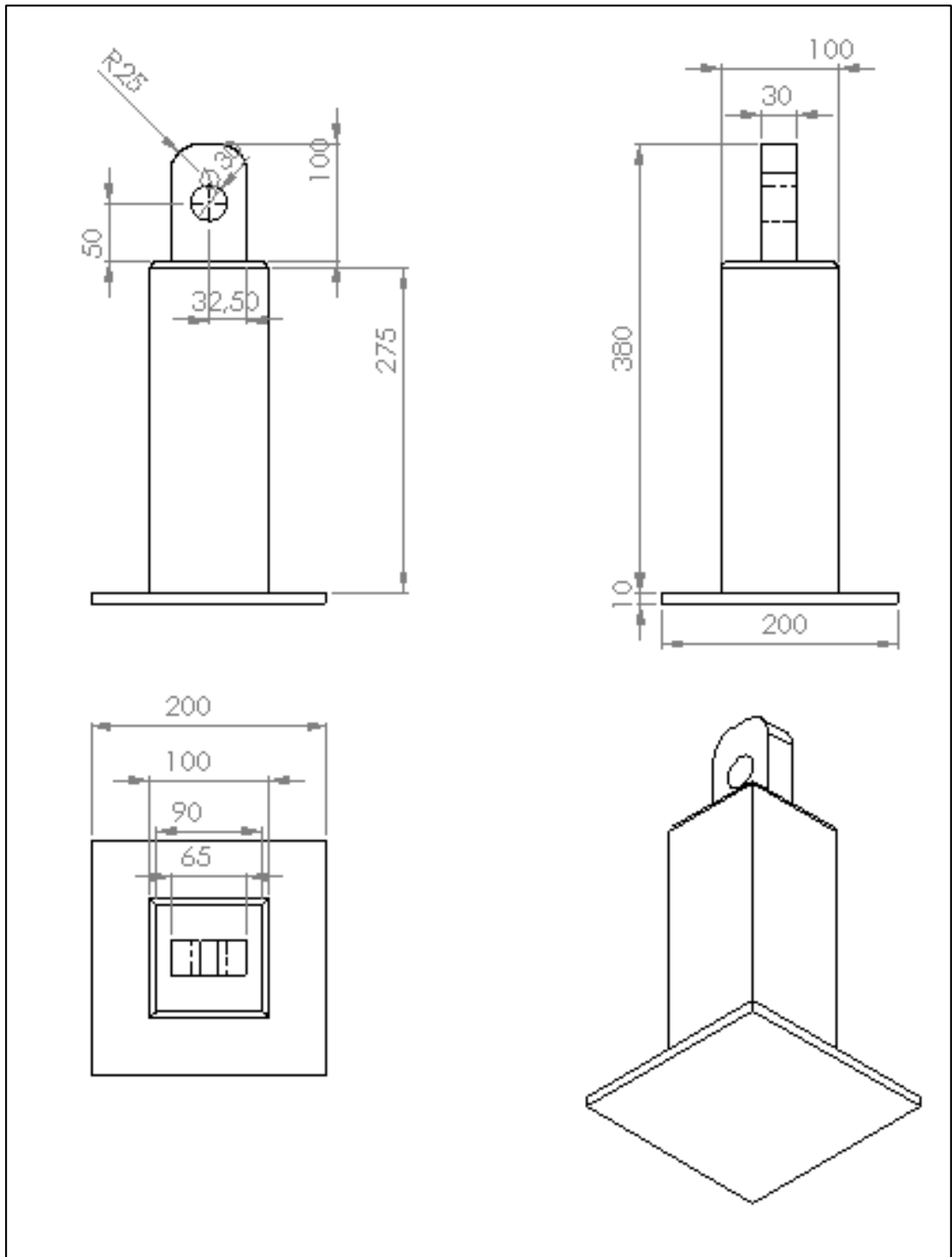
Línea de anclaje o de vida



Soporte externo de la línea de anclaje

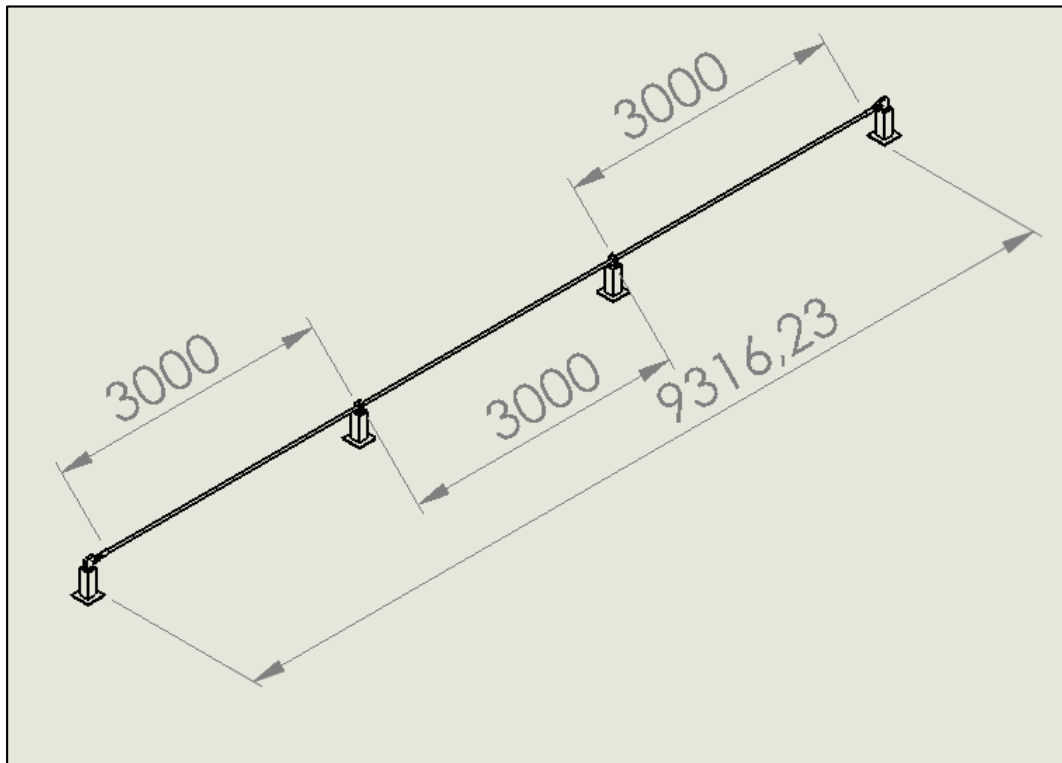
Fuente: Propia

ANEXO N° 2.2

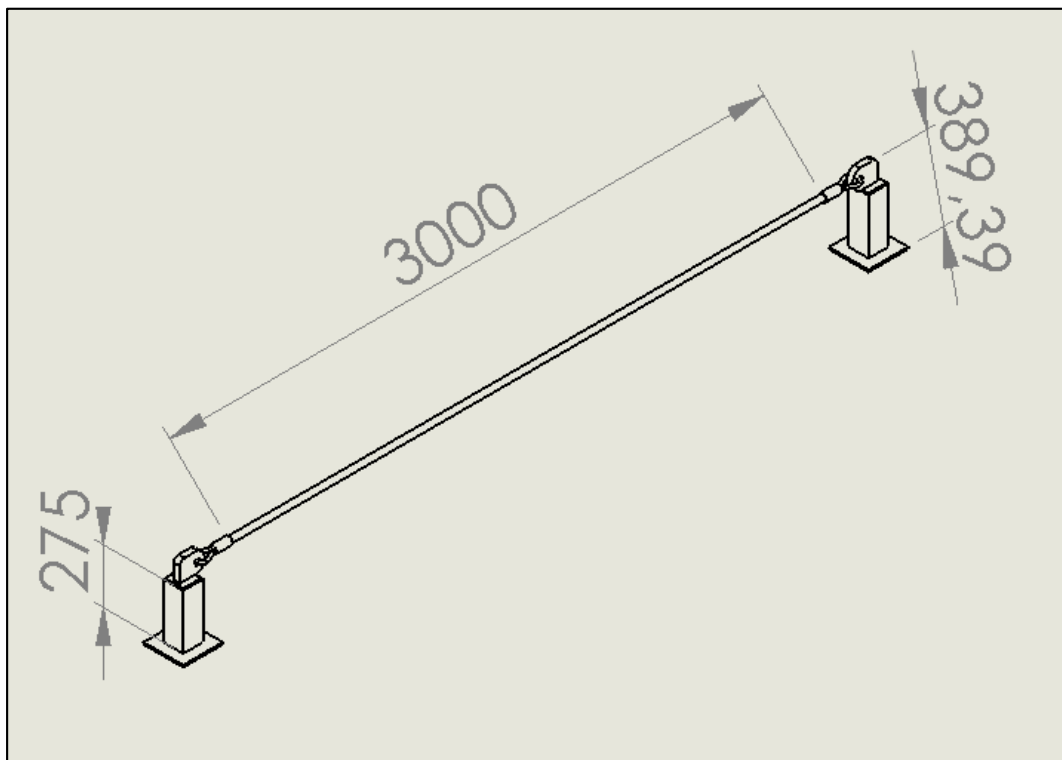


Soporte externo de la línea de anclaje
Fuente: Propia

ANEXO N° 2.3

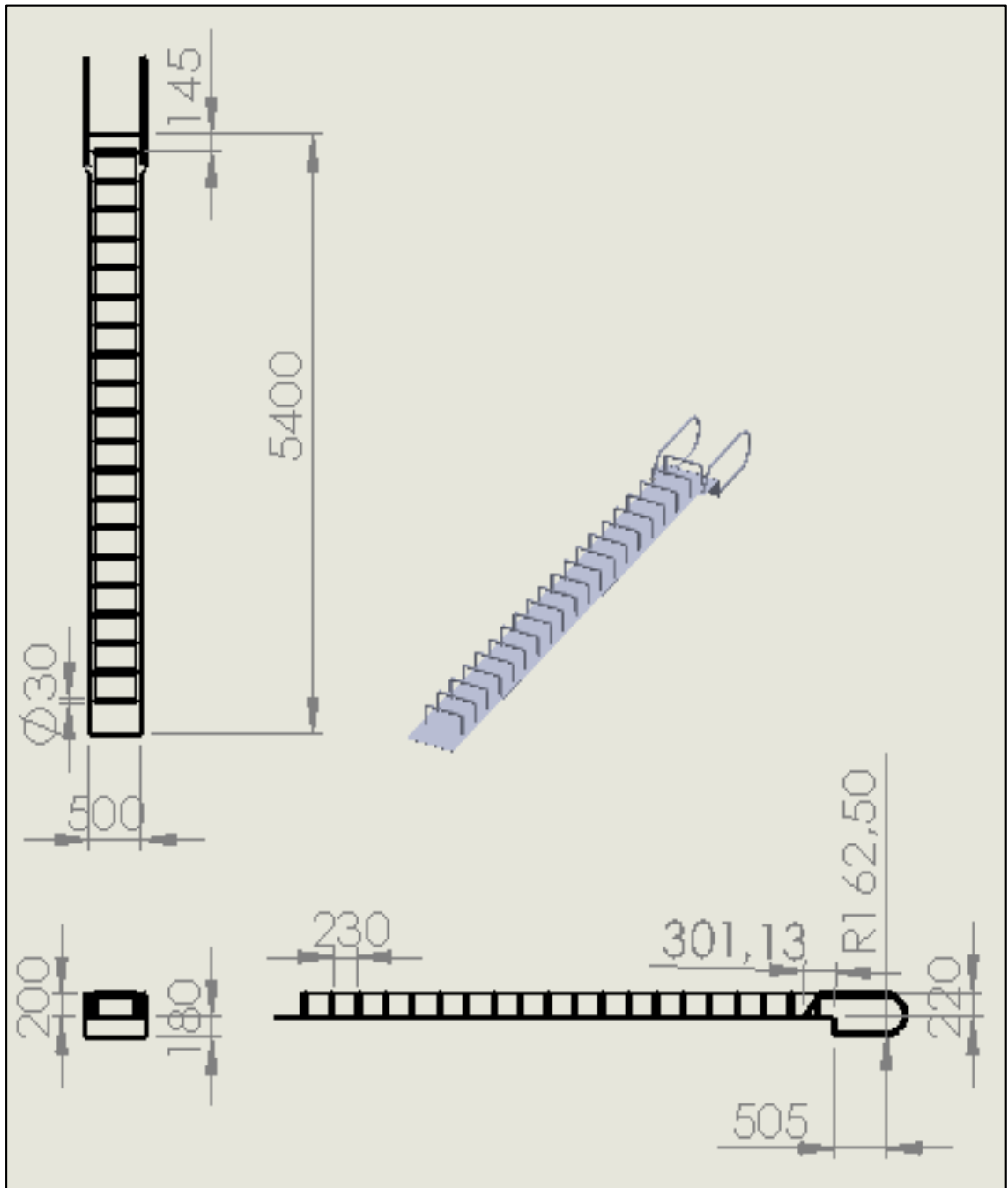


Disposición de las líneas de anclaje en las naves de corte
Fuente: Propia



Disposición de la línea de anclaje en trituradora de escoria
Fuente: Propia

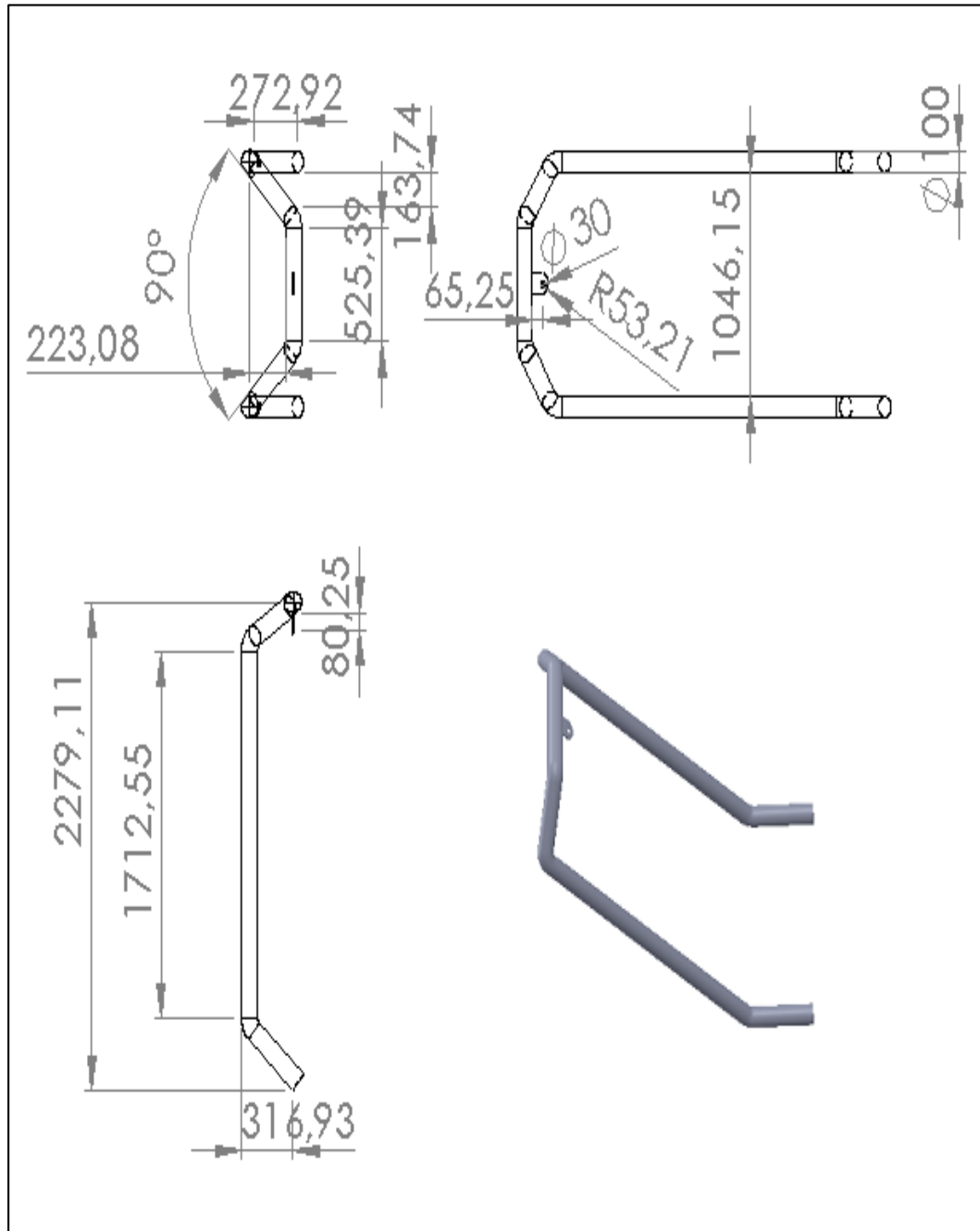
ANEXO N° 2.4



Escalera de acceso a las Naves de Corte y Trituradora de Escoria

Fuente: Propia

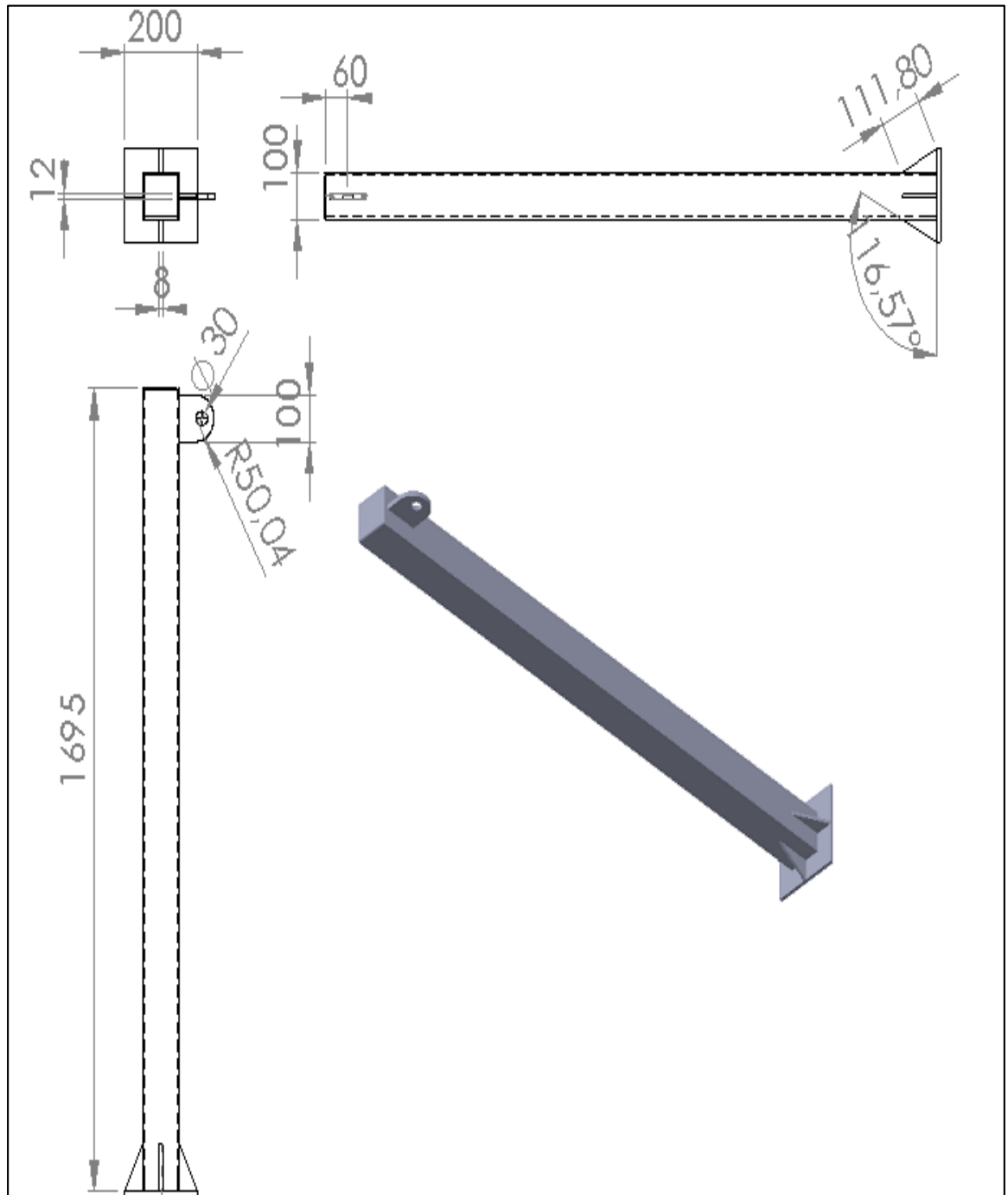
ANEXO N° 2.5



Estructura de seguridad Prensa Cizalla Harris

Fuente: Propia

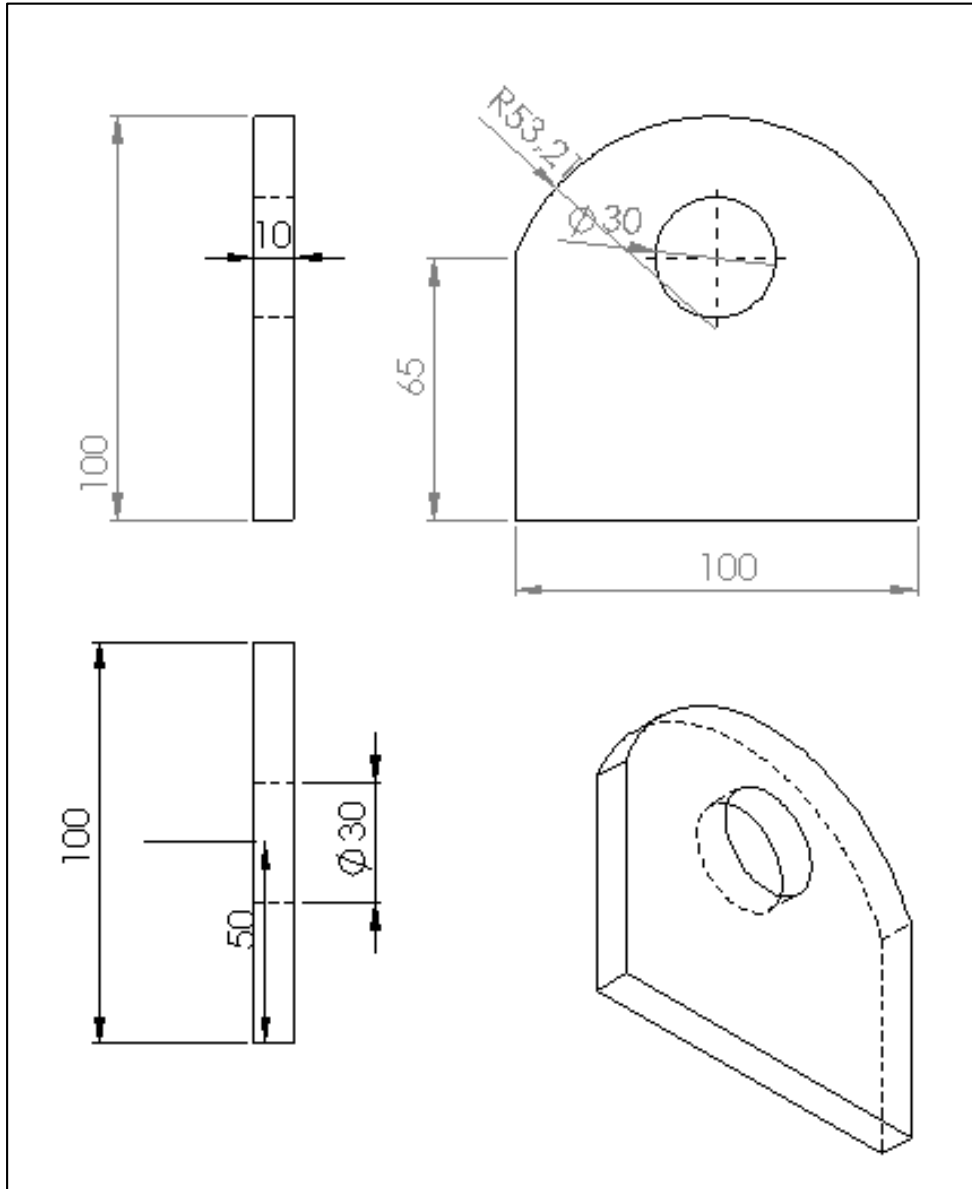
ANEXO N° 2.6



Soporte y punto de anclaje (zona de caída de chatarra triturada en fragmentadora– zona alta de trituradora de escoria)

Fuente: Propia

ANEXO N° 2.8




Punto de anclaje tipo cáncamo (soldado)

Fuente: Propia

ANEXO N° 3

FORMATO DE ENCUESTA

	ENCUESTA SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL AREA DE RECICLJE DE LA EMPRESA NOVACERO	FECHA

La presente encuesta tiene como propósito evaluar la situación de seguridad y salud de los trabajadores del área de reciclaje de la empresa NOVACERO, para formular la prevención de riesgos. La información proporcionada será manejada con absoluta confidencialidad, por lo que solicitamos conteste con la mayor veracidad. Si tiene alguna duda, consulte con el encuestador.

DETALLE	SIEMPRE (5)	A MENUDO (4)	A VECES (3)	CASI NUNCA (2)	NUNCA (1)
1. ¿Antes de iniciar las labores reciben recomendaciones sobre los riesgos a que están sometidos?					
2. ¿Conoce sus riesgos, como minimizarlos y sabe cómo evitar la exposición a los mismos?					
3. ¿Le han informado sobre los factores de riesgos a los que está expuesto en su lugar de trabajo?					
4. ¿Se identifican los factores de riesgos de altura en su puesto de trabajo?					
5. ¿Para realizar sus labores de altura utilizan una protección colectiva?					
6. ¿Le han dotado de equipo de protección personal específico para trabajos de altura?					
7. ¿Le han capacitado sobre el uso y mantenimiento del equipo de protección personal para trabajos de altura?					
8. ¿Se utilizan permisos de trabajo para las labores de altura?					
9. ¿Cuándo se producen accidentes de trabajo se realizan investigaciones para emitir los correctivos?					
10. ¿Se realizan exámenes médicos ocupacionales antes de realizar un trabajo de altura?					
11. ¿Se realizan inspecciones de seguridad a los equipos de protección colectiva y personal que utilizan en los trabajos de altura?					
12. ¿Le han informado sobre el sistema de intervención de los riesgos en trabajos de altura?					
13. ¿Sería beneficioso para evitar los accidentes de trabajo contar con un sistema de intervención de los riesgos en trabajos de altura?					

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.

ANEXO N° 4

TABULACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA

DETALLE	SIEMPRE	AMENUDO	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
¿Antes de iniciar las labores reciben recomendaciones sobre los riesgos a que están sometidos?	7	5	3	1	-
¿Conoce sus riesgos, como minimizarlos y sabe cómo evitar la exposición a los mismos?	6	6	3	1	-
¿Le han informado sobre los factores de riesgos a los que está expuesto en su lugar de trabajo?	7	6	2	1	-
¿Se identifican los factores de riesgos de altura en su puesto de trabajo?	7	4	4	1	-
¿Para realizar sus labores de altura utilizan una protección colectiva?	6	5	3	2	-
¿Le han dotado de equipo de protección personal específico para trabajos de altura?	10	3	3	-	-
¿Le han capacitado sobre el uso y mantenimiento del equipo de protección personal para trabajos de altura?	9	2	3	2	-
¿Se utilizan permisos de trabajo para las labores de altura?	9	4	3	-	-
¿Cuándo se producen accidentes de trabajo se realizan investigaciones para emitir los correctivos?	9	4	3	-	-
¿Se realizan exámenes médicos ocupacionales antes de realizar un trabajo de altura?	-	4	5	1	6
¿Se realizan inspecciones de seguridad a los equipos de protección colectiva y personal que utilizan en los trabajos de altura?	5	7	-	4	-
¿Le han informado sobre el sistema de intervención de los riesgos en trabajos de altura?	5	5	3	-	3
¿Sería beneficioso para evitar los accidentes de trabajo contar con un sistema de intervención de los riesgos en trabajos de altura?	7	3	6	-	-

Fuente: Investigación de campo.

Elaborador por: Rolando Salazar

ANEXO N° 5

ANÁLISIS DE HIPÓTESIS T DE STUDENT

	Orden	Lugares	TA_Antes	CO_Antes	TA_Despues	CO_Despues
1	1,00	Naves de Corte	6,00	5,00	4,00	4,00
2	2,00	Naves de Corte	6,00	4,00	4,00	4,00
3	3,00	Fragmentadora	7,00	6,00	4,00	4,00
4	4,00	Fragmentadora	7,00	6,00	4,00	4,00
5	5,00	Fragmentadora	6,00	5,00	4,00	4,00
6	6,00	Fragmentadora	6,00	5,00	4,00	4,00
7	7,00	Fragmentadora	7,00	5,00	4,00	4,00
8	8,00	Fragmentadora	7,00	6,00	4,00	4,00
9	9,00	Fragmentadora	6,00	6,00	4,00	4,00
10	10,00	Fragmentadora	7,00	6,00	4,00	4,00
11	11,00	Cizalla Harris	5,00	5,00	4,00	4,00
12	12,00	Cizalla Harris	5,00	4,00	4,00	4,00
13	13,00	Cizalla Harris	6,00	5,00	4,00	4,00
14	14,00	Trituradora de es...	6,00	5,00	4,00	4,00
15	15,00	Trituradora de es...	5,00	5,00	4,00	4,00
16	16,00	Trituradora de es...	6,00	5,00	4,00	4,00
17	17,00	Trituradora de es...	5,00	4,00	4,00	4,00
18	18,00	Trituradora de es...	5,00	4,00	4,00	4,00
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						

Valores después de implementación de mejoras en tabla de triple criterio PVG
Fuente: Propia

T-TEST PAIRS=TA_Antes CO_Antes WITH TA_Despues CO_Despues (PAIRED)
/CRITERIA=CI(.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

Prueba T

[Conjunto_de_datos1] /home/yo/Escritorio/estadistica de rolando.sav

Estadísticos de muestras relacionadas

	Media	N	Desviación típ.	Error típ. de la media
Par 1 TA_Antes	6,0000	18	,76696	,18078
TA_Despues	4,0000	18	,00000	,00000
Par 2 CO_Antes	5,0556	18	,72536	,17097
CO_Despues	4,0000	18	,00000	,00000

Correlaciones de muestras relacionadas

	N	Correlación	Sig.
Par 1 TA_Antes y TA_Despues	18	.	.
Par 2 CO_Antes y CO_Despues	18	.	.

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	TA_Antes - TA_Despues	2,00000	,76696	,18078	1,61860	2,38140	11,063	17	,000
Par 2	CO_Antes - CO_Despues	1,05556	,72536	,17097	,69484	1,41627	6,174	17	,000

Desarrollo de la prueba en software
Fuente: Propia

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	TA_Antes - TA_Despues	2,00000	,76696	,18078	1,61860	2,38140	11,063	17	,000
Par 2	CO_Antes - CO_Despues	1,05556	,72536	,17097	,69484	1,41627	6,174	17	,000

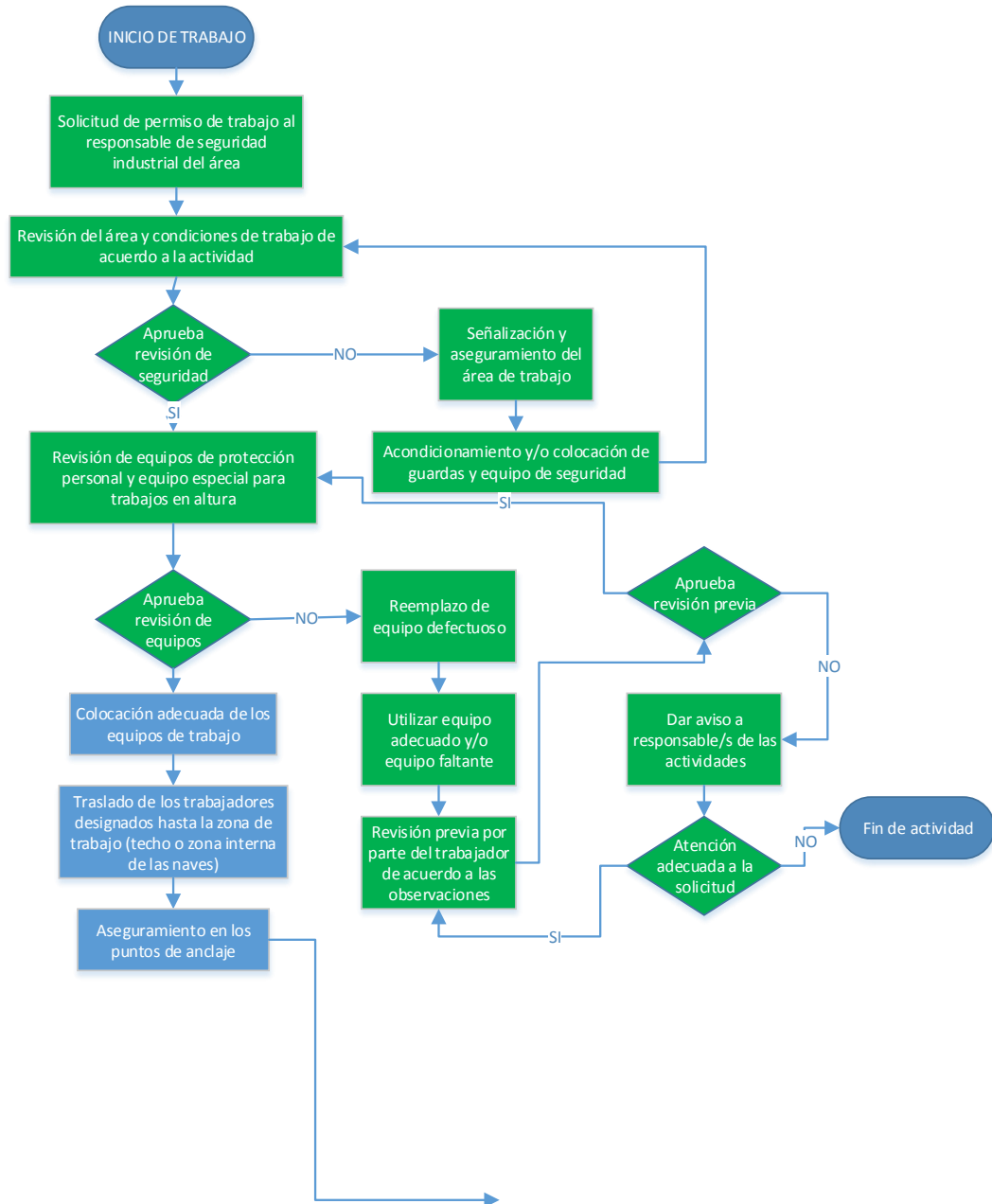
Resultados de prueba t de student
Fuente: Propia

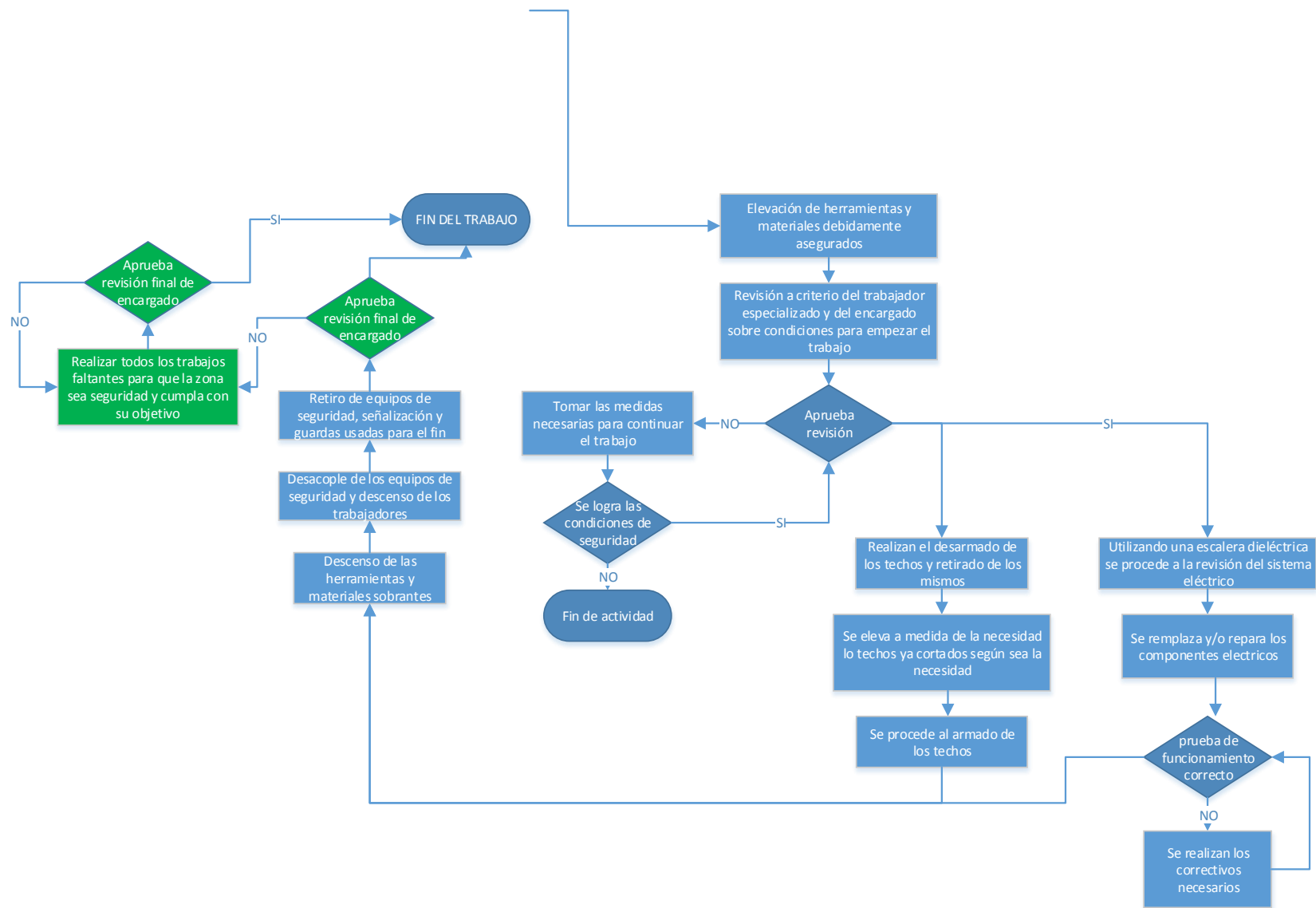
ANEXO N° 6

DIAGRAMAS DE PROCEDIMIENTOS DE LOS TRABAJOS EN ALTURA

ANEXO N° 6.1

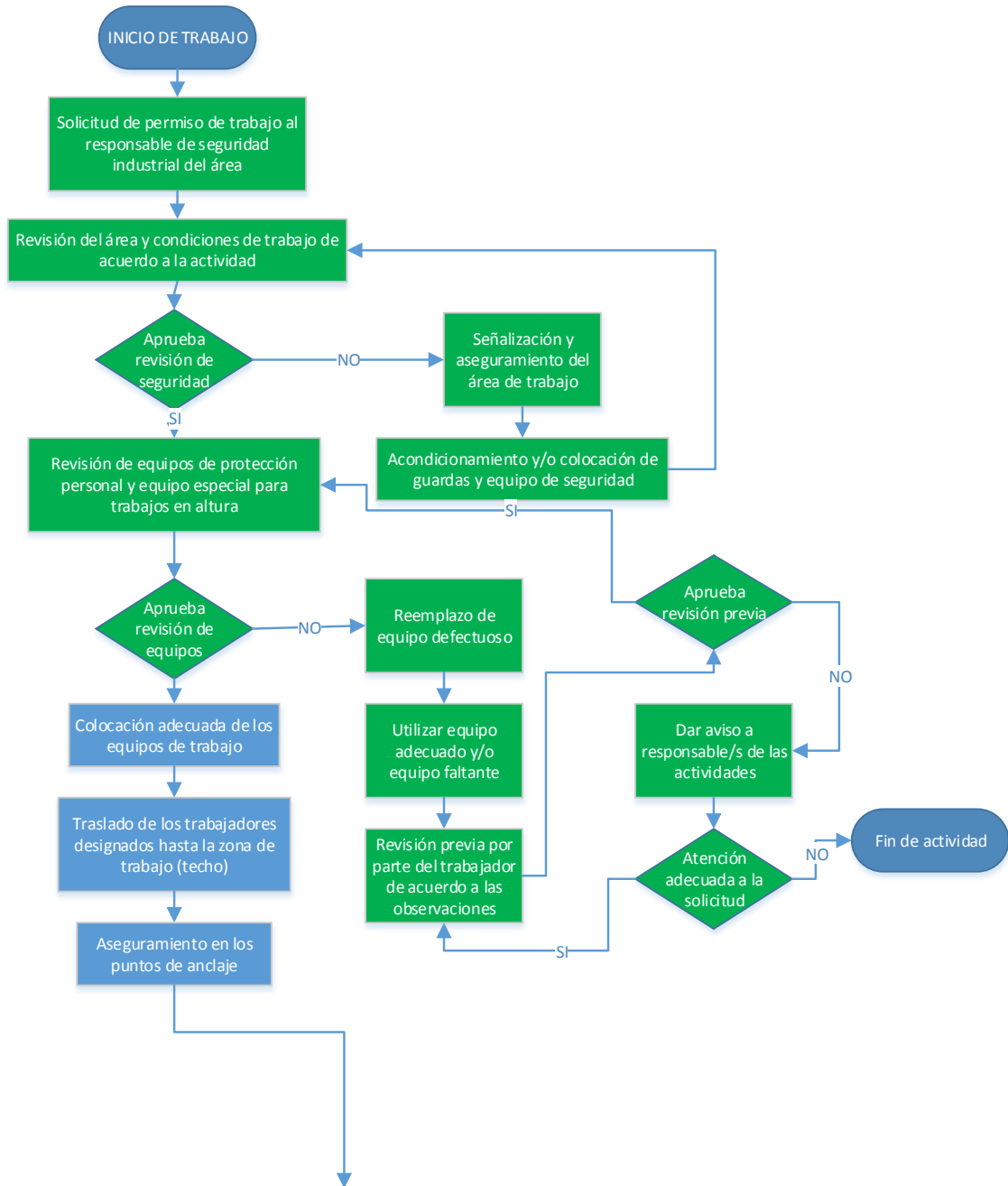
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO EN ALTURA – NAVES DE CORTE

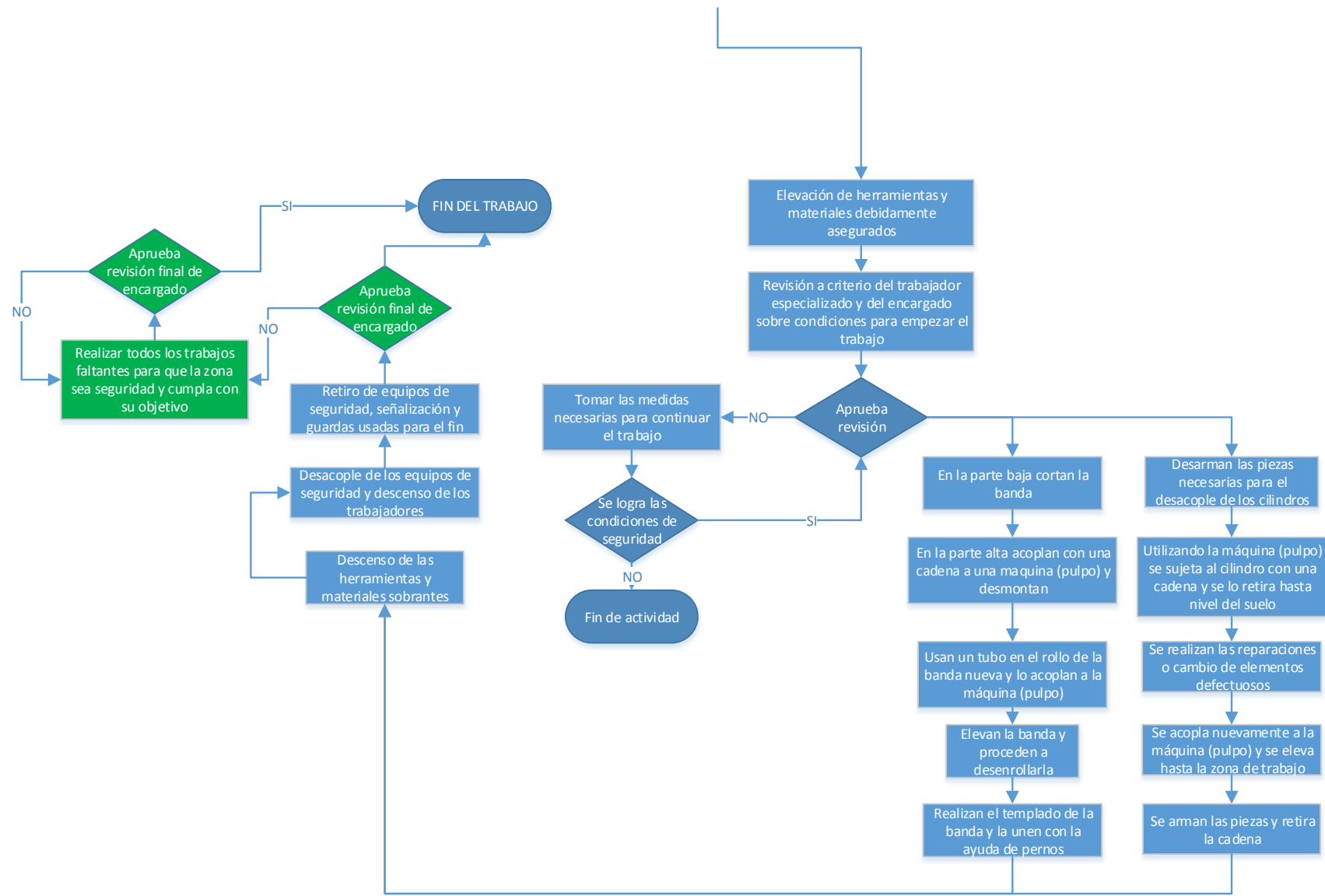


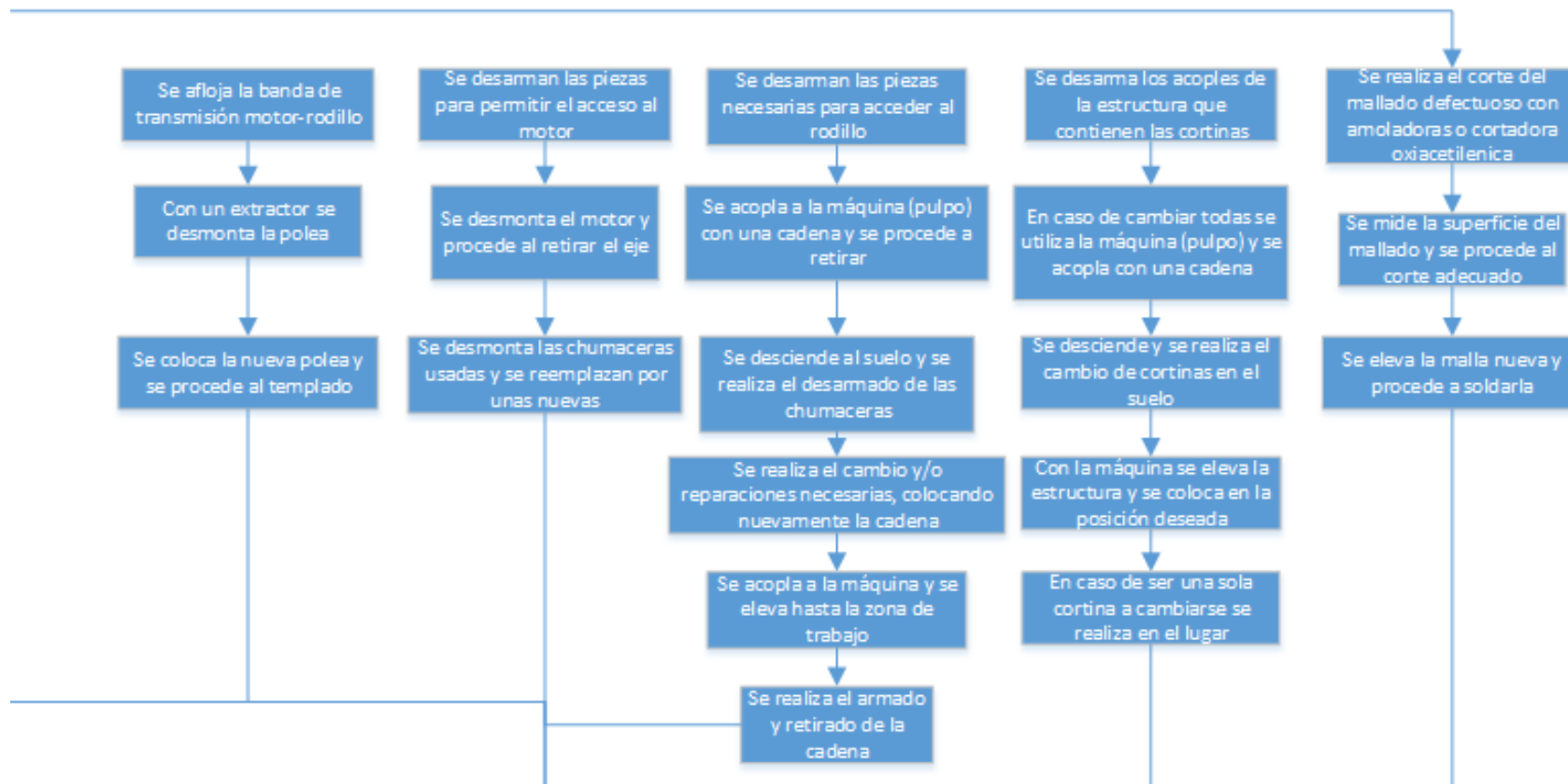


ANEXO N° 6.2

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO EN ALTURA – FRAGMENTADORA



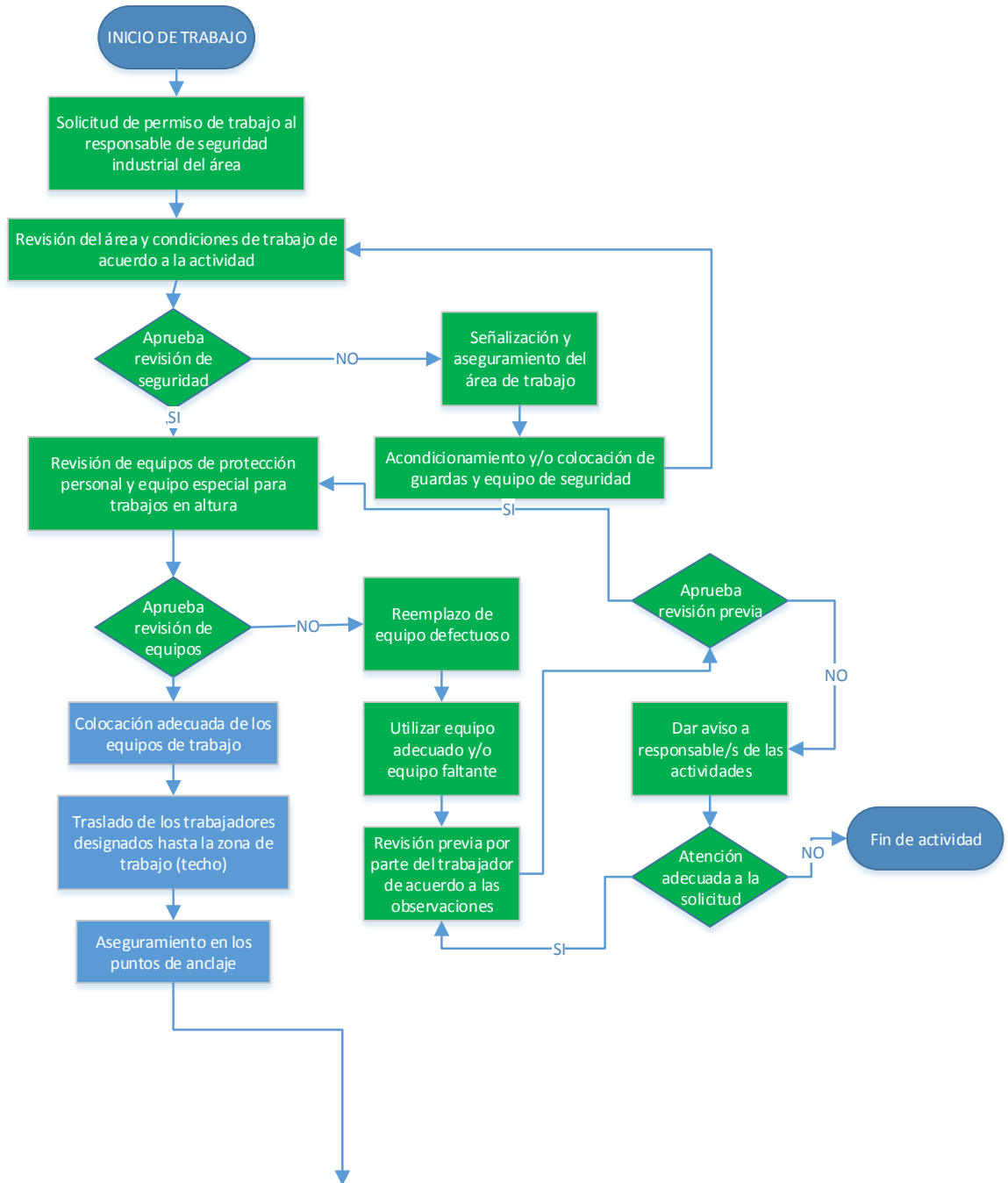


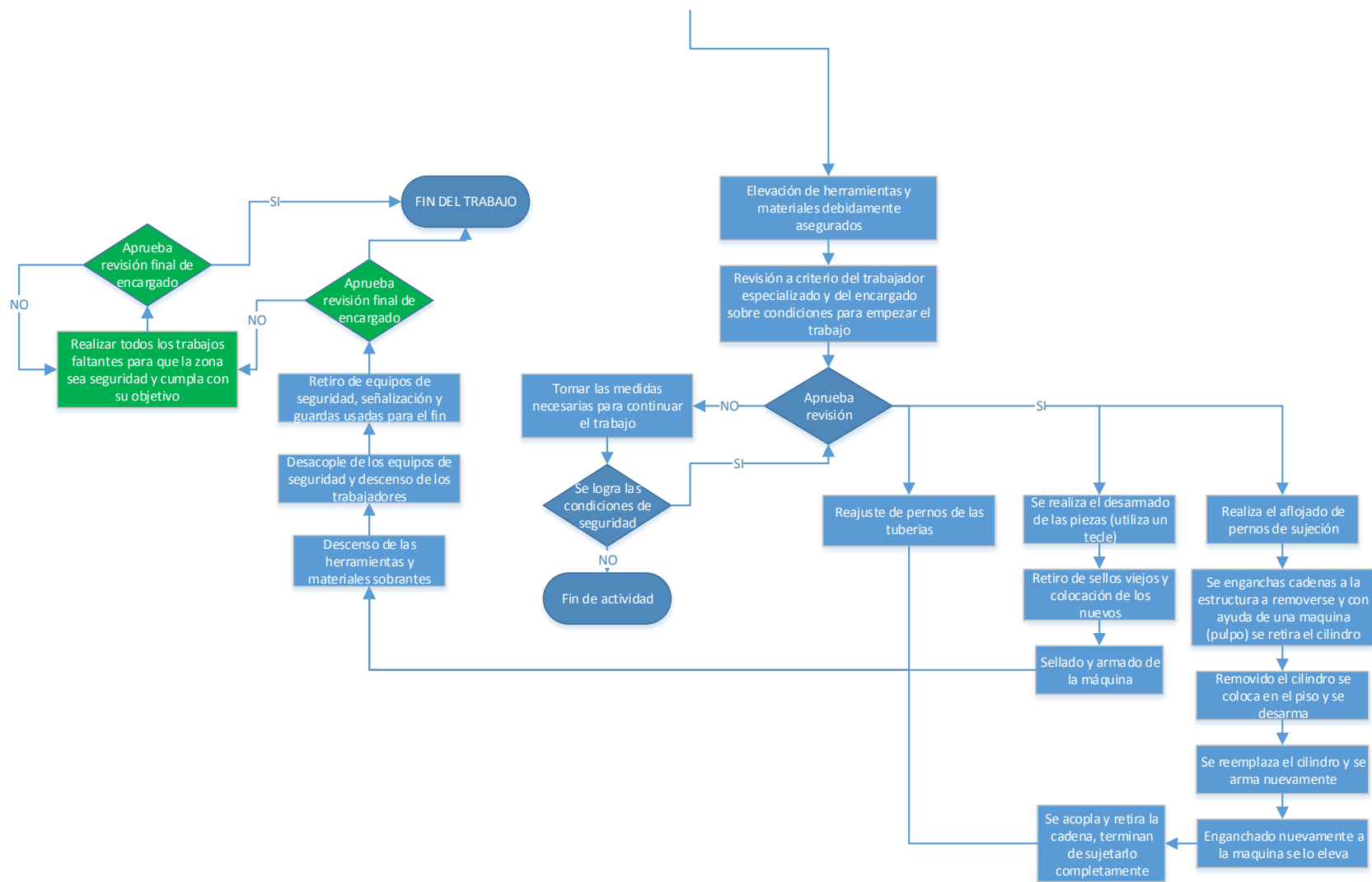


ANEXO N° 6.3

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO EN ALTURA – PRENSA CIZALLA

HARRIS





ANEXO N° 6.4
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO EN ALTURA – TRITURADORA DE ESCORIA

