

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



Trabajo de Integración Curricular

Tema: Identificación, Evaluación y Propuesta de un sistema de control de riesgos mecánicos y radiación ionizante en los procesos constructivos de: “Proyecto de repavimentación de las vías Av. 10 de agosto y Av. El Inca”, en la ciudad de Quito

AUTORES:

Ricardo Valentino Albuja Endara

Ramiro Francisco Zavala Fiallos

QUITO DM, JUNIO DE 2023

RESUMEN

En un proyecto de construcción, como es el caso de un proceso de repavimentación vial, la mano de obra calificada y no calificada son el eje fundamental para el desarrollo del proyecto, su intervención debe ser supervisada por la probabilidad de ocurrencia de accidentes laborales por el uso de equipos, maquinaria pesada y herramientas, que se requieren a lo largo de las actividades, las cuales pueden tener consecuencias negativas hacia los trabajadores expresándose a través de incapacidades temporales, permanentes e incluso fatales, por eso se ha definido los objetivos del trabajo de disertación en evaluar los riesgos mecánicos y por radiación ionizante existente en los procesos constructivos de la construcción del proyecto de infraestructura vial "Proyecto de repavimentación de las vías Av. 10 de agosto y Av. El Inca", mediante el uso de la metodología NTP 330 "Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente", y listas de chequeo en función de los riesgos identificados con la metodología NTP 324 "Cuestionario de chequeo para el control de riesgos de accidentes", para obtener indicadores de niveles de exposición y deficiencia. Posteriormente analizar las listas de chequeo correspondientes a cada riesgo identificado, y obtener un nivel de riesgo del proyecto. Concluyendo con una propuesta y formatos de Análisis de Riesgos en el Trabajo, para el seguimiento y cumplimiento de los procesos constructivos con mayor Nivel de Riesgo.

ABSTRACT

In a construction project, such as a road repaving process, skilled and unskilled labor are the fundamental axis for the development of the project. Their involvement must be supervised due to the probability of occupational accidents arising from the use of equipment, heavy machinery, and tools required throughout the activities. These accidents can have negative consequences on the workers, resulting in temporary, permanent, and even fatal disabilities. Therefore, the objectives of this dissertation work have been defined to evaluate the mechanical and ionizing radiation risks present in the construction processes of the road infrastructure project "Repaving Project of 10 de Agosto Avenue and El Inca Avenue". This will be accomplished through the use of the NTP 330 methodology "Simplified System for Accident Risk Assessment" and checklists based on the risks identified using the NTP 324 methodology "Checklist Questionnaire for Accident Risk Control". The aim is to obtain indicators of exposure levels and deficiencies. Subsequently, the checklists corresponding to each identified risk will be analyzed to determine the project's risk level. The study will conclude with a proposal and formats for Work Risk Analysis, aiming to monitor and ensure compliance with the construction processes with the highest level of risk.

CONTENIDO

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
1.- INTRODUCCION	10
1.1.- Justificación	10
1.2.- Planteamiento del problema	12
1.3.- Objetivo General y Específicos	13
1.4.- Alcance	14
1.5.- Hipótesis	14
2.- FUNDAMENTACION TEÓRICA.....	14
2.1 Riesgos mecánicos	15
Caída por trabajos a diferente nivel	15
Caída por trabajos al mismo nivel	15
Herramientas manuales	16
Impacto	16
Atrapamiento por uso de maquinaria.....	16
Maquinaria	16
Arrollamiento por la circulación de maquinaria y vehículos.....	17
Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento.....	17
Proyección de sólidos	17
Quemaduras debido a superficies y materiales calientes.....	17
Equipos de protección individual o personal.....	18
2.2.- Riesgos por radiación ionizante.....	18
Base Legal para el densímetro nuclear.....	19
Peligros potenciales en la salud.....	20

2.2.3.- Proceso de construcción vial	21
2.3.- Metodología NTP 330 “Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente”	23
2.4.- Metodología NTP 324 “Cuestionario de chequeo para el control de riesgos de Accidente”	24
2.5 Lineamiento, guía y base legal para la generación de Listas de Chequeo	24
2.6.- Criterios de Seguridad Vial	25
3. DEFINICIÓN E IDENTIFICACIÓN LOS FACTORES DE RIESGO EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS	30
3.1 Factores de riesgos mecánicos	30
3.1.1 Obras preliminares	30
Replanteo y nivelación lineal	30
Instalación de señalización preventiva en obra	31
Instalación de cerramiento provisional	31
3.1.2 Movimiento de capas existentes	31
Fresado de piso de aglomerado asfáltico (e=0.10m)	31
Desalajo de material fresado (Cargado mecánico)	31
Excavación mecánica en suelo sin clasificar (H=0.70m)	31
Desalajo de material excavado (Cargado mecánico)	31
3.1.3 Conformación y compactación de base y subbase	31
Replanteo y nivelación lineal	31
Escarificación y homogeneización de la subrasante	32
Humectación del suelo de subrasante	32
Compactación de la subrasante	32
Colocación del material de subbase incluido transporte (e=0.25m)	32
Distribución del material de subbase	32
Compactación de la capa de subbase	32
Colocación del material de base incluido transporte (e=0.20m)	33

Distribución del material de base.....	33
Compactación de la capa de base.....	33
3.1.4 Estructura de pavimento rígido.....	33
Encofrado para pavimentos (Rieles).....	33
Transporte y colocación del hormigón (F'c 300 Kg/cm ²).....	33
Vaciado y vibrado de concreto (e=0.35m).....	33
Texturizado y curado del concreto.....	34
Corte y sello de juntas.....	34
3.1.5 Señalización y protección.....	34
Marca de pavimento (Pintura sobre el pavimento).....	34
Marcas sobresalidas del pavimento doble cara.....	34
Señalización vertical (letreros).....	34
3.2 Factores de riesgos por radiación ionizante (Densímetro nuclear).....	34
Medición del grado de compactación y humedad de subbase.....	34
Medición del grado de compactación y humedad de base.....	35
4. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS MECANICOS Y POR RADIACIÓN IONIZANTE PRESENTES EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN.....	35
4.1. Criterios de Valoración.....	35
4.2. Listas de Cuestionario de Chequeo Propuestas según NTP 330.....	36
Listas de Chequeo en función a los riesgos mecánicos.....	37
4.2.1 Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento.....	38
4.2.2 Colisiones o atropellos con maquinaria pesada.....	40
4.2.3 Caída por trabajos en altura.....	42
4.2.4 Caída por trabajos a la misma altura.....	44
4.2.5 Caída de material que es transportado.....	46
4.2.6 Manipulación de herramientas manuales.....	48
4.2.7 Quemaduras debido a superficies y materiales calientes.....	49

4.2.8 Proyección de sólidos.....	51
4.2.9 Riesgos Por Radiación Ionizante (Densímetro Nuclear).....	53
4.3. Determinación del Nivel de Riesgo	54
4.3.1 Análisis de Resultados	55
4.4 Análisis de Condiciones de Seguridad Vial Existente.....	68
4.4.1 Levantamiento de información del proyecto.....	68
5.- PROPUESTA DE CONTROL DE RIESGOS.....	72
5.1.- Manipulación de herramientas manuales	73
5.2.- Quemaduras debido a superficies y materiales calientes	74
5.3.- Riesgos por radiación ionizante (Uso del densímetro nuclear).....	76
5.4.- Criterios de Seguridad vial	77
6. CONCLUSIONES.....	79
7. RECOMENDACIONES	80
8.- BIBLIOGRAFÍA.....	81
ANEXOS.....	85
Anexo 1: Determinación de nivel de deficiencia según NTP 330 (MITES, 1999)	86
Anexo 2: Determinación de nivel de deficiencia según NTP 330 (MITES, 1999)	86
Anexo 3: Determinación del nivel de probabilidad según NTP 330 (MITES, 1999)	86
Anexo 4: Significado de los diferentes niveles de probabilidad (MITES, 1999)	87
Anexo 5 Determinación del nivel de consecuencias (MITES, 1999).....	87
Anexo 6 Determinación del nivel de riesgo y de intervención (MITES, 1999)	87
Anexo 7: Significado del nivel de intervención (MITES, 1999).....	88
Anexo 8: Listas de chequeo en campo para la evaluación de riesgos mecánicos y por radiación ionizante	89
8.1 Caída de Material y Escombros	89
8.2 Colisión o atropellos con maquinaria pesada.....	90
8.3 Caída por trabajos en altura.....	91

8.4 Caída por trabajos en la misma altura	92
8.5 Caída de Material que es transportado	93
8.6 Manipulación de equipos y herramientas menores	94
8.7 Quemaduras debido a superficies y materiales calientes	95
8.8 Proyección de solidos.....	96
8.9 Radiación ionizante	97
Anexo 9 Permisos de Trabajo	98
Anexo 9.1 Permiso de Trabajo para Trabajos en Altura	98
Anexo 9.2 Permiso de Trabajo para Manejo de Maquinaria Pesada	99
Anexo 9.3 Permiso de Trabajo para uso de densímetro nuclear	100
Anexo 10 Análisis de Riesgos en el Trabajo (ART).....	101
Anexo 10.1 ART de Conformación y compactación de base y subbase.....	101
Anexo 10.2 ART de Movimientos de capas existentes.....	104
Anexo 10.3 ART de Señalización y Protección.....	108
Anexo 10.4 ART de Conformación de la estructura del pavimento rígido.....	109
Anexo 10.6 ART de Riesgos por radiación ionizante (Densímetro Nuclear).....	114

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Uso de excavadora en campo sin normas de seguridad (Autoría Propia) .	15
Ilustración 2 Densímetro nuclear en campo (Autoría Propia).....	19
Ilustración 3 Esquema de Áreas de Seguridad en construcción de Infraestructura (INEN, 2011).....	26
Ilustración 4 Esquema general de requisitos para un cono de tráfico (INEN, 2011)	27
Ilustración 5 Esquema general de requisitos de un canalizador de tráfico (INEN, 2011)	27
Ilustración 6 Esquema general de requisitos para una tanqueta o canecas (INEN, 2011)	28
Ilustración 7 Especificaciones técnicas para bandereros y Paletas (INEN, 2011)	29

Ilustración 8 Flujograma de los procesos constructivos en una de infraestructura vial (Autoría Propia).....	36
Ilustración 9 Nivel de Riesgo por Caída de Material en los Procesos Constructivos (Autoría Propia).....	59
Ilustración 10 Nivel de Riesgo por Cortes por manipulación de herramientas manuales en los Procesos Constructivos (Autoría Propia).....	60
Ilustración 11 Nivel de Riesgo por Caídas por trabajos en altura en los Procesos Constructivos (Autoría Propia).....	61
Ilustración 12 Nivel de Riesgo de Caída por trabajos a la misma altura en los Procesos Constructivos (Autoría Propia).....	62
Ilustración 13 Nivel de Riesgo de Golpes por manipulación de herramientas manuales en los Procesos Constructivos (Autoría Propia).....	63
Ilustración 14 Nivel de Riesgo en Proyección de Solidos en los Procesos Constructivos (Autoría Propia).....	64
Ilustración 15 Porcentaje de Presencia de los Riesgos Mecánicos (Autoría Propia)	65
Ilustración 16 Porcentaje de Presencia de Niveles de Intervención según NTP 330 (Autoría Propia).....	66
Ilustración 17 Implantación general del Proyecto UTM -0.162611, -78.485899 (Google Maps).....	68
Ilustración 18 Tanquetas ubicados en el Área de transición (Autoría Propia)	69
Ilustración 19 Cerramiento de tela de Saran (Autoría Propia)	70
Ilustración 20 Tanquetas instaladas en intersección de vías (Autoría Propia)	70
Ilustración 21 Zona de seguridad para transeúntes (Autoría Propia)	71
Ilustración 22 Zona de Fin de Trabajos (Autoría Propia).....	71
Ilustración 23 Esquema General de Propuesta de Control de Riesgo en el tramo de vía analizado Numeral 5.4 (Autoría Propia).....	78
Tabla 1 Niveles de deficiencia de riesgos analizados.....	55
Tabla 2 Niveles de deficiencia de riesgos analizados.....	56
Tabla 3 Niveles de deficiencia de riesgos analizados.....	57
Tabla 4 Niveles de deficiencia de riesgos analizados.....	58
Tabla 5 Nivel de Riesgo (NR) crítico en cada proceso constructivo.....	67
Tabla 6 Resumen de Criterios Analizados en el proyecto.....	72

1.- INTRODUCCION

1.1.- Justificación

El evaluar los riesgos laborales se justifica con el fin de identificar, evaluar y analizar los riesgos que pueden ocurrir en diferentes procesos constructivos, los cuales pueden ocasionar lesiones, accidentes o fatalidades, si no se lo manejan adecuadamente, esto representa pérdidas, retrasos y otras inconformidades no solo a la empresa contratista, sus trabajadores sino también a la comunidad en la cual se está realizando el proyecto.

El riesgo de ocurrencia de riesgos laborales siempre será latente, y se entiende a “riesgo laboral” como a todo peligro que nace de la convivencia con el ambiente orgánico, psíquico y social, que pueden derivarse de situaciones agresivas para la salud, que atenten contra el equilibrio fisiológico, psíquico y social (UNESCO, 2013), El presente documento se enfoca en los riesgos a los que los trabajadores y empleados serán expuestos en sus jornadas diarias.

El manejar y proponer un sistema de control de seguridad laboral es una necesidad moral y legal de toda persona que gestiona proyectos, el cual debe ser atendido por el desempeño de diversidad actividades de las múltiples variables que pueden presentar un riesgo a los trabajadores, para abordar el problema el programa de salud laboral consiste en: identificar, evaluar y analizar los diversos procesos y factores que pueden ser de riesgo en el campo y áreas de trabajo, y como se debería manejar estos riesgos para eliminar o mitigar. Es crítico identificar las condiciones de salud en el trabajo que tienen cada uno de quienes intervienen en el proyecto y a los riesgos a los que cada uno de ellos puede estar expuesto (Ortiz, 2016).

De acuerdo con la resolución IESS 513 publicada en El Registro Oficial Suplemento 5 de 1 de junio del 2017, el prevenir los riesgos del trabajo, contempla medidas preventivas en todo el progreso del proceso de trabajo, con el fin de mitigar o suprimir los riesgos presentes por los procesos del trabajo, guardando en concordancia lo señalado en normas vigentes y convenios ratificados por el Estado (IESS, 2017). Y es obligado por el Art. 55 el cual refleja:

Las empresas deberán implementar mecanismos de Prevención de Riesgos del Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, haciendo énfasis en lo referente a la acción técnica que incluye:

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

El evaluar los riesgos de seguridad laboral presente en la construcción del proyecto “Repavimentación de las vías Av. 10 de agosto y Av. El Inca”, aplicando el protocolo NTP 330: “Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente”, se basa en establecer estrategias para control de riesgos laborales como un medio de mejora continua en el desempeño del desarrollo del proyecto previamente mencionado, asegurando que el ambiente laboral sea seguro y libre de riesgo para los empleados, mandos medios, alta directiva y a los civiles que transitan ya sea en vehículo o caminando por el lugar de desarrollo del proyecto

Las calles Av. 10 de agosto y Shyris, ubicadas en la ciudad de Quito, Ecuador, se han convertido en áreas con una preocupante alta densidad de tráfico vehicular. Según los últimos informes de la Agencia Metropolitana de Tránsito (AMT), se estima que más de 60,000 vehículos transitan diariamente por estas vías, generando un significativo aumento en los riesgos de seguridad vial para conductores, peatones y ciclistas. La congestión del tráfico, combinada con la falta de infraestructura adecuada, ha provocado un incremento en los accidentes viales y un deterioro en la calidad de vida de los residentes locales. Ahí existe la necesidad de realizar la evaluación del protocolo de control de riesgos mecánicos y físicos por parte de la EPMMOP, al igual que analizar las condiciones existentes de su gestión de seguridad vial, consecuente por el cierre de vías, reducción de carriles entre otras medidas implementadas para mantener el tránsito en estas vías con alta densidad de tráfico sin generar conflictos o problemas para los ciudadanos de Quito o los trabajadores de la obra de aplicación de pavimento rígido.

1.2.- Planteamiento del problema

Varios accidentes han resultado en los trabajadores incapacitados o en muertes durante el proceso de construcción, haciendo de esta industria la más peligrosa de todas (D. Fang, 2013). En el proceso de construcción de una vía, existen muchas zonas de peligro y trabajadores son expuestos a más peligros que atentan con sus vidas que en otra cualquier industria de la construcción. Una particularidad en el proceso de construcción de una vía es que cada sitio de construcción representa un lugar de trabajo único, significa que cada sitio tiene características independientes que son capaces de llevar a los trabajadores a tener accidentes. Generalmente hablando el proceso de control de accidentes incluye diferentes riesgos definidos, que deben ser abordados y categorizados, por ende, varios factores de riesgo pueden ser encontrados en los procesos de construcción de vías, como riesgos ambientales, físicos, mecánicos y químicos, estos deben ser tomados en consideración y ser controlados o mitigados de una manera comprensiva.

Los proyectos de construcción vial son muy característicos en tener rutas grandes, en las cuales pueden incluir: puentes, túneles y otras infraestructuras que pueden o no estar siendo construidas al mismo tiempo. El correcto avance de los proyectos depende de la cantidad de trabajadores, la variedad de maquinaria pesada o liviana disponible, y los materiales suficientes. Todos estos factores son fuentes de riesgo durante el proceso de construcción del proyecto. Es generalmente aceptado que el análisis apropiado de factores de riesgo debe depender del uso de modelos organizacionales y sistemáticos.

El constante tráfico tanto pesado como liviano sin un correcto proceso de mantenimiento y cuidado, las vías pueden presentar fallas las cuales presentan un riesgo para vehículos, conductores, pasajeros y para la misma infraestructura vial; fisuras, huecos, entre otros problemas son comunes en vías sin correcto mantenimiento, es por eso por lo que se inicia un proceso rehabilitación por parte de la EPMMOP, en la intersección de las Av. Shyris e Av. Inca.

Para hacer realidad el proceso de rehabilitación de las vías se requiere de mano de obra, si bien existen personas que trabajan en el campo de la construcción, en Quito, la mayoría de las personas se involucra en construcciones informales, o un porcentaje de los trabajadores no tiene la suficiente o ninguna experiencia en el campo. Dada la situación de personas que nunca han laborado en el gremio de construcción vial, se presenta un

desconocimiento en las acciones a elaborarse, por lo que deben adaptarse a estándares de seguridad en construcción vial que les permita minimizar cada uno de los riesgos a los que se ven expuestos en el desarrollo diario de sus actividades.

Las condiciones de una obra civil son riesgosas según la etapa de desarrollo o avance, debido a lo mencionado estas crecen o disminuyen, la falta de controles por parte de técnicos calificados en obra tiende a aumentar accidentes laborales y estas pueden tener efectos negativos como retrasos, accidente y multas hacia la empresa contratista.

1.3.- Objetivo General y Específicos

Objetivo general

Identificar, evaluar, analizar y proponer un plan de control de seguridad laboral en la cual se gestione el correcto control de seguridad y desempeño de las personas asociadas al medio de construcción, garantizando el buen cumplimiento de normas NTP 330, en el proyecto de construcción “Repavimentación de las vías Av. 10 de agosto y Av. El Inca”, en la ciudad de Quito.

Objetivos específicos:

- Definir e identificar los factores de riesgo mediante lineamientos de la resolución CD 513 y visitas de campo en los procesos constructivos del proyecto de construcción “Repavimentación de las vías Av. 10 de agosto y Av. El Inca”, en la ciudad de Quito.
- Evaluar los riesgos mecánicos y por radiación ionizante presentes en el proyecto de construcción “Repavimentación de las vías Av. 10 de agosto y Av. El Inca”, en la ciudad de Quito, con los lineamientos de la norma NTP 330: “Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidentes”.
- Analizar las condiciones de seguridad vial en el proyecto mencionado para cumplir la integridad de los trabajadores involucrados en el proyecto de la

EPMMOP: “Repavimentación de las vías Av. 10 de agosto y Av. El Inca”, en la ciudad de Quito

- Proponer un sistema de control de seguridad laboral y vial en base a los lineamientos de la norma NTP 330, en el cual sea categorizado como “Mejorable” o “Aceptable” según la escala de la norma mencionada para un correcto desarrollo íntegro del proyecto de construcción “Repavimentación de las vías Av. 10 de agosto y Av. El Inca”, en la ciudad de Quito.

1.4.- Alcance

El alcance de esta disertación abarcará la identificación de riesgos en la construcción del proyecto utilizando la norma NTP 324, evaluando las listas de chequeo apoyado en la norma NTP 330, y proponiendo un sistema de control de riesgos mecánicos y radiación ionizante respaldado por normativas nacionales e internacionales, con el fin de garantizar la seguridad en la obra de construcción del proyecto “Proyecto de repavimentación de las vías Av. 10 de agosto y Av. El Inca”, en la ciudad de Quito.

1.5.- Hipótesis

El proceso de construcción del proyecto “Proyecto de repavimentación de las vías Av. 10 de agosto y Av. El Inca”, en la ciudad de Quito aprobada por la EPMMOP, cuenta con una valoración superior a 150 en las unidades de medición de la metodología NTP 330: “Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente”, en cada uno de los procesos constructivos.

2.- FUNDAMENTACION TEÓRICA

Riesgo

Un riesgo implica la posibilidad de que ocurra un evento o situación que genere consecuencias negativas o indeseables. Esto conlleva la incertidumbre de que algo no se desarrolle según lo previsto. En el contexto de seguridad un riesgo se refiere a cualquier condición, práctica o situación presente en el entorno de trabajo que pueda causar daño o lesiones a los empleados, un riesgo puede originarse a partir de diversos elementos, como el entorno físico, las tareas laborales, el uso de equipos, y otros aspectos relacionados con el trabajo (Ciifen, 2023).

2.1 Riesgos mecánicos

La industria de la construcción utiliza múltiples maquinarias de planta pesada diariamente, el tamaño total y la potencia de estos grandes equipos también hacen que un sitio de construcción sea un lugar potencialmente peligroso para trabajar. Para reducir los peligros que conlleva el uso de Maquinaria, los trabajadores deben estar conscientes de cualquier peligro potencial y reconocer los peligros de los equipos pesados. (OMNIA, 2020)



Ilustración 1 Uso de excavadora en campo sin normas de seguridad (Autoría Propia)

Al trabajar cerca de equipo pesado, se ha identificado que los siguientes peligros son los más comunes en los sitios de construcción:

Caída por trabajos a diferente nivel

Trabajar en altura y en plataformas elevadas es necesario para muchos proyectos de construcción, sin embargo, esto hace que las caídas en el trabajo sean algunos de los peligros más comunes en los sitios de construcción. Una caída desde una altura moderada puede provocar lesiones graves y, a veces, las alturas más altas pueden provocar la muerte. (Euskadi, 2011)

Caída por trabajos al mismo nivel

Una caída al mismo nivel se produce cuando una persona pierde equilibrio no existiendo diferencia de altura en el suelo o en el plano horizontal donde se encuentra (S. Vásquez, 2021).

Herramientas manuales

Son aquellas que para su uso es necesario el esfuerzo físico de cada trabajador, incluyendo a las herramientas que son sostenidas por las manos, pero son accionadas por energía eléctrica o por medios neumáticos. Se puede definir como herramienta manual como aquellas que cuyo trabajo es causado por las manos del operador (Vaca, 2017).

Impacto

Los impactos ocurren cuando un trabajador de la construcción se lesiona como resultado de haber sido golpeado por materiales, maquinaria o equipo. Los impactos son la principal causa de lesiones y muertes en los sitios de construcción. (INSST, 2008)

Atrapamiento por uso de maquinaria

De manera similar a los impactos, los atrapamientos se generan cuando una persona se lesiona debido a que está atrapada entre dos objetos. Una gran proporción de atrapamientos son accidentes de vehículos y trabajadores en los que el operador del equipo de planta pesada no puede ver a un trabajador y lo inmovilizó. (INSST, 2008)

Maquinaria

La maquinaria está diseñada para facilitar el trabajo de sus operadores en gran magnitud y permitirles un trabajo mucho mayor con un mínimo esfuerzo, pero sin embargo dicha maquinaria posee elementos móviles que generan riesgos (Vaca, 2017).

La maquinaria que se encuentre sin todos sus elementos de protección o haya sido mal diseñada, es una amenaza para los operadores y obreros que se encuentren trabajando cerca de ella (Vaca, 2017).

El que no haya existido accidentes o lesiones en una máquina sin protección o parcialmente protegida no significa que dicha máquina no genere riesgos hacia el personal que se encuentre operándola (Vaca, 2017).

Antes de adquirir cualquier tipo de maquinaria o en el caso de poseer alguna es necesario revisar que cuente con todos los sistemas de protección de correas de transmisión, poleas, cadenas, bandas, engranajes, o cualquier sistema de movimiento que pueda estar expuesto y genere un peligro para quien pueda llegar a estar en contacto, las protecciones deben formar parte integral de todas las máquinas (Vaca, 2017).

Arrollamiento por la circulación de maquinaria y vehículos

Este riesgo es ocasionado cuando las volquetas o cualquier otro vehículo se moviliza y puede arrollar o golpear a las personas que circulen por la zona, causando graves heridas, fracturas e incluso la muerte de los trabajadores (Vaca, 2017).

Vuelco de maquinaria

La mayoría de los sitios de construcción tendrán áreas con terreno irregular y excavaciones abiertas. Los trabajadores de la construcción deben tomar precauciones adicionales cuando la maquinaria de planta se encuentra en movimiento alrededor del sitio para evitar que el equipo se vuelque accidentalmente. Donde haya áreas excavadas abiertas, todos los empleados deben estar o completamente conscientes y asegurarse de que no están conduciendo maquinaria demasiado cerca del borde de la excavación para evitar que se vuelque. (INSST, 2008)

Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento

La caída de piedra puede suceder cuando la volqueta se moviliza produciendo que el material se desprenda y se caiga lo cual puede golpear y causar graves lesiones en el cuerpo de los trabajadores que se encuentran en la zona (Vaca, 2017).

Proyección de sólidos

Dicho riesgo ocurre cuando los vehículos se mueven y sus neumáticos giran, haciendo que las piedras pequeñas que se encuentran en el suelo salgan disparadas, este tipo de riesgo se da ya que casi todo el suelo de la planta asfáltica de la EPMMOP no es pavimentado sino es un suelo irregular y con muchas cantidades de piedras pequeñas regadas en la superficie del suelo (Vaca, 2017).

Quemaduras debido a superficies y materiales calientes

Las quemaduras son lesiones en la piel causadas por diversos factores como líquidos calientes, superficies calientes y otras fuentes de altas temperaturas. Las quemaduras térmicas se producen cuando algunas o todas las células de la piel u otros tejidos son

destruidas por líquidos calientes (escaldaduras), objetos sólidos calientes (quemaduras por contacto) y llamas (quemaduras por llama) (Stanford, 2003)

Equipos de protección individual o personal

Se entiende por equipos de protección individual o personal a cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o más riesgos que puedan amenazar su seguridad y su salud, así como cualquier complemento destinado al mismo fin. Los EPI son pues elementos de protección individuales del trabajador, muy extendidos y utilizados en cualquier tipo de trabajo y cuya eficacia depende, en gran parte, de su correcta elección y de un mantenimiento adecuado del mismo (EPI, 2023).

Protección Colectiva

Protección colectiva es aquella técnica de seguridad cuyo objetivo es la protección simultánea de varios trabajadores expuestos a un determinado riesgo. Un ejemplo son los sistemas utilizados contra caídas de altura (barandillas, pasarelas, redes de seguridad, andamios, enrejados, cubrimiento de agujeros) utilizados en el sector de la construcción. (UDV, 2020).

Señalización de seguridad laboral

La señalización de seguridad en el trabajo establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad en el trabajo, como medida complementaria en prevención, debe seguir una serie de criterios uniformes y homogéneos con el objetivo de permitir una información común, independientemente del centro de trabajo y de su actividad y garantizar así su correcta interpretación por parte de los trabajadores (INSST, 2018).

Protección de seguridad vial Colectiva

La señalización vial debe entenderse como una serie de elementos que ayudan a la circulación, es decir, que facilitan que los conductores hagan un buen uso de la red de carreteras y de las distintas vías de comunicación. Al mismo tiempo, las señales viales ayudan a prevenir los accidentes de tráfico (TECNOL Urban, 2018).

2.2.- Riesgos por radiación ionizante

En construcción vial existe gran presencia de productos físicos que genera riesgos del mismo tipo ya sea para el tratamiento o la hechura en obra, entre ellos hace énfasis el uso de material de Densímetro Nuclear el cual tiene un impacto relevante al momento de ser utilizado en obra, ya que la persona que manipule el equipo necesita de conocimiento y experiencia previa para no poner en riesgo a personas cercanas al entorno de trabajo (Aguirre, 2015)

Densímetro Nuclear

El Densímetro Nuclear es un equipo electrónico de medición capaz de determinar rápidamente y con precisión el porcentaje de humedad y la densidad de suelos o agregados y asfalto, directamente en el sitio, sin tener que recurrir al laboratorio, lo que conllevaría a mayor tiempo de espera, que en la mayoría de los casos no se cuenta, por la celeridad de las obras.

El Densímetro Nuclear es un aparato muy confiable para la medición, pero es altamente radiactivo ya que contiene dos fuentes radiactivas de Cesio-137 y de Americio-241/Berilio, por lo que su manipulación es peligrosa. (Aguirre, 2015)



Ilustración 2 Densímetro nuclear en campo (Autoría Propia)

Base Legal para el densímetro nuclear

La República del Ecuador exige que todo el personal ocupacionalmente expuesto o relacionado con radiaciones ionizantes esté certificado mediante el curso básico de protección radiológica. Esto es necesario para que el personal esté al tanto de los riesgos a los que estará expuesto y de las medidas de protección, contención y control mínimas

que deben aplicarse durante su trabajo. Este requisito se origina en la Ley de la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica, la cual fue reformada en el Registro Oficial No. 798 del año 1979, y en ella se garantiza el uso pacífico de la energía nuclear contribuyendo al desarrollo económico y al bienestar social. En consecuencia, el Artículo 10, literal d), obliga a "asesorar a todos los organismos del sector público y privado en el uso pacífico de la energía atómica para prevención de riesgos asociados, contaminación e higiene ambiental; y vigilar para que durante el desarrollo de las actividades se cumplan con las disposiciones legales y reglamentarias pertinentes" (CEEA, 1979).

Peligros potenciales en la salud

Fuentes Radiactivas

Americio 241/Berilio

Es un metal pesado blanco y plateado, pierde ese tono lentamente en el aire seco a temperatura ambiente usado para medir humedad, tiene un periodo de semidesintegración de 432 años y es un elemento altamente tóxico (Lenntech, 2021).

Cesio 137

El Cesio es un metal blando, ligero y de bajo punto de fusión. Es usado para medir densidad. Tiene una vida media de 30 años.

Es soluble en agua y sumamente tóxico en cantidades mínimas. Reacciona en forma vigorosa con el oxígeno para formar una mezcla de óxidos; reacciona en forma violenta con el agua y aun con hielo a temperaturas hasta -116° C, así como con alógenos, amoníaco y monóxido de carbono (Lenntech, 2021).

Peligros potenciales a la salud Americio 241/Berilio

El Americio emite una gran cantidad de Rayos Gamma, lo cual crea serios problemas de salud para cualquiera que se exponga al elemento. Dentro del cuerpo, el Americio se concentra en los huesos, donde permanece durante mucho tiempo. La radiación emitida por el americio puede alterar el material genético de las células de los huesos y esto puede producir cáncer de los huesos. (Lenntech, 2021).

Peligros potenciales a la salud Cesio 137

La exposición a cantidades grandes de Cesio radiactivo puede dañar células del cuerpo a causa de la radiación emitida. Esto puede traer como consecuencia efectos como náuseas, vómitos, diarreas, y hemorragias. Si la exposición es larga puede perder el conocimiento, entrar en coma o incluso morir. Puede causar cáncer de 10 a 30 años del momento de la ingestión, inhalación o absorción. (Lenntech, 2021).

Justificación del uso de densímetro nuclear en obra

El densímetro nuclear es un instrumento de campo utilizado en la ingeniería de un material compactado el cual nos ayuda a determinar la humedad y la densidad del material para establecer su porcentaje de compactación y humedad óptima (Lenntech, 2021).

2.2.3.- Proceso de construcción vial

Para realizar la evaluación de los controles de riesgos mecánicos y por radiación ionizante es necesario identificar los mismos riesgos que se asocian, para ello es crucial identificar los procesos constructivos en todo el desarrollo del proyecto a analizar, una vez identificado estos procesos y consecuentemente sus subprocesos, podemos identificar los riesgos mecánicos por radiación ionizante los cuales se pueden presentar en la etapa respectiva del proceso de construcción (González, 2020).

El proceso inicia con el trazado de las líneas topográficas de diseño donde se determinan los anchos y las alturas que tendrán los cortes o los rellenos a realizar durante el movimiento de tierras, una vez avanzado el proyecto se compacta la subrasante, se elabora la capa de subbase y base con una combinación de suelos y de gravas que soportan y transmiten las cargas que se espera debido al tránsito, para así concluir con la construcción la superficie de pavimento rígido o capa de rodadura. (González, 2020).

El proceso de construcción vial puede variar sus etapas por las condiciones del proyecto. A continuación, se presenta los procesos de construcción para un proyecto de aplicación de pavimento rígido en una vía existente.

Obras Preliminares

- Replanteo y nivelación Lineal
- Instalación de señalización preventiva en obra
- Instalación de cerramiento provisional

Movimiento de capas existentes

- Fresado de piso de aglomerado asfáltico
- Desalojo de material Fresado
- Excavación mecánica en suelo
- Desalojo de Material excavado

Conformación y compactación de base y subbase

- Replanteo y nivelación lineal
- Escarificación y homogeneización de la subrasante
- Humectación del suelo subrasante
- Compactación de la subrasante
- Colocación de material de subbase
- Distribución del material base
- Compactación de la capa base

Estructura de pavimento rígido

- Encofrado para pavimentos
- Transporte y colocación de hormigón
- Vaciado y vibrado de concreto
- Texturizado y curado del concreto
- Corte y sello de juntas

Señalización y protección

- Pintura de tráfico sobre el pavimento
- Marcas sobresalidas del pavimento a doble cara

- Señalización vertical

2.3.- Metodología NTP 330 “Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente”

La Norma Técnica de Prevención NTP 330 es una metodología desarrollada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España que tiene como objetivo la identificación, evaluación y control de los riesgos psicosociales en el lugar de trabajo. Los riesgos psicosociales son aquellos que pueden afectar la salud emocional, mental y física de los trabajadores.

La metodología NTP 330 se divide en cuatro fases: la primera fase se centra en la identificación de los factores mecánicos presentes en el lugar de trabajo; la segunda fase implica la evaluación de estos factores a través de la aplicación de cuestionarios y entrevistas a los trabajadores; la tercera fase consiste en el análisis de los resultados obtenidos en la fase anterior, con sus resultados presentados en una escala de 1-10 relacionados con el desempeño “Muy deficiente” con un resultado de 10 y “Aceptable” con un resultado de 1 (Anexo 1); y la elaboración de un plan de acción para el control y reducción de los riesgos psicosociales; y finalmente, la cuarta fase implica la implementación y seguimiento del plan de acción (MITES, 1997).

La NTP 330 establece un procedimiento de actuación que consta de diez pasos para la evaluación de riesgos de accidente en el lugar de trabajo

1. Consideración del riesgo a analizar
2. Elaboración del cuestionario de chequeo sobre los factores de riesgo
3. Asignación del nivel de importancia a cada factor de riesgo
4. Cumplimentación del cuestionario de chequeo y estimación de la exposición y consecuencias
5. Estimación del nivel de deficiencia (ND) del cuestionario aplicado (Anexo 1)
6. Estimación del nivel de probabilidad (NP) a partir del nivel de deficiencia (ND) y del nivel de exposición (NE) (Anexo 2 y 3)
7. Contraste del nivel de probabilidad con datos históricos disponibles
8. Estimación del nivel de riesgo (NR) a partir del nivel de probabilidad y del nivel de consecuencias (Anexo 4 y 5)

9. Establecimiento de los niveles de intervención (NI) y su justificación socioeconómica (Anexo 5 y 6)
10. Contraste de los resultados obtenidos con fuentes de información precisas y experiencia

2.4.- Metodología NTP 324 “Cuestionario de chequeo para el control de riesgos de Accidente”

La metodología NTP 324 "Cuestionario de chequeo para el control de riesgos de accidente" es una herramienta valiosa para la evaluación y control de los riesgos de accidente en el lugar de trabajo, que se enfoca en identificar los factores de riesgo de accidente relacionados con la organización y gestión del trabajo, las instalaciones y equipos de trabajo, entre otros aspectos. Por otro lado, la NTP 330 "Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente" es una metodología que se enfoca en la evaluación y control de los riesgos psicosociales en el lugar de trabajo, que se basa en la aplicación de un cuestionario de autoevaluación. Ambas metodologías son herramientas valiosas para la gestión y prevención de riesgos laborales, y pueden complementarse entre sí para lograr una evaluación integral de los riesgos laborales en el lugar de trabajo (MITES, 1997).

La metodología se basa en la aplicación de un cuestionario de chequeo que permite identificar los factores de riesgo de accidente en el lugar de trabajo. El cuestionario incluye preguntas relacionadas con la organización y gestión del proyecto, las instalaciones y equipos de trabajo, la formación e información proporcionada a los trabajadores, entre otros aspectos (MITES, 1997).

El objetivo del cuestionario es obtener una evaluación sistemática de los riesgos de accidente en el lugar de trabajo, con el fin de identificar las medidas preventivas necesarias para reducir o eliminar dichos riesgos. La metodología se adapta a distintos tipos de empresas y sectores de actividad (MITES, 1997)

2.5 Lineamiento, guía y base legal para la generación de Listas de Chequeo

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo es una norma importante que establece los criterios y lineamientos necesarios para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en los diferentes lugares de trabajo, incluyendo las obras de infraestructura vial. En base a esta norma, podemos elaborar guías para determinar los riesgos mecánicos presentes en una obra vial y crear listas de chequeo específicas para cada riesgo identificado. Estas herramientas son esenciales para prevenir accidentes y garantizar la seguridad de todos los trabajadores en la obra. Con estas guías y listas de chequeo, los encargados de seguridad y salud en la obra podrán llevar a cabo inspecciones y evaluaciones efectivas y tomar medidas preventivas oportunas para minimizar los riesgos mecánicos y garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores. (MDT, 2013)

2.6.- Criterios de Seguridad Vial

La norma ecuatoriana INEN 004:2011 nos establece normativas, y estándares para el uso de señalética vertical en zonas de trabajo. En ella se categoriza las distintas zonas que pertenecen a la: advertencia, seguridad y transición de zonas dentro de la construcción, en cada zona se tiene diferente tipo de señalética, como carteles, postes, barreras entre otros.

Zona de advertencia

En esta área se debe advertir a los usuarios la situación que la vía presenta más adelante, proporcionando suficiente tiempo a los conductores para modificar su patrón de conducción (RTE INEN 004-1-2011).

Zona de trabajo

La zona de trabajo en seguridad vial hace referencia a un área específica en una vía pública donde se están llevando a cabo trabajos de construcción, mantenimiento o reparación de infraestructuras, como carreteras, calles, entre otros. Esta zona está delimitada y señalizada para alertar a los conductores y peatones sobre la presencia de trabajadores, equipos y materiales en la vía (RTE INEN 004-1-2011).

Zona de seguridad

La zona de seguridad en la construcción de vías se refiere a un área delimitada y controlada en un sitio de construcción de carreteras o vías de tránsito. Esta zona se establece para garantizar la seguridad de los trabajadores de la construcción, los conductores y los peatones durante el proceso de construcción o mantenimiento de una vía (RTE INEN 004-1-2011).

Fin zona de trabajo

Se refiere al punto o área específica donde termina la zona de trabajo o área de construcción en una obra vial. Es el punto en el que los conductores y peatones pueden regresar a las condiciones normales de tráfico y circulación después de pasar por una sección en la que se lleva a cabo alguna actividad de construcción o mantenimiento en la vía (RTE INEN 004-1-2011).

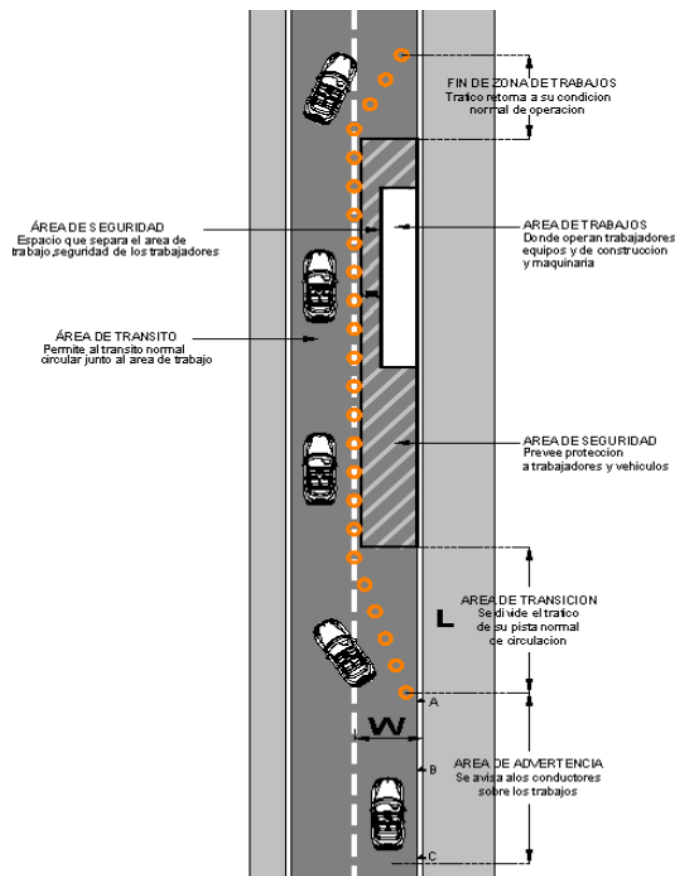


Ilustración 3 Esquema de Áreas de Seguridad en construcción de Infraestructura (INEN, 2011)

Conos de tránsito: Los conos de tránsito tienen la función de marcar carriles temporales de circulación, especialmente durante el período de secado de la pintura en el pavimento. También se utilizan para delimitar carriles de tránsito que ingresan a zonas con

regulaciones especiales y, en general, para desviar temporalmente el tráfico en una ruta determinada. (INEN, 2011)

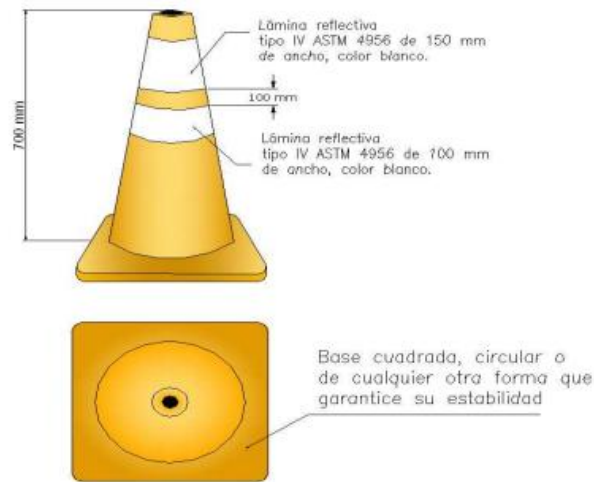


Ilustración 4 Esquema general de requisitos para un cono de tráfico (INEN, 2011)

Canalizadores de tránsito: Los canalizadores de tránsito son dispositivos fabricados con material de polietileno resistente a la intemperie y a los rayos ultravioleta. Estos se utilizan para restringir y canalizar el flujo vehicular en casos de cierre total o parcial de una vía.

Por lo general, estos dispositivos se colocan en serie con una distancia máxima de separación de 3 metros. Su color debe ser naranja y deben contar con franjas de lámina reflectiva, cumpliendo como mínimo con el estándar Tipo IV de la norma ASTM 4956. Estas franjas se distribuyen tanto en sentido horizontal como vertical. (INEN, 2011)



Ilustración 5 Esquema general de requisitos de un canalizador de tráfico (INEN, 2011)

Tanquetas: Las tanquetas o canecas son utilizadas con el propósito de prevenir o canalizar a los usuarios de la vía. Estos dispositivos deben estar fabricados con un material de polietileno resistente a impactos, liviano y deformable, y su color debe ser naranja.

Estos elementos deben tener una altura mínima de 900 mm y un ancho mínimo de 450 mm, sin importar su orientación. (INEN, 2011)

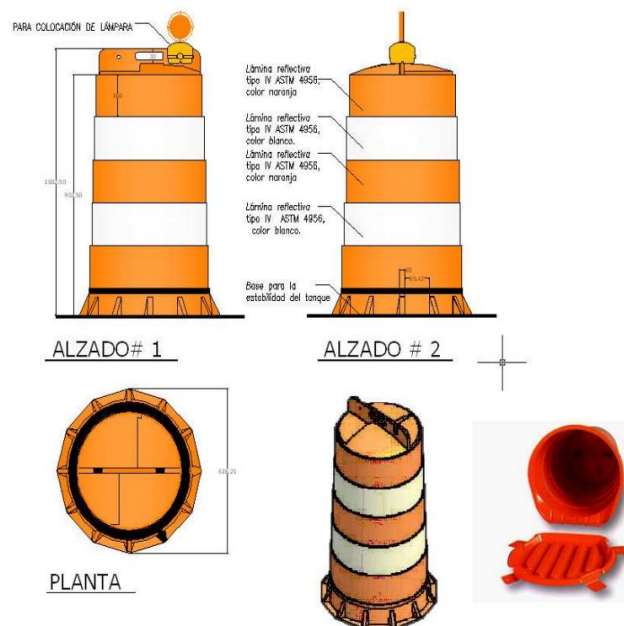


Ilustración 6 Esquema general de requisitos para una tanqueta o canecas (INEN, 2011)

Banderas y Paletas: Las banderas utilizadas en la regulación del tránsito son tiras de tela de color rojo con dimensiones de 600 mm x 600 mm. Estas se sujetan a una asta de 1,00

m de longitud. Estos dispositivos se emplean principalmente durante el día para regular el tráfico en vías afectadas por obras en ejecución.

Por otro lado, las paletas son elementos fabricados con madera, plástico u otros materiales semirrígidos y livianos. Tienen la misma forma y características que la señal R1-1 de "Pare". En una cara de la paleta se muestra el mensaje "PARE", mientras que en la otra cara se exhibe el mensaje "SIGA" o "LENTO". El tamaño mínimo de la paleta corresponde a la inscripción de un octágono dentro de un círculo de al menos 450 mm de diámetro.

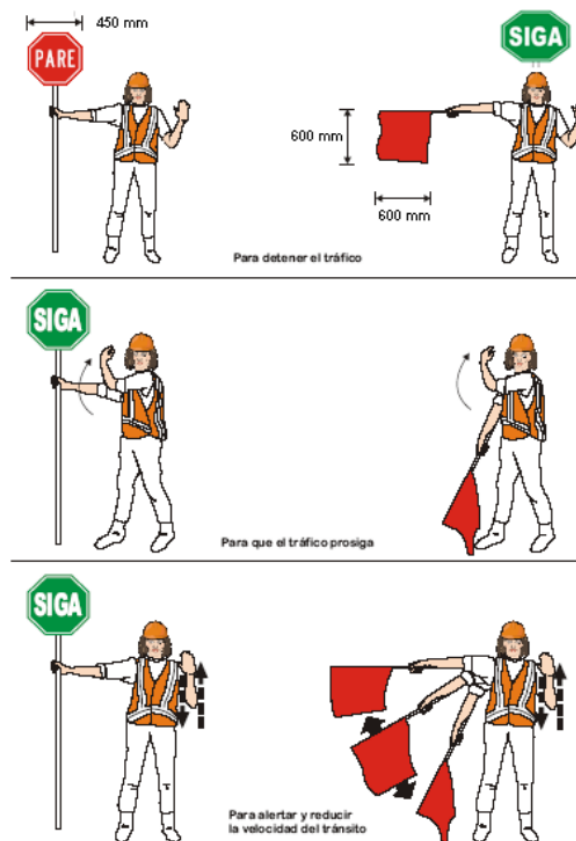


Ilustración 7 Especificaciones técnicas para bandereros y Paletas (INEN, 2011)

3. DEFINICIÓN E IDENTIFICACIÓN LOS FACTORES DE RIESGO EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

La identificación de los riesgos físicos y mecánicos se ha llevado a cabo mediante un análisis individual de cada proceso de construcción, respaldado en los lineamientos establecidos en la norma NTP 324 aplicable al “Proyecto de repavimentación de las vías Av. 10 de agosto y Av. El Inca”, en la ciudad de Quito.

Para identificar los riesgos mecánicos presentes, se toma en cuenta cualquier inconveniente o percance con probabilidad a existir dentro del proceso constructivo a analizar comparándolo con cualquier factor potencial que genere algún tipo de lesión por acción mecánica de equipos, maquinaria, herramientas o materiales. (GBA, 2005)

Para identificar los riesgos físicos presentes, se toma en cuenta cualquier inconveniente o percance con probabilidad a existir dentro del proceso constructivo a analizar comparándolo con cualquier factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, como la carga física y la radiación ionizante, ejercen su influencia sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador, pudiendo ocasionar efectos perjudiciales en función de la intensidad y duración de la exposición a los mismos. (GBA, 2005)

3.1 Factores de riesgos mecánicos

3.1.1 Obras preliminares

Replanteo y nivelación lineal

- Caída por trabajos a la misma altura
- Colisiones o atropellos con maquinaria pesada
- Caída de material

Instalación de señalización preventiva en obra

- Caída por trabajos a la misma altura
- Colisiones o atropellos con maquinaria pesada
- Caída de material

Instalación de cerramiento provisional

- Caída por trabajos a la misma altura
- Colisiones o atropellos con maquinaria pesada
- Caída de material
- Golpes por herramientas manuales
- Cortes por herramientas manuales

3.1.2 Movimiento de capas existentes

Fresado de piso de aglomerado asfáltico (e=0.10m)

- Caída de material (mezcla asfáltica)
- Caídas por trabajos en altura
- Colisiones o atropellos con maquinaria pesada
- Atrapamiento con maquinaria pesada

Desalojo de material fresado (Cargado mecánico)

- Caída de material (mezcla asfáltica)
- Caídas por trabajos en altura
- Caída de material

Excavación mecánica en suelo sin clasificar (H=0.70m)

- Atrapamiento con maquinaria pesada
- Colisiones o atropellos con maquinaria pesada
- Caída del material de escombros en el área de trabajo

Desalojo de material excavado (Cargado mecánico)

- Caídas por trabajos en altura
- Caída de material transportado en vías externas

3.1.3 Conformación y compactación de base y subbase

Replanteo y nivelación lineal

- Caída por trabajos a la misma altura

- Colisiones o atropellos con maquinaria pesada
- Caída de material

Escarificación y homogeneización de la subrasante

- Atrapamiento con maquinaria pesada
- Colisiones o atropellos con maquinaria pesada
- Caída por trabajos a la misma altura
- Caída por trabajos en altura

Humectación del suelo de subrasante.

- Atrapamiento con maquinaria pesada
- Colisiones o atropellos con maquinaria pesada
- Caída por trabajos a la misma altura
- Caída por trabajos en altura

Compactación de la subrasante.

- Atrapamiento con maquinaria pesada
- Colisiones o atropellos con maquinaria pesada
- Caída por trabajos a la misma altura
- Caída por trabajos en altura

Colocación del material de subbase incluido transporte (e=0.25m)

- Atrapamiento con maquinaria pesada
- Colisiones o atropellos con maquinaria pesada
- Caída por trabajos a la misma altura
- Caída por trabajos en altura

Distribución del material de subbase.

- Atrapamiento con maquinaria pesada
- Colisiones o atropellos con maquinaria pesada
- Caída por trabajos a la misma altura
- Caída por trabajos en altura

Compactación de la capa de subbase.

- Atrapamiento con maquinaria pesada
- Colisiones o atropellos con maquinaria pesada

- Caída por trabajos a la misma altura
- Caída por trabajos en altura
- Control de Calidad

Colocación del material de base incluido transporte (e=0.20m)

- Atrapamiento con maquinaria pesada
- Colisiones o atropellos con maquinaria pesada
- Caída por trabajos a la misma altura
- Caída por trabajos en altura

Distribución del material de base.

- Atrapamiento con maquinaria pesada
- Colisiones o atropellos con maquinaria pesada
- Caída por trabajos a la misma altura
- Caída por trabajos en altura

Compactación de la capa de base.

- Atrapamiento con maquinaria pesada
- Colisiones o atropellos con maquinaria pesada
- Caída por trabajos a la misma altura
- Caída por trabajos en altura
- Control de Calidad

3.1.4 Estructura de pavimento rígido

Encofrado para pavimentos (Rieles)

- Golpes por manipulación de herramientas manuales
- Cortes por manipulación de herramientas manuales
- Caída por trabajos a la misma altura

Transporte y colocación del hormigón (F'c 300 Kg/cm²)

- Caída por trabajos en altura
- Caída de material transportado en vías externas

Vaciado y vibrado de concreto (e=0.35m)

- Golpes por manipulación de herramientas manuales
- Cortes por manipulación de herramientas manuales

- Caída por trabajos a la misma altura

Texturizado y curado del concreto

- Golpes por manipulación de herramientas manuales
- Caída por trabajos a la misma altura

Corte y sello de juntas

- Golpes por manipulación de herramientas manuales
- Cortes por manipulación de herramientas manuales
- Caída por trabajos a la misma altura
- Quemaduras debido al uso de material caliente

3.1.5 Señalización y protección

Marca de pavimento (Pintura sobre el pavimento)

- Caída por trabajos a la misma altura

Marcas sobresalidas del pavimento doble cara

- Caída por trabajos a la misma altura

Señalización vertical (letreros)

- Golpes por manipulación de herramientas manuales
- Cortes por manipulación de herramientas manuales
- Caída por trabajos a la misma altura

3.2 Factores de riesgos por radiación ionizante (Densímetro nuclear)

Medición del grado de compactación y humedad de subbase

- Mal uso del equipo.
- Entrenamiento inadecuado de la persona en el uso de medidores de radiación.
- Falta de una actitud en la prioridad a la seguridad.
- Exponer la fuente radiactiva del vástago fuera de la perforación del terreno.
- Permitir el acercamiento de personal no autorizado durante la exposición de la fuente radiactiva.
- No utilizar elementos de protección personal como casco, zapatos de seguridad, guantes, lentes y chaleco reflectante.

- El operador del equipo y su ayudante debe contar con su dosímetro personal

Medición del grado de compactación y humedad de base

- Mal uso del equipo.
- Entrenamiento inadecuado de la persona en el uso de medidores de radiación.
- Falta de una actitud en la prioridad a la seguridad.
- Exponer la fuente radiactiva del vástago fuera de la perforación del terreno.
- Permitir el acercamiento de personal no autorizado durante la exposición de la fuente radiactiva.
- No utilizar elementos de protección personal como casco, zapatos de seguridad, guantes, lentes y chaleco reflectante.
- El operador del equipo y su ayudante debe contar con su dosímetro personal

4. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS MECANICOS Y POR RADIACIÓN IONIZANTE PRESENTES EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

La presente sección se centra en la evaluación de los riesgos mecánicos y radiación ionizante que están asociados al proyecto de construcción en cuestión. A través de un análisis exhaustivo, se examinarán los posibles peligros y efectos negativos que puedan surgir en relación con la maquinaria, equipos y procesos mecánicos utilizados, así como los riesgos asociados a la exposición a radiación ionizante durante el desarrollo del proyecto, esta evaluación proporcionará una visión clara de los potenciales riesgos presentes en el entorno de trabajo.

4.1. Criterios de Valoración.

La NTP 330 establece criterios de evaluación para la identificación y evaluación de riesgos de accidentes laborales en el ámbito laboral. Estos criterios se basan en la

probabilidad de que ocurra un accidente y en las consecuencias que podrían derivarse del mismo. La metodología propuesta busca simplificar el proceso de evaluación de riesgos y se enfoca en la identificación y evaluación de aquellos riesgos que puedan tener una mayor importancia. Asimismo, la NTP 330 busca promover la prevención de accidentes laborales y mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

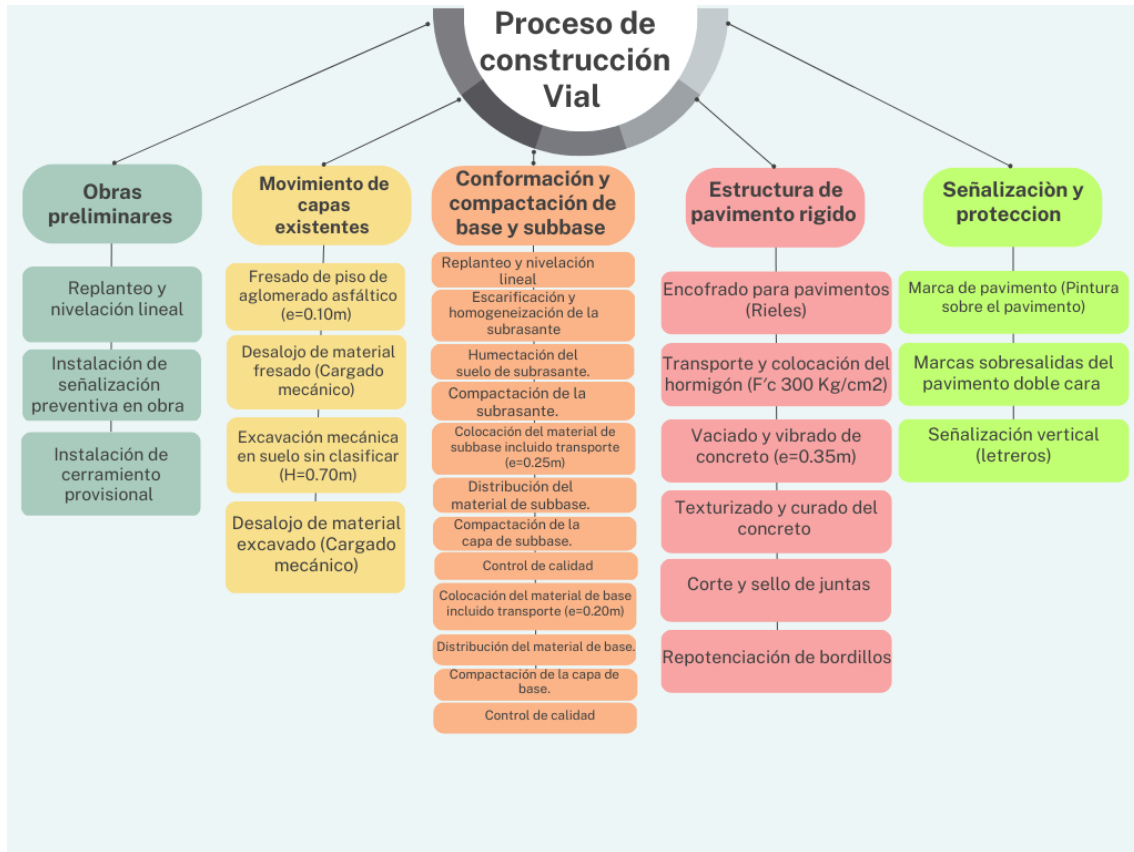


Ilustración 8 Flujograma de los procesos constructivos en una de infraestructura vial (Autoría Propia)

4.2. Listas de Cuestionario de Chequeo Propuestas según NTP 330

La elección de la puntuación para las listas de chequeo, donde valoramos el nivel de deficiencia en una escala de 0 a 2, ha sido cuidadosamente seleccionada para reflejar de manera precisa el grado de cumplimiento de los requisitos establecidos. Con la intención de brindar una evaluación detallada, el valor de 0 representa un cumplimiento total de los estándares requeridos, reflejando un desempeño óptimo. La puntuación de 1 se asigna a

aquellos puntos que pueden considerarse aceptables pero que presentan cierto grado de insuficiencia o mejora posible. Por último, el valor de 2 se reserva para aquellos aspectos que no cumplen en absoluto con los criterios establecidos, indicando una deficiencia significativa que requiere atención y acción inmediata.

Listas de Chequeo en función a los riesgos mecánicos

4.2.1 Caída de material por derrumbamiento o desprendimiento

No.	Caída de Material y Escombros	Sí	No	Nivel de Importancia	Nivel de deficiencia (ND)
1	¿Se han establecido medidas preventivas para evitar la caída de material y escombros?			2	2
2	¿Se han instalado barreras físicas en los lugares donde existe riesgo de caída de material y escombros?			2	2
3	¿Se han implementado medidas de limpieza y mantenimiento del área de trabajo para reducir la acumulación de material y escombros?			1	1
4	¿Se han proporcionado equipos de protección personal adecuados a los trabajadores que realizan tareas en áreas donde existe riesgo de caída de material y escombros?			3	0
5	¿Se han capacitado a los trabajadores sobre los riesgos de caída de material y escombros, y las medidas preventivas establecidas?			3	0
6	¿Se han realizado inspecciones periódicas para verificar el estado de las medidas preventivas establecidas?			1	2
7	¿A los trabajadores se les ha entregado el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad?			3	0
8	¿En el área de proyecto se utiliza la señalización para advertir de posibles accidentes por caída de material?			2	0

Referencia Normativa

Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Cuando en un lugar de trabajo exista riesgo de caída de altura, de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, o de golpes, será obligatoria la utilización de cascos de seguridad.

Apartado 3 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Los cascos de seguridad deberán reunir las características generales siguientes:

- Sus materiales constitutivos serán incombustibles o de combustión lenta y no deberán afectar la piel del usuario en condiciones normales de empleo.
- Carecerán de aristas vivas y de partes salientes que puedan lesionar al usuario.
- Existirá una separación adecuada entre casquete y arnés, salvo en la zona de acoplamiento.

Apartado 6 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Los cascos se guardarán en lugares preservados de las radiaciones solares, calor, frío, humedad y agresivos químicos y dispuestos de forma que el casquete presente su convexidad hacia arriba, con objeto de impedir la acumulación de polvo en su interior.

En cualquier caso, el usuario deberá respetar las normas de mantenimiento y conservación.

4.2.2 Colisiones o atropellos con maquinaria pesada.

No.	Colisiones o atropellos con maquinaria pesada.	Sí	No	Nivel de Importancia	Nivel de deficiencia (ND)
1	¿El personal que opera la maquinaria pesada ha recibido la capacitación adecuada y cuenta con la experiencia necesaria para su uso?			3	0
2	¿Se ha establecido y se cumple un protocolo de comunicación entre el personal que opera la maquinaria pesada y el personal en el área de trabajo?			2	0
3	¿Se ha establecido y se cumple un protocolo de señalización y barricado de la zona de trabajo donde se opera la maquinaria pesada?			3	0
4	¿Se han establecido y se cumplen los procedimientos para la carga y descarga de materiales en la maquinaria pesada?			1	0
5	¿Se ha establecido y se cumple un protocolo de velocidad máxima y maniobras permitidas en la zona de trabajo donde se opera la maquinaria pesada?			2	0
6	¿Se han establecido y se cumplen las señales de seguridad necesarias para el área de trabajo donde se opera la maquinaria pesada?			2	0
7	¿A los trabajadores se les ha entregado el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad?			3	0
8	¿Todos los trabajadores que manejan un vehículo presentan una licencia de conducir debido a su cargo?			3	0
9	¿Todos los vehículos operacionales presentan una alarma de retro?			3	0
10	¿En el proyecto se encuentra instalado la señalización en obra para precautelar la seguridad en los trabajadores?			2	0

Referencia Normativa

Apartado f del capítulo 4 Artículo 15 del reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras acuerdo No. 00174:

Modificar o dejar inoperantes mecanismos de protección en maquinarias o instalaciones.

Artículo 85 del capítulo 4 del reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras acuerdo No. 00174:

Toda herramienta accionada por energía eléctrica debe tener conexión a tierra, además de resguardos de protección, aunque trabajen fijas en un banco.

Artículo 119 del capítulo 8 del reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras acuerdo No. 00174:

Es obligación del constructor colocar señalización preventiva, informativa, de obligación e informativa con el fin de que el riesgo sea fácilmente identificado por los trabajadores o personal que ingrese a las áreas de trabajo.

4.2.3 Caída por trabajos en altura.

No.	Caída por trabajos en altura	Sí	No	Nivel de Importancia	Nivel de deficiencia (ND)
1	¿Se han evaluado los riesgos asociados con los trabajos en altura y se han implementado medidas preventivas para minimizarlos?			1	2
2	¿Se ha designado un encargado competente para supervisar los trabajos en altura?			2	2
3	¿El personal que realiza trabajos en altura ha recibido la capacitación adecuada y cuenta con el equipo de protección personal necesario?			3	1
4	¿Se han implementado medidas de protección colectiva, como barandillas y redes de seguridad, en los lugares de trabajo en altura?			3	0
5	¿Se ha establecido y se cumple un protocolo de trabajo seguro para los trabajos en altura, incluyendo la prohibición de trabajar en condiciones climáticas adversas?			2	0
6	¿Se realiza una inspección periódica del equipo de protección personal utilizado por el personal que realiza trabajos en altura?			2	1
7	¿El proyecto consta con una certificación para labores en trabajos en altura?			3	2
8	¿A los trabajadores se les ha entregado el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad?			3	0

Referencia Normativa

Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 183 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Será obligatorio el uso de cinturones de seguridad en todos aquellos trabajos que impliquen riesgos de lesión por caída de altura. El uso de este no eximirá de adoptar las medidas de protección colectiva adecuadas, tales como redes, viseras de voladizo, barandas y similares.

4.2.4 Caída por trabajos a la misma altura.

No.	Caída por trabajos a la misma altura.	Sí	No	Nivel de Importancia	Nivel de deficiencia (ND)
1	¿Se han establecido medidas preventivas para controlar los riesgos de caídas, incluyendo la instalación de barandillas y la colocación de redes de seguridad?			3	2
2	¿Se ha capacitado al personal en el uso seguro de escaleras, andamios y otros equipos de trabajo en altura?			3	0
3	¿Se ha establecido y se cumple un protocolo de seguridad para el trabajo en altura, incluyendo la utilización de arneses y otros equipos de protección personal?			3	1
4	¿Se han identificado y evaluado los riesgos de tropiezos y resbalos en la obra?			1	2
5	¿Se han establecido medidas preventivas para controlar los riesgos de tropiezos y resbalos, incluyendo la colocación de superficies antideslizantes y la eliminación de obstáculos y derrames?			2	0
6	¿Se ha establecido y se cumple un protocolo de seguridad para la limpieza y mantenimiento de la obra, incluyendo la eliminación de residuos y la limpieza de superficies resbaladizas?			1	1
7	¿A los trabajadores se les ha entregado el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad?			3	0

Referencia Normativa

Apartado 3 del capítulo 6 Artículo 182 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Las suelas y tacones deberán ser lo más resistentes posibles al deslizamiento en los lugares habituales de trabajo.

Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 130 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Los pisos de la fábrica sobre los cuales se efectúa habitualmente la circulación estarán suficientemente nivelados para permitir un transporte seguro, y se mantendrán sin huecos, salientes u otros obstáculos.

4.2.5 Caída de material que es transportado

No.	Caída de material que es transportado.	Sí	No	Nivel de Importancia	Nivel de deficiencia (ND)
1	¿Los vehículos utilizados para el transporte de materiales han sido inspeccionados y se encuentran en buenas condiciones mecánicas?			2	1
2	¿Se han establecido y se cumplen los límites de velocidad y las normas de circulación para los vehículos de transporte de materiales?			3	0
3	¿Los materiales transportados están asegurados y estibados adecuadamente para prevenir su desplazamiento o caída durante el transporte?			3	0
4	¿El personal encargado del transporte de materiales ha recibido la capacitación adecuada y cuenta con la experiencia necesaria para realizar la tarea de forma segura?			2	0
5	¿Se ha establecido y se cumple un protocolo de comunicación entre el personal encargado del transporte de materiales y el personal en el área de trabajo?			1	1
6	¿A los trabajadores se les ha entregado el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad?			2	0
7	¿En el proyecto se encuentra instalado la señalización en obra para precautelar la seguridad en los trabajadores?			3	0
8	¿Los equipos de carga poseen lonas de protección?			3	1

Referencia Normativa

Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Cuando en un lugar de trabajo exista riesgo de caída de altura, de proyección violenta de objetos sobre la cabeza, o de golpes, será obligatoria la utilización de cascos de seguridad.

Apartado 3 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Los cascos de seguridad deberán reunir las características generales siguientes:

- Sus materiales constitutivos serán incombustibles o de combustión lenta y no deberán afectar la piel del usuario en condiciones normales de empleo.
- Carecerán de aristas vivas y de partes salientes que puedan lesionar al usuario.
- Existirá una separación adecuada entre casquete y arnés, salvo en la zona de acoplamiento.

Apartado 6 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Los cascos se guardarán en lugares preservados de las radiaciones solares, calor, frío, humedad y agresivos químicos y dispuestos de forma que el casquete presente su convexidad hacia arriba, con objeto de impedir la acumulación de polvo en su interior.

En cualquier caso, el usuario deberá respetar las normas de mantenimiento y conservación

Apartado 18 del capítulo 4 Artículo 92 del reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras acuerdo No. 00174:

Siempre que el conductor abandone la cabina protegida, utilizará el casco y el equipo de protección exigido para cada situación.

4.2.6 Manipulación de herramientas manuales.

No.	Manipulación de equipos y herramientas menores	Sí	No	Nivel de Importancia	No aplica	Nivel de deficiencia (ND)
1	¿Los equipos y herramientas menores han sido evaluados y mantenidos adecuadamente?			1		2
2	¿El personal que utilizará los equipos y herramientas menores ha recibido la capacitación adecuada y cuenta con la experiencia necesaria para su uso?			3		1
3	¿Se han establecido y se cumplen los procedimientos para la carga y descarga de materiales en los equipos y herramientas menores?			1		2
4	¿Se han establecido y se cumplen las señales de seguridad necesarias para el área de trabajo donde se utilizarán los equipos y herramientas menores?			2		0
5	¿Se han establecido y se cumplen los procedimientos para el almacenamiento y transporte de los equipos y herramientas menores?			1		0
6	¿Se ha establecido y se cumple el protocolo de comunicación entre el personal que utilizará los equipos y herramientas menores y el personal en el área de trabajo?			1		1
7	¿A los trabajadores se les ha entregado el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad?			1		0
8	¿Los trabajadores presentan certificación con el uso de herramientas de corte?			3		2

4.2.7 Quemaduras debido a superficies y materiales calientes

No.	Quemaduras debido a superficies y materiales calientes	Sí	No	Nivel de Importancia	Nivel de deficiencia (ND)
1	¿Se han identificado las superficies y materiales que pueden estar a altas temperaturas?			3	0
2	¿Se han implementado medidas preventivas para reducir la exposición del personal a las superficies y materiales calientes?			2	2
3	¿Se han establecido protocolos de trabajo seguro para la manipulación de materiales calientes?			3	0
4	¿Se han proporcionado los EPP adecuados para la manipulación de materiales calientes (guantes, calzado de seguridad, etc.)?			3	0
5	¿Se realiza inspección regular de las superficies y materiales calientes para detectar posibles daños o fallas que puedan generar riesgos de quemaduras?			1	2
6	¿Se ha establecido un protocolo de primeros auxilios para atender de manera inmediata una quemadura?			3	2
7	¿Se ha capacitado al personal en la identificación de riesgos de quemaduras, su prevención y los procedimientos de primeros auxilios?			3	1
8	¿Se ha establecido un sistema de reporte y seguimiento de incidentes o accidentes relacionados con quemaduras?			1	2
9	¿Se revisan y actualizan regularmente los procedimientos y medidas preventivas relacionados con las quemaduras?			2	2
10	¿A los trabajadores se les ha entregado el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad?			3	0
11	¿El personal de trabajo presenta certificación con el manejo de materiales calientes?			3	2
12	¿Se encuentra presente la señalización en toda superficie y material caliente?			3	1

Referencia Normativa

Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 181 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

La protección de las extremidades superiores se realizará, principalmente, por medio de dediles, guantes, mitones, manoplas y mangas seleccionadas de distintos materiales, para los trabajos que impliquen, entre otros los siguientes riesgos:

- Contactos con agresivos químicos o biológicos.
- Impactos o salpicaduras peligrosas.
- Cortes, pinchazos o quemaduras.
- Contactos de tipo eléctrico.
- Exposición a altas o bajas temperaturas.
- Exposición a radiaciones.

Apartado 5 del capítulo 6 Artículo 181 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo:

Después de su uso se limpiarán de forma adecuada, almacenándose en lugares preservados del sol, calor o frío excesivo, humedad, agresivos químicos y agentes mecánicos.

4.2.8 Proyección de sólidos

No.	Proyección de Sólidos	Sí	No	Nivel de Importancia	Nivel de Deficiencia (ND)
1	¿Los trabajadores que operan la maquinaria utilizada para la proyección de sólidos han recibido formación específica sobre el manejo de esta?			2	2
2	¿Los trabajadores utilizan equipo de protección individual adecuado para evitar la proyección de sólidos?			3	0
3	¿Se han instalado barreras físicas o mamparas de protección en las zonas donde se realiza la proyección de sólidos?			3	0
4	¿Se han señalado las zonas donde se realiza la proyección de sólidos para advertir a otras personas de los riesgos asociados?			3	1
5	¿Se dispone de planes de mantenimiento preventivo para la maquinaria utilizada en la proyección de sólidos?			1	2
6	¿A los trabajadores se les ha entregado el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad?			3	0

Referencia Normativa

Apartado 1 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo

Será obligatorio el uso de equipos de protección personal de cara y ojos en todos aquellos lugares de trabajo en que existan riesgos que puedan ocasionar lesiones en ellos.

Apartado 3 del capítulo 6 Artículo 177 del reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo

Estos medios de protección deberán poseer, al menos, las siguientes características:

- Ser ligeros de peso y diseño adecuado al riesgo contra el que protejan, pero de forma que reduzcan el campo visual en la menor proporción posible.
- Tener buen acabado, no existiendo bordes o aristas cortantes, que puedan dañar al que los use.
- Los elementos a través de los cuales se realice la visión deberán ser ópticamente neutros, no existiendo en ellos defectos superficiales o estructurales que alteren la visión normal del que los use. Su porcentaje de transmisión al espectro visible será el adecuado a la intensidad de radiación existente en el lugar de trabajo.

Listas de Chequeo en función a los riesgos por radiación ionizante (densímetro nuclear)

4.2.9 Riesgos Por Radiación Ionizante (Densímetro Nuclear)

No.	Riesgos por Radiación Ionizante	Sí	No	Nivel de Importancia	Nivel de deficiencia (ND)
1	¿El personal encargado de operar el densímetro nuclear ha recibido la capacitación adecuada y cuenta con la experiencia necesaria para su uso?			3	0
2	¿El densímetro nuclear se encuentra en buen estado y se realiza mantenimiento periódico para asegurar su correcto funcionamiento?			3	1
3	¿Se realiza la calibración del densímetro nuclear antes de cada uso y se lleva un registro de las calibraciones realizadas?			2	2
4	¿Se lleva un registro del número de lecturas de densidad y humedad obtenidas en cada punto de medición?			1	0
5	¿Se verifica que el área de medición se encuentre libre de objetos que puedan interferir con la medición?			1	0
6	¿Se utilizan los equipos de protección personal necesarios para el uso del densímetro nuclear, como dosímetros personales y guantes de plomo?			3	2
7	¿Se tiene en cuenta la presencia de otras personas en el área de medición y se toman las medidas necesarias para garantizar su seguridad?			2	2
8	¿Se cuenta con los permisos necesarios para el uso del densímetro nuclear y se cumple con la normativa aplicable en régimen local?			3	2
9	¿En el proyecto se señala la limitación del área en donde se utilizará el densímetro nuclear?			3	2
10	¿Todas las personas que intervienen en el uso, transporte, mantenimiento y calibración del densímetro nuclear poseen una licencia vigente en el cargo que desempeñan?			3	2
11	¿Se utiliza un medidor Geiger con su respectiva licencia y regulación para control de exposición a la radioactividad?			3	2
12	¿El personal involucrado en la manipulación del densímetro cuenta con dosímetros personales?			3	1
13	¿Existe un programa de vigilancia de la salud a todas las personas involucradas en el transporte, uso y mantenimiento del densímetro nuclear?			3	2

4.3. Determinación del Nivel de Riesgo

Ya definidos los procesos constructivos, los riesgos mecánicos y físicos asociados a ellos, y con el apoyo de las listas de cuestionario (Numeral 4.2) de cada riesgo, el proceso de evaluación de los riesgos y la obtención del Nivel de Riesgo (NR) y el Nivel de Intervención (NI) es relativamente fácil. En las listas de chequeo propuestas, se define el Nivel de Importancia y Nivel de Deficiencia (ND) de cada pregunta, se obtiene el Nivel de Probabilidad (NP) como el producto del Nivel de Deficiencia (ND) de cada riesgo en el contexto de cada proceso constructivo correspondiente y el Nivel de Exposición (NE) con el criterio del evaluador en función a la tabla proporcionada por la NTP 330 (Anexo 2). De igual manera la NTP 330 ayuda al evaluador categorizando el Nivel de Probabilidad mediante su puntaje (Anexo 4). Finalmente se multiplica el valor de Nivel de Consecuencias (NC) de igual manera en criterio del evaluador (Anexo 5), se lo debe multiplicar por el valor obtenido de Nivel de Probabilidad (NP) y se obtiene el Nivel de Riesgo (NR), con ello podemos categorizar (Anexo 7) a los riesgos evaluados en 4 categorías que nos permiten entender el nivel de intervención y de urgencia de ellos.

4.3.1 Análisis de Resultados

Por cada riesgo, su Nivel de Deficiencia (ND), Nivel de Probabilidad (NP), Nivel de Riesgo (NR) y Nivel de Intervención (NI), se los representa, junto a los procesos constructivos correspondientes.

Tabla 1 Niveles de deficiencia de riesgos analizados

PROCESO	TIPO DE RIESGO	RIESGO	ND	NE	NP	IP	NC	NR	NI
Replanteo y nivelación lineal	Mecánico	Caída por trabajos a la misma altura	2,68	2,00	5,36	B-4	10,00	53,60	IV
		Colisiones o atropellos con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	N/A	0,00	0,00	N/A
		Caída de material	2,98	1,00	2,98	B-4	10,00	29,80	IV
Instalación de señalización preventiva en obra	Mecánico	Caída por trabajos a la misma altura	1,55	1,00	1,55	B-2	10,00	15,50	IV
		Colisiones o atropellos con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Caída de material	2,01	1,00	2,01	B-2	25,00	50,25	IV
Instalación de cerramiento provisional	Mecánico	Caída por trabajos a la misma altura	3,23	2,00	6,46	A-12	25,00	161,50	II
		Colisiones o atropellos con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Caída de material	1,20	1,00	1,20	B-2	10,00	12,00	N/A
		Golpes por herramientas manuales	4,50	4,00	18,00	MA-24	60,00	1080,00	I
Movimiento de capas existentes	Mecánico	Caída de material (mezcla asfáltica)	4,00	3,00	12,00	A-18	60,00	720,00	I
		Caídas por trabajos en altura	3,00	2,00	6,00	A-12	25,00	150,00	II
		Colisiones o atropellos con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Atrapamiento con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
Desalojo de material fresado	Mecánico	Caídas por trabajos en altura	4,47	2,00	8,95	A-12	60,00	536,84	I
		Caída de material	3,24	2,00	6,47	B-4	25,00	161,76	III
Excavación mecánica en suelo sin clasificar	Mecánico	Proyección de sólidos	2,00	3,00	6,00	M-6	25,00	150,00	II
		Atrapamiento con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Colisiones o atropellos con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
Desalojo de material excavado	Mecánico	Caídas por trabajos en altura	2,00	2,00	4,00	B-4	25,00	100,00	III
		Caída de material (transportado en vías externas)	2,00	1,00	2,00	B-2	25,00	50,00	IV
Conformación y compactación de base y subbase	Mecánico	Caída por trabajos a la misma altura	3,75	2,00	7,50	A-12	25,00	187,50	II
		Colisiones o atropellos con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Caída de material	3,10	2,00	6,20	B-4	25,00	155,00	III

Tabla 1 Niveles de deficiencia de riesgos analizados

PROCESO	TIPO DE RIESGO	RIESGO	ND	NE	NP	IP	NC	NR	NI
Escarificación y homogeneización de la subrasante	Mecánico	Atrapamiento con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Colisiones o atropellos con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Caída por trabajos a la misma altura	2,25	2,00	4,50	B-4	25,00	112,50	III
		Caída por trabajos en altura	2,00	2,00	4,00	B-4	25,00	100,00	III
Humectación del suelo de subrasante.	Mecánico	Atrapamiento con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Colisiones o atropellos con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Caída por trabajos a la misma altura	2,90	2,00	5,80	A-12	25,00	145,00	III
		Caída por trabajos en altura	3,00	2,00	6,00	A-12	25,00	150,00	II
Compactación de la subrasante	Mecánico	Atrapamiento con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Colisiones o atropellos con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Caída por trabajos a la misma altura	2,90	2,00	5,80	A-12	25,00	145,00	III
		Caída por trabajos en altura	2,76	2,00	5,52	A-12	25,00	138,00	II
Colocación del material de subbase incluido transporte	Mecánico	Proyección de solidos	3,00	3,00	9,00	A-12	25,00	225,00	III
		Atrapamiento con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Colisiones o atropellos con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Caída por trabajos a la misma altura	2,14	2,00	4,28	B-4	25,00	107,00	III
		Caída por trabajos en altura	2,10	2,00	4,20	A-12	25,00	105,00	III
Distribución del material de subbase	Mecánico	Atrapamiento con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Colisiones o atropellos con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Caída por trabajos a la misma altura	2,90	2,00	5,80	A-12	25,00	145,00	III
		Caída por trabajos en altura	1,90	2,00	3,80	B-4	25,00	95,00	III
Compactación de la capa de subbase	Mecánico	Atrapamiento con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Colisiones o atropellos con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Caída por trabajos a la misma altura	2,90	2,00	5,80	A-12	25,00	145,00	III
		Caída por trabajos en altura	2,10	2,00	4,20	A-12	25,00	105,00	III

Tabla 1 Niveles de deficiencia de riesgos analizados

PROCESO	TIPO DE RIESGO	RIESGO	ND	NE	NP	IP	NC	NR	NI
Colocación del material de base incluido transporte	Mecánico	Proyección de solidos	2,00	2,00	4,00	B-4	25,00	100,00	III
		Atrapamiento con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Colisiones o atropellos con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Caída por trabajos a la misma altura	2,14	2,00	4,28	B-4	25,00	107,00	III
		Caída por trabajos en altura	3,30	2,00	6,60	A-12	25,00	165,00	II
Distribución del material de base	Mecánico	Atrapamiento con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Colisiones o atropellos con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Caída por trabajos a la misma altura	2,90	2,00	5,80	A-12	25,00	145,00	III
		Caída por trabajos en altura	1,90	2,00	3,80	B-4	25,00	95,00	III
Compactación de la capa de base.	Mecánico	Atrapamiento con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Colisiones o atropellos con maquinaria pesada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	N/A
		Caída por trabajos a la misma altura	2,90	2,00	5,80	A-12	25,00	145,00	III
		Caída por trabajos en altura	1,87	2,00	3,74	B-4	25,00	93,50	III
Encofrado para pavimentos	Mecánico	Golpes por manipulación de herramientas manuales	4,67	4,00	18,67	MA-24	60,00	1120,00	I
		Cortes por manipulación de herramientas manuales	4,20	4,00	16,80	MA-24	25,00	420,00	II
		Caída por trabajos a la misma altura	2,00	2,00	4,00	B-4	10,00	40,00	IV
Transporte y colocación del hormigón	Mecánico	Caída por trabajos en altura	2,30	2,00	4,60	B-4	25,00	115,00	III
		Caída de material transportado en vías externas	1,20	1,00	1,20	B-2	25,00	30,00	IV
Vaciado y vibrado de concreto	Mecánico	Golpes por manipulación de herramientas manuales	4,50	4,00	18,00	MA-24	25,00	450,00	II
		Cortes por manipulación de herramientas manuales	2,00	2,00	4,00	B-4	25,00	100,00	III
		Caída por trabajos a la misma altura	2,25	2,00	4,50	B-4	25,00	112,50	III
Texturizado y curado del concreto	Mecánico	Golpes por manipulación de herramientas manuales	2,00	2,00	4,00	B-4	25,00	100,00	III
		Caída por trabajos a la misma altura	2,25	2,00	4,50	B-4	25,00	112,50	III
Corte y sello de juntas	Mecánico	Golpes por manipulación de herramientas manuales	4,50	4,00	18,00	MA-24	60,00	1080,00	I
		Cortes por manipulación de herramientas manuales	3,75	2,00	7,50	A-12	25,00	187,50	II
		Caída por trabajos a la misma altura	2,00	2,00	4,00	B-4	25,00	100,00	III
		Quemaduras debido al uso de material caliente	5,00	3,00	15,00	A-18	60,00	900,00	I

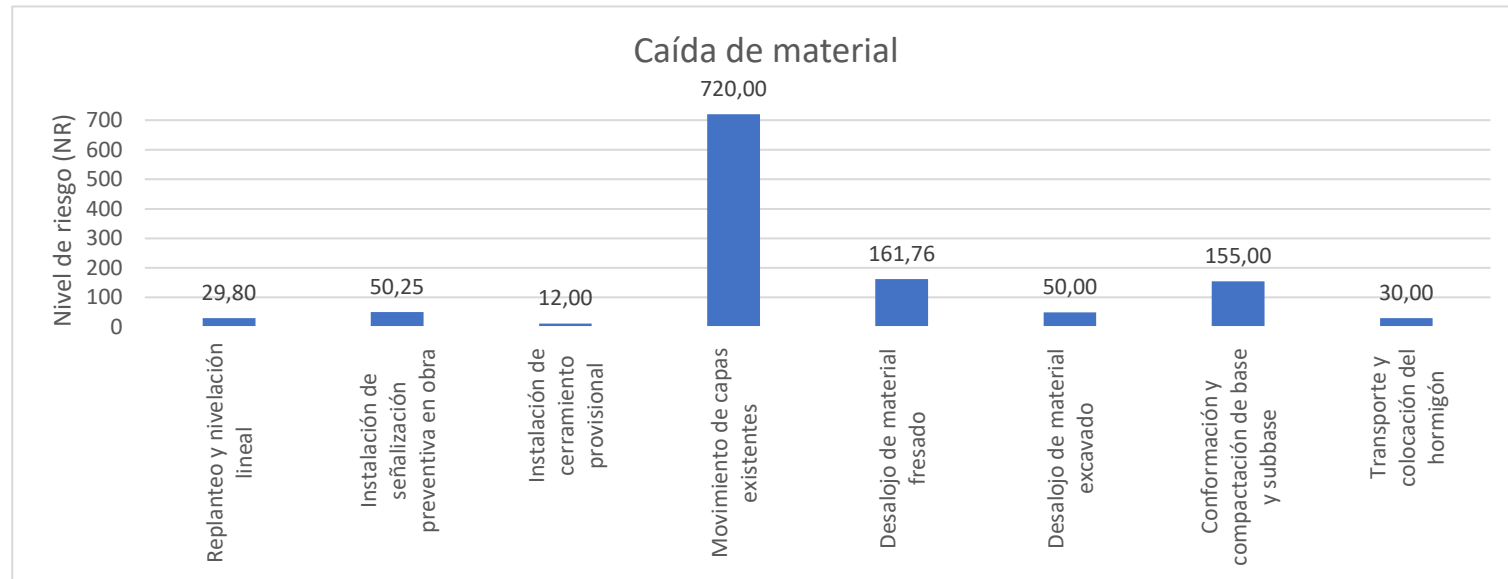
Tabla 1 Niveles de deficiencia de riesgos analizados

PROCESO	TIPO DE RIESGO	RIESGO	ND	NE	NP	IP	NC	NR	NI
Marca de pavimento	Mecánico	Caída por trabajos a la misma altura	1,00	2,00	2,00	B-2	10,00	20,00	IV
Marcas sobresalidas del pavimento	Mecánico	Caída por trabajos a la misma altura	1,00	1,00	1,00	B-2	10,00	10,00	IV
Señalización vertical	Mecánico	Golpes por manipulación de herramientas manuales	1,00	2,00	2,00	B-2	10,00	20,00	IV
		Cortes por manipulación de herramientas manuales	1,00	2,00	2,00	B-2	10,00	20,00	IV
		Caída por trabajos a la misma altura	2,00	2,00	4,00	B-4	10,00	40,00	III
Medición del grado de compactación y humedad de subbase	Físico	Mal uso del equipo.	0,65	3,00	1,95	M-6	60,00	117,00	III
		Entrenamiento inadecuado de la persona en el uso de medidores de radiación.	1,21	3,00	3,63	M-6	60,00	217,80	III
		Falta de una actitud en la prioridad a la seguridad.	4,78	3,00	14,34	A-18	100,00	1434,00	I
		Exponer la fuente radiactiva del vástago fuera de la perforación del terreno.	0,00	3,00	0,00	0,00	100,00	0,00	N/A
		Permitir el acercamiento de personal no autorizado durante la exposición de la fuente radiactiva	2,22	3,00	6,66	M-6	60,00	399,60	III
		No utilizar elementos de protección personal como casco, zapatos de seguridad, guantes, lentes y chaleco reflectante.	0,00	4,00	0,00	0,00	100,00	0,00	N/A
		El operador del equipo y su ayudante debe contar con su dosímetro personal	5,00	3,00	15,00	A-18	60,00	900,00	I
Medición del grado de compactación y humedad de base	Físico	Mal uso del equipo.	0,65	3,00	1,95	M-6	60,00	117,00	III
		Entrenamiento inadecuado de la persona en el uso de medidores de radiación.	1,21	3,00	3,63	M-6	60,00	217,80	III
		Falta de una actitud en la prioridad a la seguridad.	4,78	3,00	14,34	A-18	100,00	1434,00	I
		Exponer la fuente radiactiva del vástago fuera de la perforación del terreno.	0,00	3,00	0,00	0,00	100,00	0,00	N/A
		Permitir el acercamiento de personal no autorizado durante la exposición de la fuente radiactiva	2,22	3,00	6,66	M-6	60,00	399,60	III
		No utilizar elementos de protección personal como casco, zapatos de seguridad, guantes, lentes y chaleco reflectante.	0,00	4,00	0,00	0,00	100,00	0,00	N/A
		El operador del equipo y su ayudante debe contar con su dosímetro personal	5,00	3,00	15,00	A-18	60,00	900,00	I

Para conocer la urgencia e intervención de cada riesgo en su proceso constructivo correspondiente, se representa en que proceso está presente el riesgo evaluado, y su Nivel de Riesgo (NR) correspondiente en el contexto de cada uno.

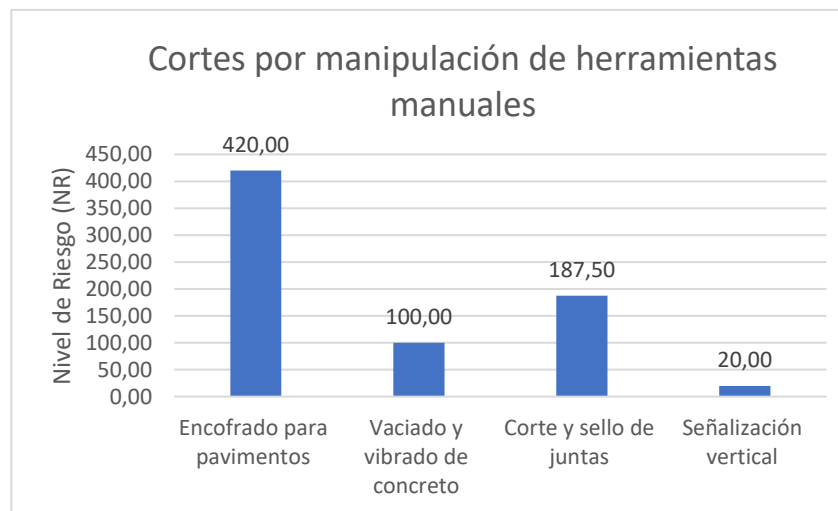
Al evaluar el riesgo de Caída de Material, y plotear su puntaje de Nivel de Riesgo (NR), junto a qué proceso constructivo está presente, podemos observar el puntaje máximo de 720 en el proceso de Movimiento de Capas Existentes, esto es esperado debido a que están presentes, maquinarias pesadas para el transporte del material lo cual conlleva a un riesgo de caída de esta en su almacenamiento o transporte.

Ilustración 9 Nivel de Riesgo por Caída de Material en los Procesos Constructivos (Autoría Propia)



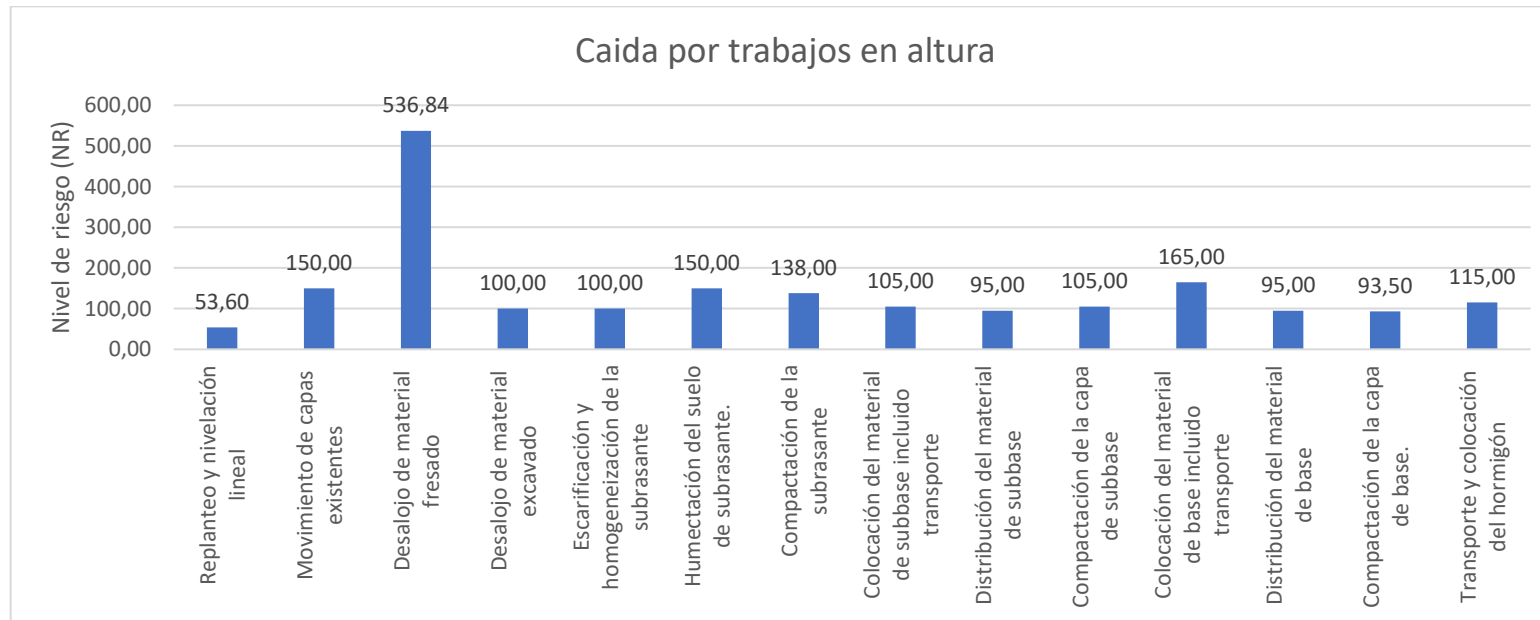
Al evaluar el riesgo de Cortes por manipulación de herramientas manuales, y plotear su puntaje de Nivel de Riesgo (NR), junto a qué proceso constructivo está presente, podemos observar el puntaje máximo de 420 en el proceso de Encofrado para Pavimentos, esto es esperado debido a que involucran en esta etapa herramientas y maquinaria menor como es el caso de picos, moledoras, cortadoras, entre otros.

Ilustración 10 Nivel de Riesgo por Cortes por manipulación de herramientas manuales en los Procesos Constructivos (Autoría Propia)



Al evaluar el riesgo de Caída por trabajos en altura , y plotear su puntaje de Nivel de Riesgo (NR), junto a qué proceso constructivo está presente, podemos observar el puntaje máximo de 536.84 en el proceso de Desalojo de Material fresado, teniendo en cuenta que se considera trabajo en altura a cualquier trabajo a una distancia mayor a 1.80mt (Reglamento de Salud Y Seguridad, 2014), se espera este resultado ya que aquí existe peligro de caída en zonas de excavación, a momento que los trabajadores salgan de la cabina de conductor de la maquinaria pesada, por nombrar un par.

Ilustración 11 Nivel de Riesgo por Caídas por trabajos en altura en los Procesos Constructivos (Autoría Propia)



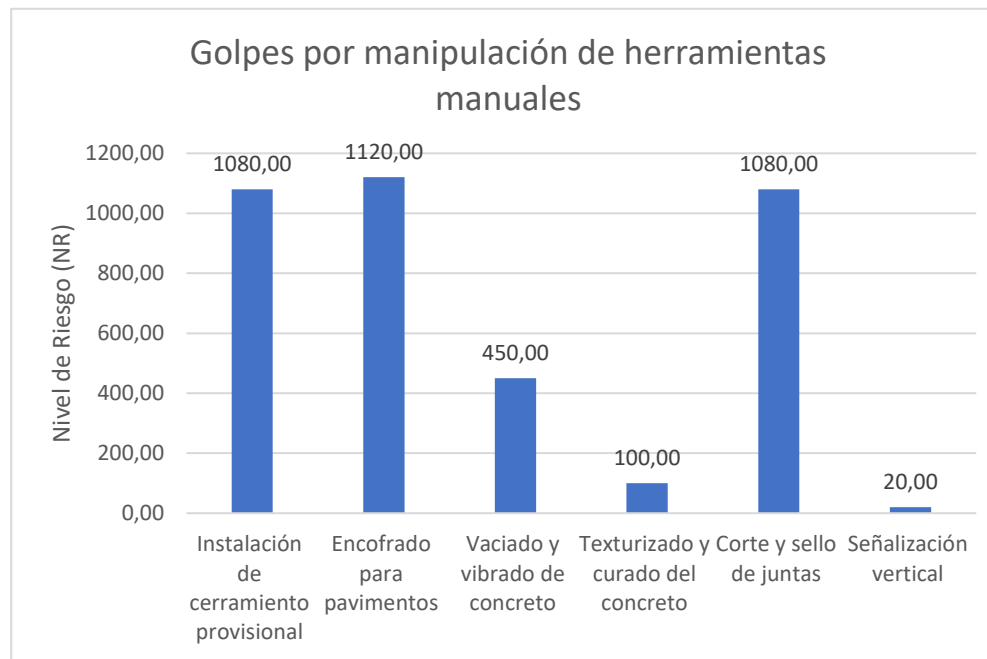
Al evaluar el riesgo de Caída por trabajos a la misma altura, y plotear su puntaje de Nivel de Riesgo (NR), junto a qué proceso constructivo está presente, podemos observar que a lo largo del proyecto se tiene el mismo Nivel de Riesgo, se evidencia que su desviación estándar es pequeña, por lo que la presencia de este riesgo es significativa a lo largo de todo el proceso de construcción de infraestructura vial.

Ilustración 12 Nivel de Riesgo de Caída por trabajos a la misma altura en los Procesos Constructivos (Autoría Propia)



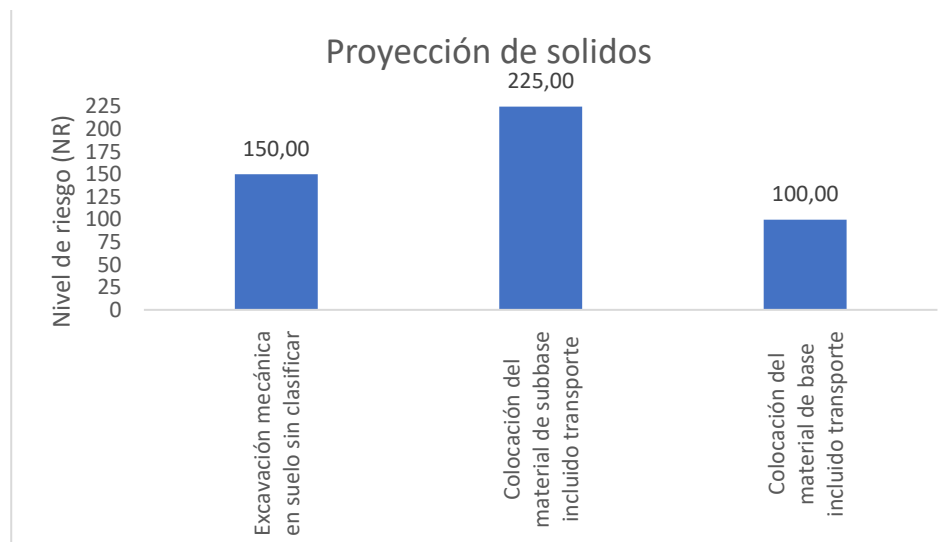
Al evaluar el riesgo de Golpes por manipulación de herramientas manuales, y plotear su puntaje de Nivel de Riesgo (NR), junto a qué proceso constructivo está presente, se complementa con el análisis de Cortes por manipulación de herramientas manuales (Ilustración 5), con grandes Niveles de Riesgo debido a la falta de capacitación, certificación de manejo de herramientas y socialización de los riesgos a los que los trabajadores están expuestos, en actividades como: Encofrado de Pavimento, Encofrado de bermas, Cortes de mallas electrosoldadas, entre otras.

Ilustración 13 Nivel de Riesgo de Golpes por manipulación de herramientas manuales en los Procesos Constructivos (Autoría Propia)



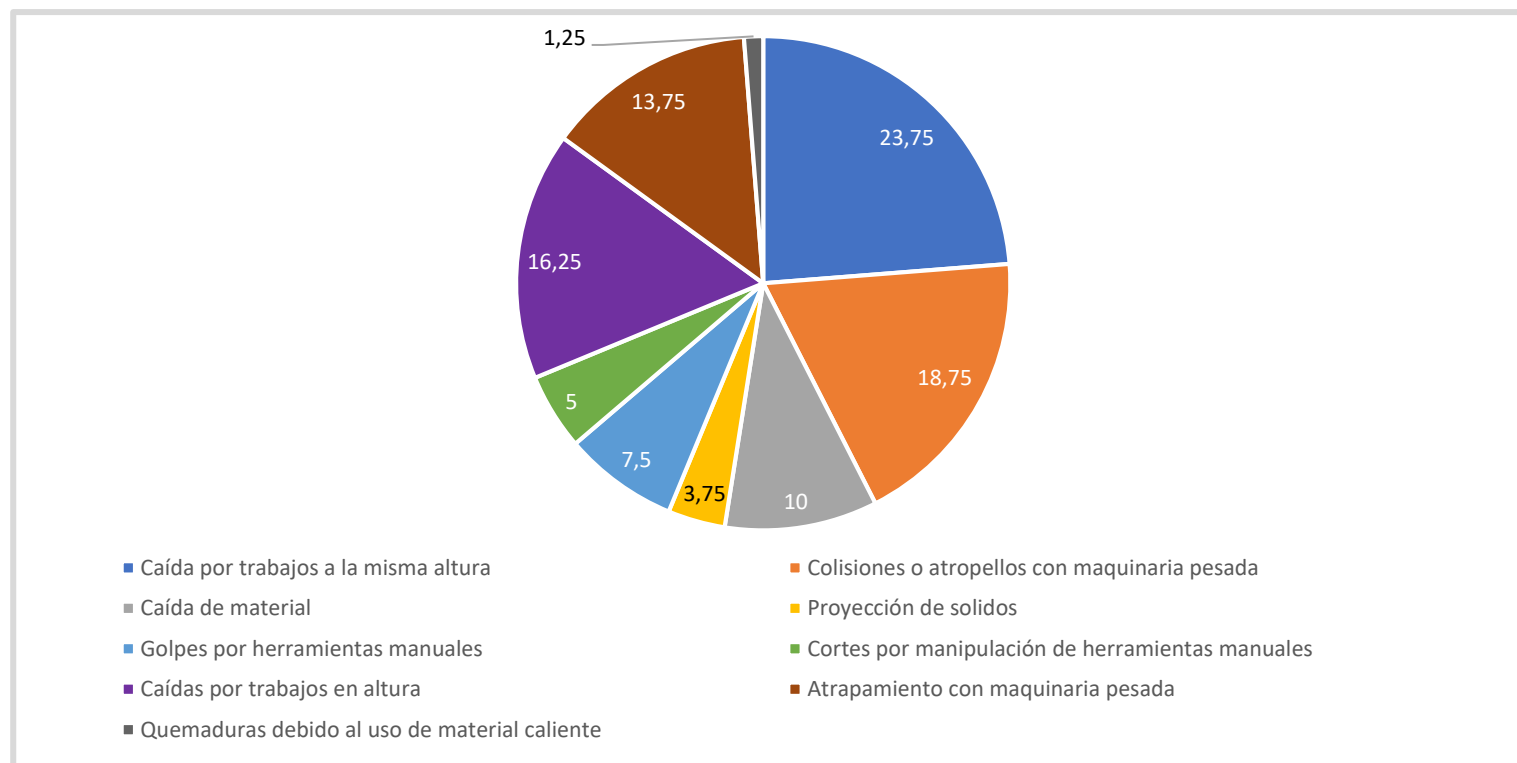
Al evaluar el riesgo de Proyección de Sólidos, y plotear su puntaje de Nivel de Riesgo (NR), junto a qué proceso constructivo está presente, se evidencia que este riesgo es el que tiene menos exposición a lo largo del desarrollo del proyecto, solo teniendo aporte al momento de realizar actividades relacionadas a transporte de material excavado.

Ilustración 14 Nivel de Riesgo en Proyección de Sólidos en los Procesos Constructivos (Autoría Propia)



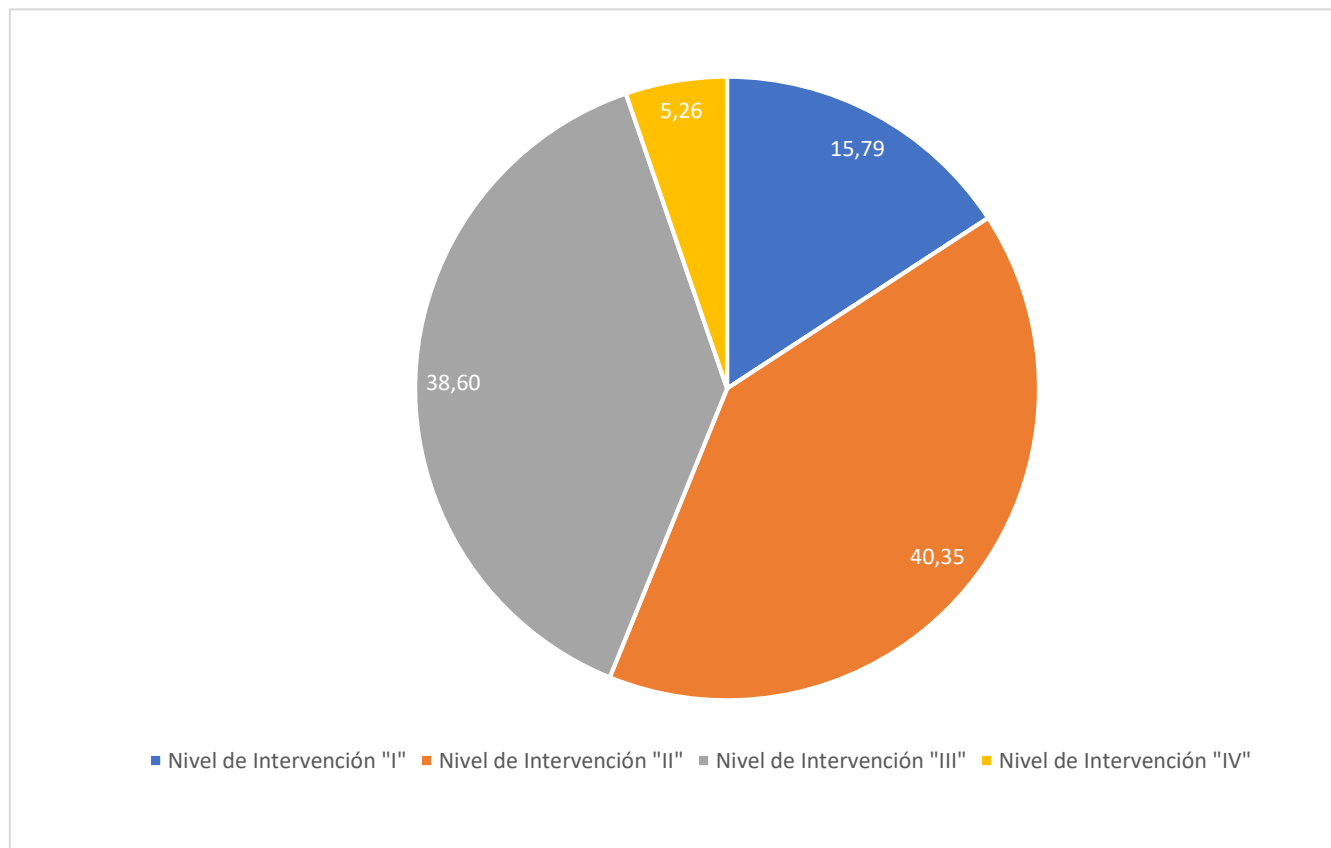
Es posible de manera gráfica contextualizar de una manera eficiente los resultados del proceso de evaluación de los riesgos (Numeral 4.3), de esta manera podemos representar el porcentaje de cuantas veces el riesgo evaluado se repite en todos los procesos constructivos y observar cual es el riesgo más prevalente en toda la etapa constructiva del proyecto de Aplicación de Pavimento Rígido

Ilustración 15 Porcentaje de Presencia de los Riesgos Mecánicos (Autoría Propia)



Para tener una noción de la dirección de control de riesgos laborales existentes en el proyecto, se representa el porcentaje de cuantas veces los 4 tipos de Nivel de Intervención (NI) (Anexo 7), se repiten en toda la etapa constructiva.

Ilustración 16 Porcentaje de Presencia de Niveles de Intervención según NTP 330 (Autoría Propia)



Para la propuesta de control de riesgos, se procede a identificar el riesgo evaluado más crítico, es decir el riesgo con el mayor Nivel de Riesgo (NR) en cada proceso constructivo a lo largo del desarrollo del proyecto de Aplicación de Pavimento Rígido, y conocer en cada uno de ellos, que medida y magnitud de propuesta de control de riesgo se debe sugerir.

En la tabla se evidencia que 3 riesgos evaluados son los más prevalentes en la duración de construcción del proyecto: Caída por trabajos a la misma altura, Golpes y Cortes por manipulación de herramientas manuales.

Tabla 2 Nivel de Riesgo (NR) crítico en cada proceso constructivo

NIVEL DE RIESGO CRITICO DE CADA PROCESO EN OBRA		
PROCESO	RIESGO	NR
Replanteo y nivelación lineal	Caída por trabajos a la misma altura	53.60
Instalación de señalización preventiva en obra	Caída de material	50.25
Instalación de cerramiento provisional	Golpes por herramientas manuales	1080.00
Movimiento de capas existentes	Caída de material (mezcla asfáltica)	720.00
Desalojo de material fresado	Caídas por trabajos en altura	536.84
Excavación mecánica en suelo sin clasificar	Proyección de solidos	150.00
Desalojo de material excavado	Caídas por trabajos en altura	100.00
Conformación y compactación de base y subbase	Caída por trabajos a la misma altura	187.50
Escarificación y homogeneización de la subrasante	Caída por trabajos en altura	112.50
Humectación del suelo de subrasante.	Caída por trabajos en altura	150.00
Compactación de la subrasante	Caída por trabajos a la misma altura	145.00
Colocación del material de subbase incluido transporte	Caída por trabajos a la misma altura	107.00
Distribución del material de subbase	Caída por trabajos a la misma altura	145.00
Compactación de la capa de subbase	Caída por trabajos a la misma altura	145.00
Colocación del material de base incluido transporte	Caída por trabajos en altura	165.00
Distribución del material de base	Caída por trabajos a la misma altura	145.00
Compactación de la capa de base.	Caída por trabajos a la misma altura	145.00
Encofrado para pavimentos	Golpes por manipulación de herramientas manuales	1120.00
Transporte y colocación del hormigón	Caída por trabajos en altura	115.00
Vaciado y vibrado de concreto	Golpes por manipulación de herramientas manuales	450.00
Texturizado y curado del concreto	Caída por trabajos a la misma altura	112.50
Corte y sello de juntas	Golpes por manipulación de herramientas manuales	1080.00
Marca de pavimento	Caída por trabajos a la misma altura	20.00
Marcas sobresalidas del pavimento	Caída por trabajos a la misma altura	10.00
Señalización vertical	Caída por trabajos a la misma altura	40.00
Medición del grado de compactación y humedad de subbase	Falta de una actitud en la prioridad a la seguridad.	1434.00
Medición del grado de compactación y humedad de base	Falta de una actitud en la prioridad a la seguridad.	1434.00

4.4 Análisis de Condiciones de Seguridad Vial Existente

4.4.1 Levantamiento de información del proyecto

Toda la información ha sido levantada en el tramo (Ilustración 17) en el tramo de intersección de las Avenidas 10 de agosto e Inca, y la Av. Juan de Ascaray



Ilustración 17 Implantación general del Proyecto UTM -0.162611, -78.485899 (Google Maps)

Zona de advertencia: Como se puede observar en la ilustración por parte de la empresa se alerta a los usuarios sobre la situación que se encuentra más adelante en la vía a través de tanquetas, brindando un tiempo adecuado para que los conductores puedan ajustar su conducción antes de ingresar a la zona de peligro, también se puede ver que no existen canalizadores de tránsito y que en la zona no existe citas de precaución para que personas externas al proyecto no ingresen al mismo (RTE INEN 004-1-2011) en donde explica que se debe emplear conos, tanquetas y canalizadores para delinear carriles temporales de

circulación en zonas de reglamentación especial y general en la desviación temporal de tránsito por una ruta.



Ilustración 18 Tanquetas ubicados en el Área de transición (Autoría Propia)

Zona de trabajo: La zona se encuentra restringida al tráfico, pero existe una deficiencia en lado derecho de la imagen donde no se presenta un cierre total al personal externo de la obra, donde se llevan a cabo las labores necesarias para los trabajos en cuestión, por lo que dificulta el trabajo en obra y por ende aumenta el riesgo a un accidente en dicha zona, lo mencionado anteriormente se ve debido a que no existe presencia de banderas ni paletas en el proyecto lo que existe una presencia alta de riesgos contra el personal externo a la obra (RTE INEN 004-1-2011) donde hace énfasis al uso de regulación del tránsito en vías afectadas por la ejecución de obras.



Ilustración 19 Cerramiento de tela de Saran (Autoría Propia)

Zona de tránsito: Se puede apreciar que no existen bandereros en dicha zona, lo que dificulta el control vehicular de la misma, hace presencia de una congestión vehicular, además no existe cintas de precaución donde se indique el inicio de obra, donde la norma RTE INEN 004-1-2011 explica su obligación en estos trabajos (Numeral 4.4)



Ilustración 20 Tanquetas instaladas en intersección de vías (Autoría Propia)

Zona de seguridad: el proyecto presenta una zona delimitada de seguridad haciendo mucho más sencillo el control de personal interno de la obra teniendo en cuenta que no existe papeletas ni banderas especificadas (RTE INEN 004-1-2011) que hagan referencia a las mismas, ya que en esta se especifica que estas señales dan el inicio o presencia de una zona de seguridad frente a los diferentes peligros por amenazas.



Ilustración 21 Zona de seguridad para transeúntes (Autoría Propia)

Fin de zona de trabajos: En el área de fin de la zona de trabajo no se encuentra expuesta la señalética vertical de color naranja retro reflectivo indicada en la norma (RTE INEN 004-1-2011) por lo que existe confusión entre los conductores y peatones externos.



Ilustración 22 Zona de Fin de Trabajos (Autoría Propia)

Tabla 3 Resumen de Criterios Analizados en el proyecto

Tabla de análisis en criterios de seguridad vial		
Zonas de protección	Criterio analizado	Resultado análisis
Zona de advertencia	Cintas de peligro	Cumple parcialmente
	Señaléticas de prevención	No cumple
Zona de tránsito	Señaléticas de hombres trabajando	No cumple
	Señaléticas hombres con paletas	No cumple
	Señalética adelante trabajos en la vía	Cumple
	Señalética vía cerrada	Cumple
	Cintas de peligro	Cumple parcialmente
Zona de seguridad	Señaléticas de prevención	No cumple
	Señaléticas de prohibido el paso	No cumple
	Bandereros	No cumple
	Cintas de peligro	Cumple
Fin zona de trabajo	Señaléticas de fin de zona de trabajo	No cumple
	Bandereros	Cumple parcialmente
	Paletas	Cumple

5.- PROPUESTA DE CONTROL DE RIESGOS

Una vez concluido el análisis de los riesgos involucrados en el “Proyecto de repavimentación de las vías Av. 10 de agosto y Av. El Inca” en cada etapa de los procesos de construcción, con base en los hallazgos obtenidos, se busca presentar una propuesta para reducir la probabilidad de ocurrencia en cada proceso constructivo.

Un nivel de intervención I según la metodología NTP 330, implica una situación crítica la cual debe ser corregida inmediatamente ya sea por su letalidad, exposición, deficiencia o probabilidad hacia el medio o hacia las personas que lo realizan, en nuestro estudio se ha detectado que los riesgos que presentan una situación crítica (Tabla 2) en la obra y por ende un peligro en su ejecución son:

- Manipulación de herramientas manuales NR= 1120 (Tabla 2)
- Quemaduras debido a superficies calientes NR= 720 (Tabla 2)
- Riesgos por radiación ionizante (Uso del densímetro nuclear) NR=1434 (Tabla 2)

Se propone los siguientes puntos para un plan de control, Premiso de Trabajos (Anexo 9) y ART (Análisis de Riesgos en el Trabajo) (Anexo 10) en función al nivel de deficiencia obtenidos en la evaluación de los riesgos (Tabla 1) mediante las listas de chequeo (Anexo 8)

5.1.- Manipulación de herramientas manuales

Teniendo una deficiencia considerable (Ilustración 8), se propone un plan de control de riesgos en base a 2 temas críticos presentes en las listas de chequeo (Anexo 8):

- Capacitación del personal
- Certificación con el uso de herramientas de corte

1.- Implementación de medidas de control:

- a) Proporcionar capacitación adecuada en el manejo de herramientas manuales y herramientas de corte
- b) Asegurarse de que todo el personal involucrado haya recibido la formación necesaria para utilizar las herramientas de manera segura y eficiente (INSHT, 2016).
- c) Promover el uso de equipos de protección personal (EPP), como guantes, gafas de seguridad y protectores auditivos, según sea necesario (INSHT, 2016).
- d) Establecer procedimientos de trabajo seguros y asegúrate de que se sigan en todo momento (INSHT, 2016).
- e) Proporcionar herramientas de corte de calidad y en buen estado de funcionamiento, y realiza inspecciones regulares para detectar posibles defectos o desgastes (INSHT, 2016).

2.-Certificación y seguimiento:

- a) Implementar un programa de certificación para el uso seguro de herramientas de corte (INSHT, 2016).
- b) Realizar pruebas prácticas y teóricas para evaluar el conocimiento y las habilidades del personal (INSHT, 2016).
- c) Otorgar certificados a aquellos que demuestren competencia en el manejo seguro de herramientas de corte (INSHT, 2016).
- d) Realizar auditorías periódicas para verificar el cumplimiento continuo de las prácticas seguras (INSHT, 2016).
- e) Utilización del formato de ART (Análisis del Riesgo del Trabajo) (Anexo 10.1 y 10.4) para socializar con el personal de obra el seguimiento de las personas expuestas, el trabajo a realizar, y si las medidas de control propuestas están siendo seguidas

3.- Comunicación y concientización:

- a) Fomentar una cultura de seguridad en el lugar de trabajo, donde todos los empleados se sientan responsables de su propia seguridad y la de los demás (RSST, 2023).
- b) Realizar sesiones regulares de capacitación y charlas de seguridad para mantener a los empleados informados sobre los riesgos asociados con las herramientas manuales y las herramientas de corte, así como las medidas de control necesarias (RSST, 2023).
- c) Establecer canales de comunicación abiertos para que los empleados puedan informar sobre situaciones de riesgo o sugerir mejoras en las prácticas de seguridad (RSST, 2023).

5.2.- Quemaduras debido a superficies y materiales calientes

Teniendo una deficiencia considerable (Ilustración 4), se propone un plan de control de riesgos en base a 5 temas críticos presentes en las listas de chequeo (Anexo 8):

- Medidas para reducir la exposición del personal a superficies calientes
- Inspecciones de las superficies con el fin de identificar daños o fallas
- Protocolo de primeros auxilios
- Sistema de reporte y seguimiento de accidentes
- Certificación con el manejo de materiales calientes

1.- Medidas para reducir la exposición del personal a superficies calientes:

- a) Identificar y evaluar las áreas y equipos que presenten riesgo de superficies o materiales calientes.
- b) Implementar barreras físicas, como pantallas o aislamientos térmicos, para reducir el contacto directo del personal con superficies calientes.
- c) Proporcionar equipo de protección personal (EPP), como guantes aislantes, mangas protectoras y delantales resistentes al calor, según sea necesario.
- d) Establecer procedimientos de trabajo seguros, como la manipulación adecuada de materiales calientes y la utilización de herramientas adecuadas para evitar el contacto directo con superficies calientes.

2.- Inspecciones de superficies calientes para identificar daños o fallas:

- a) Realizar inspecciones regulares de las superficies o equipos que puedan presentar riesgo de quemaduras (RSST, 2014).
- b) Verificar que los aislamientos térmicos estén en buen estado y no presenten daños, desgaste o deterioro (RSST, 2014).
- c) Revisar las conexiones de tuberías y conductos para asegurarte de que no haya fugas de líquidos o gases calientes (RSST, 2014).
- d) Implementar un programa de mantenimiento preventivo para reparar o reemplazar cualquier componente defectuoso o dañado (RSST, 2014).

3.- Protocolo de primeros auxilios:

- a) Establecer un protocolo claro de primeros auxilios para el tratamiento de quemaduras (RSST, 2014).
- b) Capacitar al personal en los procedimientos adecuados de primeros auxilios para quemaduras, incluyendo el enfriamiento de la quemadura con agua fría, la protección de la quemadura con apósitos estériles y la búsqueda de atención médica según la gravedad de la quemadura (RSST, 2014).
- c) Colocar kits de primeros auxilios en áreas accesibles y asegúrate de que estén bien abastecidos con los suministros necesarios para el tratamiento de quemaduras (RSST, 2014).

4.- Sistema de seguimiento y reporte de accidentes:

- a) Implementar un sistema de registro y reporte de accidentes relacionados con quemaduras (RSST, 2014).
- b) Establecer un proceso para que los empleados informen inmediatamente cualquier incidente de quemaduras, independientemente de su gravedad (RSST, 2014).
- c) Realizar investigaciones de accidentes para determinar las causas subyacentes y tomar medidas correctivas para prevenir futuros incidentes (RSST, 2014).
- d) Utilizar el formato de ART (Análisis de Riesgos de Trabajo) (Anexo 10.2) para socializar con el personal de obra y generar un sistema de seguimiento y reporte de accidentes en obra

5.- Certificación con el manejo de materiales calientes:

- a) Proporcionar capacitación especializada sobre el manejo seguro de materiales calientes (Hecht, 2023).
- b) Realizar evaluaciones prácticas y teóricas para evaluar la competencia del personal en el manejo seguro de materiales calientes (Hecht, 2023).
- c) Otorgar certificados a aquellos que demuestren habilidades y conocimientos adecuados en el manejo seguro de materiales calientes (Hecht, 2023).

5.3.- Riesgos por radiación ionizante (Uso del densímetro nuclear)

Teniendo una deficiencia alta, se propone un plan de control de riesgos en base a 6 temas críticos presentes en las listas de chequeo

- Calibración del densímetro nuclear.
- Uso y entrega de dosímetros personales y Contador Geiger.
- Presencia de otras personas en el área de medición.
- Obtención de permisos necesarios, para el manejo y uso del densímetro nuclear.
- Señalización del límite de área en donde se realizarán las mediciones.
- Programa de vigilancia de la salud de las personas involucradas en el uso del densímetro nuclear.

En el terreno:

- Antes de llevar a cabo la manipulación del equipo radiactivo, se marcará claramente el área de trabajo utilizando conos, señales y el símbolo que indica el peligro asociado a la radiactividad (Mutual, 2022).
- Se evitará realizar labores en áreas donde haya vehículos o maquinaria en movimiento, coordinando los trabajos con la supervisión para establecer de antemano los accesos, rutas de tránsito, áreas de evaluación y horarios correspondientes (Mutual, 2022).
- Únicamente el operador autorizado será responsable de manejar el equipo, mientras que solo el personal autorizado permanecerá cerca, restringiendo el acceso de personas no relacionadas con la operación (Mutual, 2022).

- Utilizar los formatos de Permiso de Trabajo (Anexo 9.3) y ART (Análisis de Riesgos del Trabajo) (Anexo 10.6), para socializar con el personal de obra e identificar a todo el personal involucrado en el transporte, almacenamiento y uso del densímetro en campo, al igual que tener un seguimiento de verificación del estado, permisos, licencia y calibración de este.

Personal

- Tanto el operador del equipo como su asistente deben llevar consigo su dosímetro personal (Mutual, 2022).
- Es obligatorio que todo el personal utilice todos los equipos de protección personal necesarios para el trabajo en cuestión, incluyendo casco, zapatos de seguridad, guantes, gafas y chaleco reflectante (Mutual, 2022).
- Se proporcionará capacitación a todo el personal, tanto directa como indirectamente involucrado, sobre las áreas de trabajo específicas a realizar y las medidas preventivas que deben seguirse durante la operación y en caso de emergencias (Mutual, 2022).

5.4.- Criterios de Seguridad vial

- Implementar personal que cumpla con las funciones de bandereros (RTE INEN 004-1-2011).
- Dotar de indumentaria adecuada a trabajadores y bandereros (RTE INEN 004-1-2011).
- Inspeccionar el uso adecuado de la indumentaria durante la jornada de trabajo en horarios distintos (RTE INEN 004-1-2011).
- Capacitar a bandereros sobre las funciones que deben desempeñar y dotar con aparatos de comunicación portátiles (RTE INEN 004-1-2011).
- Cumplir con los requisitos de diseño de las señales para obras viales especificadas en el reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 004-1-2011; capítulo VI (RTE INEN 004-1-2011).
- Cumplir con los requisitos de retro reflectividad y luminosidad de señales especificado en el reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 004-1-2011; capítulo II (RTE INEN 004-1-2011). (Ilustración 23)

- Utilizar el formato de ART (Análisis de Riesgos del Trabajo) (Anexo 10.3), para complementar, charlas, socializaciones, dar a conocer y cumplir los requerimientos de la norma INEN 004-1:2011 y ASTM D 4956.
- Delimitar e instalar señalética que advierte a los conductores de las zonas en las que están transitando (Numeral 2.6), mediante el uso de Barreras, Bandereros, Postes, entre otras indumentarias que establece el Numeral 9.4 de la norma INEN 004:2011 (Ilustración 23)

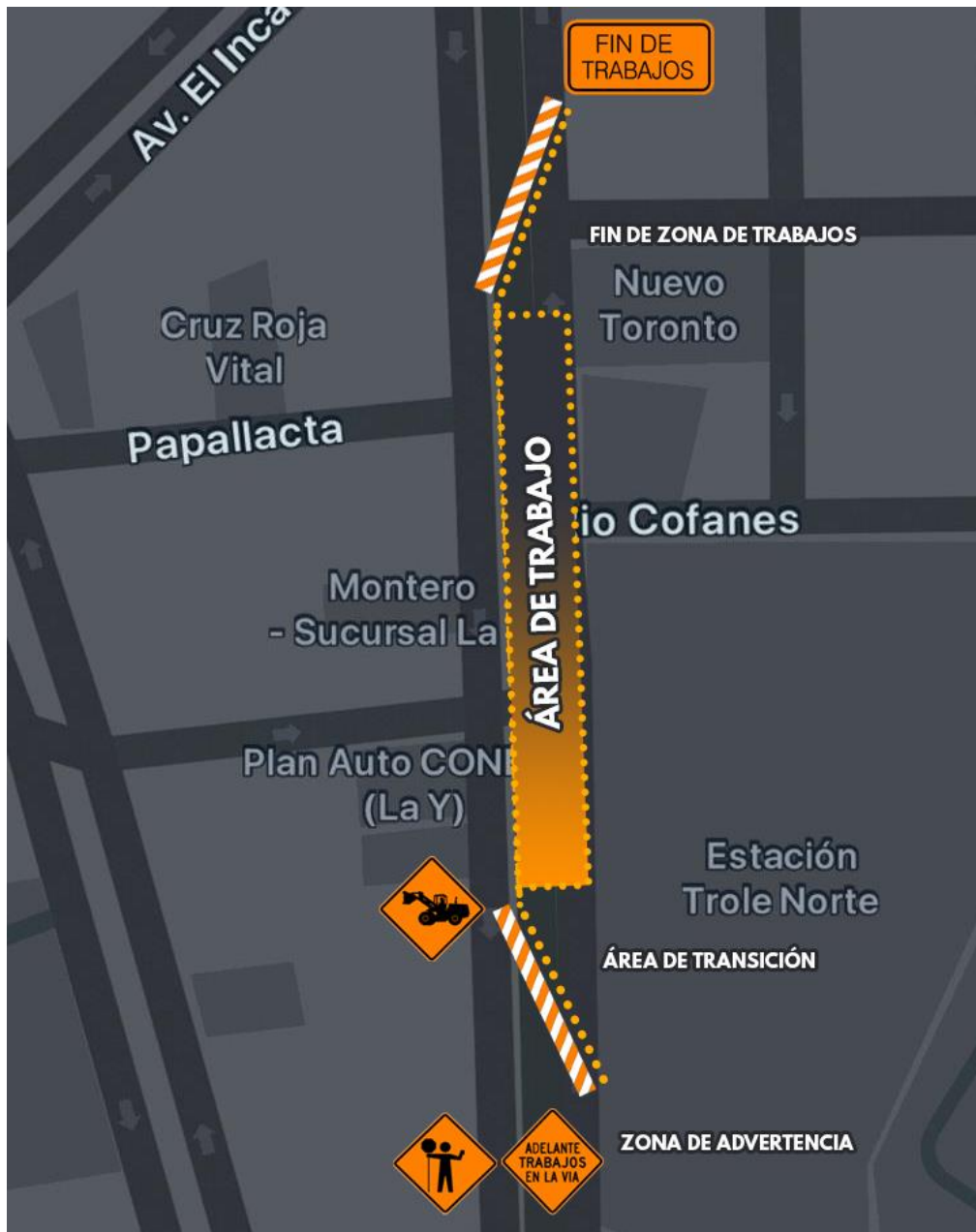


Ilustración 23 Esquema General de Propuesta de Control de Riesgo en el tramo de vía analizado Numeral 5.4 (Autoría Propia)

6. CONCLUSIONES

- Al identificar los riesgos de accidentes en el campo, apoyados en criterios de valoración especificados en la norma NTP 330, obtener los resultados de las listas de verificación propuestas en el nivel de deficiencia y evaluar el nivel de riesgo de cada uno de ellos, se determinó que el aspecto crítico en el cual se debe hacer mayor énfasis dentro de los procesos constructivos es la exposición a radiación ionizante. Se obtuvo una puntuación de Nivel de Riesgo (NR) de 1434, clasificándose como Riesgo con Nivel de Intervención (NI) I (Crítico, Intervención urgente). Por lo tanto, se propuso un formato ART (Análisis de Riesgos de Trabajo) como parte de un plan de control. Este formato se basa en el análisis en función de las preguntas de las listas de verificación del riesgo evaluado y establece medidas de control en áreas como la exposición al personal, los certificados, las licencias y los permisos.
- Al evaluar el nivel de riesgo de cada proceso constructivo, se reconoce la necesidad de analizar individualmente cada uno de ellos. Se toma en cuenta que, aunque los mismos riesgos están presentes en los diferentes procesos constructivos, no se abordan de la misma manera. Un ejemplo de ello es el movimiento de replanteo y nivelación, que presenta un Nivel de Riesgo (NR) de 29,80 en caída de material, mientras que en el desalojo de material fresado, a pesar de tener el mismo riesgo, obtiene una puntuación de 161,76.
- De acuerdo con el análisis de seguridad vial, se observó que la integridad de los trabajadores se cumple de manera parcial. Esto indica que, aunque se han implementado algunas medidas para garantizar su seguridad y bienestar, aún hay áreas de mejora o aspectos que deben abordarse para alcanzar un nivel óptimo de integridad laboral.
- A través de la propuesta de control de seguridad laboral y vial, basada en criterios de seguridad y siguiendo la evaluación de la norma NTP 330, se determinó que nuestro proyecto tiene margen de mejora. En cada etapa de construcción, es posible reducir el nivel de deficiencia mediante la capacitación del personal en el

lugar de trabajo, centrándose en mejorar su rendimiento en áreas específicas. Esto se logrará mediante el uso del formato de ART (Análisis de Riesgos del Trabajo) y los Permisos de Trabajo propuestos en las distintas disciplinas correspondientes.

- Se ha llegado a la conclusión de que la regulación del uso del densímetro nuclear en la obra es insuficiente, como se indica en la Evaluación de Radiación Ionizante. Se ha observado que las preguntas relacionadas con certificados y/o licencias presentan un alto Nivel de Deficiencia (ND) de 2.22-5, lo cual genera un riesgo significativo. Además, es importante destacar que en el país no se cuenta con un control lo suficientemente estricto para considerarse adecuado en el transporte y manejo de estos equipos.
- Luego de evidenciar las condiciones de seguridad en el proyecto, se llegó a la conclusión de que la integridad de los trabajadores en el riesgo de manipulación de equipos y herramientas menores el Nivel de Deficiencia (ND) es alto puntuando 1120, por lo que existe desconocimiento a los riesgos que se encuentra expuesto el personal, a su vez existe una negligencia en el manejo de herramientas, y en el uso del equipo de seguridad necesario para llevar a cabo las actividades correspondientes, lo que genera un alto peligro para la obra como también para la integridad de los trabajadores, estos son abordados en el ART (Análisis de Riesgos del Trabajo).
- Al evaluar y analizar los riesgos propuestos, se puede confirmar que la hipótesis planteada, de los 9 riesgos evaluados en 27 diferentes procesos constructivos en un proyecto de infraestructura vial, se obtiene que el 44.44% de todos los procesos evaluados con sus riesgos correspondientes son mayores a lo teorizado de un puntaje mayor de 150 unidades según la Metodología NTP 330.g

7. RECOMENDACIONES

- La empresa contratista debe proporcionar un plan de vigilancia de salud para el personal que utiliza un densímetro nuclear, asegurándose de brindar los recursos necesarios para llevar a cabo inspecciones periódicas con el fin de garantizar el bienestar del personal expuesto.

- El personal expuesto debe familiarizarse con las regulaciones y normativas locales relacionadas con el uso de densímetros nucleares. Asegurarse de cumplir con los requisitos de licencia y los procedimientos establecidos por las autoridades competentes del país.
- Implementar señalización clara y efectiva en las zonas de trabajo en las vías. Esto implica asegurarse de que se utilicen señales de advertencia y de dirección adecuadas, barreras de protección física cuando sea necesario y una correcta iluminación en áreas de trabajo nocturnas. Además, es fundamental proporcionar capacitación y concienciación a todo el personal sobre las medidas de seguridad específicas en las vías, como el uso de chalecos reflectantes, cascos de seguridad y procedimientos de emergencia en caso de incidentes viales. Asimismo, establecer y cumplir con los estándares de seguridad vial y garantizar la supervisión regular de las prácticas de seguridad en las vías.
- Realizar una evaluación de los posibles riesgos presentes en el entorno de trabajo para desarrollar alternativas o estrategias preventivas con el fin de mitigar los riesgos en la etapa de ejecución de cada proceso de construcción y establecer medidas de control adecuadas.

8.- BIBLIOGRAFÍA

- ANET (2018), Evolución histórica del Anuario de estadísticas de Transporte 2018. Internet:
https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_Economicas/Estadistica%20de%20Transporte/2018/2018_ANET_HISTORICA.pdf.
Acceso: 9 de marzo del 2023.

- ASTM, (2019), Standard Specification for Retroreflective Sheeting for Traffic Control, Internet: <https://www.astm.org/d4956-19.html>, Acceso del 28 de mayo del 2023.
- Bestratén Belloví, Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, Internet, https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_330.pdf/e0ba3d17-b43d-4521-905d-863fc7cb800b. 9 de marzo del 2023.
- D. Fang & H. Wu (2013) Development of a safety culture interaction (SCI) model for construction projects. Internet: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S092575351300043X>. Acceso 9 de marzo del 2023.
- EPMMOP (2023), Intersección de las avenidas el inca y 10 de agosto se cerrará en los carriles centrales. Internet: <https://www.epmmop.gob.ec/epmmop/noticias/boletines/item/5993-interseccion-de-las-avenidas-el-inca-y-10-de-agosto-se-cerrara-en-los-carriles-centrales.html>. Acceso: 9 de marzo del 2023.
- EPMMOP (2023), Rehabilitación vial de la av. 10 de agosto, en el tramo el labrador – la y, inicia el 31 de enero. Internet: <http://www.epmmop.gob.ec/epmmop/noticias/boletines/item/5892-rehabilitacion-vial-de-la-av-10-de-agosto-en-el-tramo-el-labrador-la-y-inicia-el-31-de-enero.html>. Acceso: 9 de marzo del 2023.
- Euskadi, (2011); Guía para la prevención de riesgos laborales en la ejecución de trabajos en altura con riesgo de caída desde altura, Internet, https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/seguridad_200735/es_200735/adjuntos/Trabajos%20en%20altura.pdf. Acceso el 9 de marzo del 2023.
- Gea-Izquierdo, Protección radiológica, Quito, Centro de publicaciones PUCE, Primera edición, 2018.
- Gobierno de Buenos Aires (2005), ¿Qué son los riesgos laborales?, Internet: https://www.gba.gob.ar/sites/default/files/empleopublico/archivos/Riesgos_Mecanicos_0.pdf, Acceso el 12 de junio del 2023
- HECHT, (2023) Glaswarenfabrik Karl Hecht GmbH & Co KG, Internet: <https://aprossi.com/certificacion-de-trabajos-en-altura-y-trabajos-en-caliente/>. Acceso el 23 de mayo del 2023.

- IEES, (2008), Normativa Aplicable a la Seguridad y Salud en el Trabajo, Internet, https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf. Acceso el 14 de abril del 2023
- INEN, (2011), Señalización Vial Parte 1, Señalización Vertical, Internet: https://www.obraspublicas.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2015/04/LOT_AIP2015_reglamento-tecnico-ecuadoriano-rte-inen-004-1-2011.pdf, Acceso el 23 de mayo del 2023
- INSHT, (2019), NTP 391 Herramientas Manuales, Internet: https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_391.pdf/b2eaecca-0550-4ec8-9031-9bb27bfc58db. Acceso 14 de mayo del 2023.
- Machinery, Los 5 peligros más comunes de los equipos de construcción, Internet. <https://www.omniamachinery.com/es/2021/07/5-most-common-construction-equipment-hazards/>. Acceso 9 de marzo del 2023.
- Ministerio del Trabajo, (2011), Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Internet, <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf>. Acceso el 11 de abril del 2023.
- MITES, NTP 324 “Cuestionario de chequeo para el control de riesgos de Accidente”, Internet. https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_330.pdf/e0ba3d17-b43d-4521-905d-863fc7cb800b. Acceso 11 de abril del 2023
- MITES, NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, Internet. https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_330.pdf/e0ba3d17-b43d-4521-905d-863fc7cb800b. Acceso 12 de marzo del 2023
- Montalvo Badia Roberto, Salud ocupacional y riesgos laborales, Internet. <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/16964/v98n1p20.pdf>, Acceso:12 de marzo 2023.
- Mutua de Seguridad, (2022), Programa de Vigilancia de Radiaciones Ionizantes, Internet: <https://www.mutual.cl/portal/publico/mutual/inicio/prevriesgos/programa-vigilancia/pv-radiaciones/>, Acceso del 23 de mayo del 2023

- OMNIA, (2021), Los 5 peligros más comunes de los equipos de construcción, Internet, <https://www.omniamachinery.com/es/2021/07/5-most-common-construction-equipment-hazards/>. Acceso el 11 de abril del 2023
- ORGANIZACIÓN IBEROAMERICANA DE SEGURIDAD SOCIAL, Metodología de la prevención de riesgos laborales, Internet. <https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/11/3-2-Metodologia.pdf>, Acceso:12 de marzo 2023
- Ortiz, H. (2016). El populismo de ayer y de hoy: Un análisis comparado de los discursos de José María Velasco Ibarra, periodo 1934-1972 y Rafael Correa, periodo 2006-2013, en el Ecuador. Quito: Universidad Internacional del Ecuador.
- Padilla Aguirre Alberto Javier, Programa de seguridad para el transporte y manejo del densímetro nuclear en el instituto mexicano del cemento y el concreto. Internet.
<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/5952/I7.1872.pdf?sequence=1%20#:~:text=El%20Dens%C3%ADmetro%20Nuclear%20es%20un,con%20precauci%C3%B3n%20para%20evitar%20accidentes>. Acceso 9 de marzo del 2023.
- Republica del Ecuador (2008) Constitución de la República del Ecuador. Internet <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/202006/CONSTITUCION%202008.pdf>. Acceso 9 de marzo del 2023.
- RSST, (2014) Légis Québec du Règlement sur la santé et la sécurité du travail, Internet: <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/s-2.1,%20r.%2013>. Acceso el 11 de mayo del 2023
- RSST, (2023) Règlement sur la santé et la sécurité du travail, Internet: <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/s-2.1,%20r.%2013>. Acceso el 11 de mayo del 2023
- S, Vásquez, (2021), Caídas; Auxiliar Administrativo (Mismo Nivel o Distinto Nivel), Internet: <https://revistamedica.com/caidas-auxiliar-administrativo-mismo-distinto-nivel/>. Acceso el 9 de marzo del 2023.
- UNESCO, El ser humano, responsable del medio ambiente. Internet. <https://es.unesco.org/courier/2021-3/ser-humano-responsable-del-medio-ambiente> Acceso: 9 de marzo 2023

ANEXOS

Anexo 1: Determinación de nivel de deficiencia según NTP 330 (MITES, 1999)

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy Deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos, El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido, La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora

Anexo 2: Determinación de nivel de deficiencia según NTP 330 (MITES, 1999)

Nivel de Exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con corto período de tiempo
Esporádica (EE)	1	Irregularmente

Anexo 3: Determinación del nivel de probabilidad según NTP 330 (MITES, 1999)

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

Anexo 4: Significado de los diferentes niveles de probabilidad (MITES, 1999)

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy Alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible

Anexo 5 Determinación del nivel de consecuencias (MITES, 1999)

Nivel de deficiencia	ND	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Anexo 6 Determinación del nivel de riesgo y de intervención (MITES, 1999)

		Nivel de Probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	6-Aug	2-Apr
Nivel de consecuencia (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Anexo 7: Significado del nivel de intervención (MITES, 1999)

Nivel de Intervención	ND	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección Urgente
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Anexo 8: Listas de chequeo en campo para la evaluación de riesgos mecánicos y por radiación ionizante

8.1 Caída de Material y Escombros

No.	Caída de Material y Escombros	Si	No	Nivel de Importancia	Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de Deficiencia Parcial (NDP)
1	¿Se han establecido medidas preventivas para evitar la caída de material y escombros?		X	2	2	4
2	¿Se han instalado barreras físicas en los lugares donde existe riesgo de caída de material y escombros?		X	2	2	4
3	¿Se han implementado medidas de limpieza y mantenimiento del área de trabajo para reducir la acumulación de material y escombros?	X		1	1	1
4	¿Se han proporcionado equipos de protección personal adecuados a los trabajadores que realizan tareas en áreas donde existe riesgo de caída de material y escombros?	X		3	0	0
5	¿Se han capacitado a los trabajadores sobre los riesgos de caída de material y escombros, y las medidas preventivas establecidas?	X		3	0	0
6	¿Se han realizado inspecciones periódicas para verificar el estado de las medidas preventivas establecidas?		X	1	2	2
7	¿A los trabajadores se les ha entregado el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad?	X		3	0	0
8	¿En el área de proyecto se utiliza la señalización para advertir de posibles accidentes por caída de material?	X		2	0	0
TOTAL						11
MAX						34
ND NTP 330						3,24
MEJORABLES						

8.2 Colisión o atropellos con maquinaria pesada

No.	Colisiones o atropellos con maquinaria pesada.	Si	No	Nivel de Importancia	Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de Deficiencia Parcial (NDP)
1	¿El personal que opera la maquinaria pesada ha recibido la capacitación adecuada y cuenta con la experiencia necesaria para su uso?	X		3	0	0
2	¿Se ha establecido y se cumple un protocolo de comunicación entre el personal que opera la maquinaria pesada y el personal en el área de trabajo?	X		2	0	0
3	¿Se ha establecido y se cumple un protocolo de señalización y barricado de la zona de trabajo donde se opera la maquinaria pesada?	X		3	0	0
4	¿Se han establecido y se cumplen los procedimientos para la carga y descarga de materiales en la maquinaria pesada?	X		1	0	0
5	¿Se ha establecido y se cumple un protocolo de velocidad máxima y maniobras permitidas en la zona de trabajo donde se opera la maquinaria pesada?	X		2	0	0
6	¿Se han establecido y se cumplen las señales de seguridad necesarias para el área de trabajo donde se opera la maquinaria pesada?	X		2	0	0
7	¿A los trabajadores se les ha entregado el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad?	X		3	0	0
8	¿Todos los trabajadores que manejan un vehículo presentan una licencia de conducir debido a su cargo?	X		3	0	0
9	¿Todos los vehículos operacionales presentan una alarma de retro?	X		3	0	0
10	¿En el proyecto se encuentra instalado la señalización en obra para precautelar la seguridad en los trabajadores?	X		2	0	0
TOTAL						0
MAX						48
ND NTP 330						0,00
ACCEPTABLE						

8.3 Caída por trabajos en altura

No.	Caída por trabajos en altura.	Sí	No	Nivel de Importancia	Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de Deficiencia Parcial (NDP)
1	¿Se han evaluado los riesgos asociados con los trabajos en altura y se han implementado medidas preventivas para minimizarlos?		X	1	2	2
2	¿Se ha designado un encargado competente para supervisar los trabajos en altura?		X	2	2	4
3	¿El personal que realiza trabajos en altura ha recibido la capacitación adecuada y cuenta con el equipo de protección personal necesario?	X		3	1	3
4	¿Se han implementado medidas de protección colectiva, como barandillas y redes de seguridad, en los lugares de trabajo en altura?	X		3	0	0
5	¿Se ha establecido y se cumple un protocolo de trabajo seguro para los trabajos en altura, incluyendo la prohibición de trabajar en condiciones climáticas adversas?		X	2	0	0
6	¿Se realiza una inspección periódica del equipo de protección personal utilizado por el personal que realiza trabajos en altura?	X		2	1	2
7	¿El proyecto consta con una certificación para labores en trabajos en altura?		X	3	2	6
8	¿A los trabajadores se les ha entregado el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad?	X		3	0	0
TOTAL						17
MAX						38
ND NTP 330						4,47
MEJORABLE						

8.4 Caída por trabajos en la misma altura

No.	Caída por trabajos a la misma altura.	Si	No	Nivel de Importancia	Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de Deficiencia Parcial (NDP)
1	¿Se han establecido medidas preventivas para controlar los riesgos de caídas, incluyendo la instalación de barandillas y la colocación de redes de seguridad?		X	3	2	6
2	¿Se ha capacitado al personal en el uso seguro de escaleras, andamios y otros equipos de trabajo en altura?	X		3	0	0
3	¿Se ha establecido y se cumple un protocolo de seguridad para el trabajo en altura, incluyendo la utilización de ameses y otros equipos de protección personal?		X	3	1	3
4	¿Se han identificado y evaluado los riesgos de tropiezos y resbalos en la obra?	X		1	2	2
5	¿Se han establecido medidas preventivas para controlar los riesgos de tropiezos y resbalos, incluyendo la colocación de superficies antideslizantes y la eliminación de obstáculos y derrames?		X	2	0	0
6	¿Se ha establecido y se cumple un protocolo de seguridad para la limpieza y mantenimiento de la obra, incluyendo la eliminación de residuos y la limpieza de superficies resbaladizas?	X		1	1	1
7	¿A los trabajadores se les ha entregado el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad?	X		3	0	0
TOTAL						12
MAX						32
ND NTP 330						3,75
MEJORABLE						

8.5 Caída de Material que es transportado

No.	Caída de material que es transportado.	Sí	No	Nivel de Importancia	Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de Deficiencia Parcial (NDP)
1	¿Los vehículos utilizados para el transporte de materiales han sido inspeccionados y se encuentran en buenas condiciones mecánicas?	X		2	1	2
2	¿Se han establecido y se cumplen los límites de velocidad y las normas de circulación para los vehículos de transporte de materiales?	X		3	0	0
3	¿Los materiales transportados están asegurados y estibados adecuadamente para prevenir su desplazamiento o caída durante el transporte?	X		3	0	0
4	¿El personal encargado del transporte de materiales ha recibido la capacitación adecuada y cuenta con la experiencia necesaria para realizar la tarea de forma segura?	X		2	0	0
5	¿Se ha establecido y se cumple un protocolo de comunicación entre el personal encargado del transporte de materiales y el personal en el área de trabajo?		X	1	1	1
6	¿A los trabajadores se les ha entregado el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad?	X		2	0	0
7	¿En el proyecto se encuentra instalado la señalización en obra para precautelar la seguridad en los trabajadores?	X		3	0	0
8	¿Los equipos de carga poseen lonas de protección?	X		3	1	3
TOTAL						6
MAX						38
ND NTP 330						1,58
MEJORABLE						

8.6 Manipulación de equipos y herramientas menores

No.	Manipulación de equipos y herramientas menores	Sí	No	No aplica	Nivel de Importancia	Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de Deficiencia Parcial (NDP)
1	¿Los equipos y herramientas menores han sido evaluados y mantenidos adecuadamente?		X		1	2	2
2	¿El personal que utilizará los equipos y herramientas menores ha recibido la capacitación adecuada y cuenta con la experiencia necesaria para su uso?		X		3	1	3
3	¿Se han establecido y se cumplen los procedimientos para la carga y descarga de materiales en los equipos y herramientas menores?		X		1	2	2
4	¿Se han establecido y se cumplen las señales de seguridad necesarias para el área de trabajo donde se utilizarán los equipos y herramientas menores?	X			2	0	0
5	¿Se han establecido y se cumplen los procedimientos para el almacenamiento y transporte de los equipos y herramientas menores?	X			1	0	0
6	¿Se ha establecido y se cumple el protocolo de comunicación entre el personal que utilizará los equipos y herramientas menores y el personal en el área de trabajo?		X		1	1	1
7	¿A los trabajadores se les ha entregado el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad?	X			0	0	0
8	¿Los trabajadores presentan certificación con el uso de herramientas de corte?		X		3	2	6
TOTAL							14
MAX							24
ND NTP 330							5,83
DEFICIENTE							

8.7 Quemaduras debido a superficies y materiales calientes

No.	Quemaduras debido a superficies y materiales calientes	Sí	No	Nivel de Importancia	Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de Deficiencia Parcial (NDP)
1	¿Se han identificado las superficies y materiales que pueden estar a altas temperaturas?	X		3	0	0
2	¿Se han implementado medidas preventivas para reducir la exposición del personal a las superficies y materiales calientes?		X	2	2	4
3	¿Se han establecido protocolos de trabajo seguro para la manipulación de materiales calientes?	X		3	0	0
4	¿Se han proporcionado los EPP adecuados para la manipulación de materiales calientes (guantes, calzado de seguridad, etc.)?	X		3	0	0
5	¿Se realiza inspección regular de las superficies y materiales calientes para detectar posibles daños o fallas que puedan generar riesgos de quemaduras?		X	1	2	2
6	¿Se ha establecido un protocolo de primeros auxilios para atender de manera inmediata una quemadura?		X	3	2	6
7	¿Se ha capacitado al personal en la identificación de riesgos de quemaduras, su prevención y los procedimientos de primeros auxilios?	X		3	1	3
8	¿Se ha establecido un sistema de reporte y seguimiento de incidentes o accidentes relacionados con quemaduras?		X	1	2	2
9	¿Se revisan y actualizan regularmente los procedimientos y medidas preventivas relacionados con las quemaduras?		X	2	2	4
10	¿A los trabajadores se les ha entregado el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad?	X		3	0	0
11	¿El personal de trabajo presenta certificación con el manejo de materiales calientes?		X	3	2	6
12	¿Se encuentra presente la señalización en toda superficie y material caliente?	X		3	1	3
TOTAL						30
MAX						60
ND NTP 330						5,00
DEFICIENTE						

8.8 Proyección de sólidos

No.	Proyección de Sólidos	Sí	No	Nivel de Importancia	Nivel de Deficiencia (ND)	Nivel de Deficiencia Parcial (NDP)
1	¿Los trabajadores que operan la maquinaria utilizada para la proyección de sólidos han recibido formación específica sobre el manejo de esta?		X	2	2	4
2	¿Los trabajadores utilizan equipo de protección individual adecuado para evitar la proyección de sólidos?	X		3	0	0
3	¿Se han instalado barreras físicas o mamparas de protección en las zonas donde se realiza la proyección de sólidos?	X		3	0	0
4	¿Se han señalado las zonas donde se realiza la proyección de sólidos para advertir a otras personas de los riesgos asociados?	X		3	1	3
5	¿Se dispone de planes de mantenimiento preventivo para la maquinaria utilizada en la proyección de sólidos?		X	1	2	2
7	¿A los trabajadores se les ha entregado el equipo de protección personal (EPP) requerido para cada actividad?	X		3	0	0
TOTAL						9
MAX						30
ND NTP 330						3,00
MEJORABLE						

8.9 Radiación ionizante

No.	RADIACION IONIZANTE	Si	No	Nivel de Importancia	Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de Deficiencia Parcial (NDP)
1	¿El personal encargado de operar el densímetro nuclear ha recibido la capacitación adecuada y cuenta con la experiencia necesaria para su uso?	X		3	0	0
2	¿El densímetro nuclear se encuentra en buen estado y se realiza mantenimiento periódico para asegurar su correcto funcionamiento?	X		3	1	3
3	¿Se realiza la calibración del densímetro nuclear antes de cada uso y se lleva un registro de las calibraciones realizadas?		X	2	2	4
4	¿Se lleva un registro del número de lecturas de densidad y humedad obtenidas en cada punto de medición?	X		1	0	0
5	¿Se verifica que el área de medición se encuentre libre de objetos que puedan interferir con la medición?	X		1	0	0
6	¿Se utilizan los equipos de protección personal necesarios para el uso del densímetro nuclear, como dosímetros personales y guantes de plomo?		X	3	2	6
7	¿Se tiene en cuenta la presencia de otras personas en el área de medición y se toman las medidas necesarias para garantizar su seguridad?		X	2	2	4
8	¿Se cuenta con los permisos necesarios para el uso del densímetro nuclear y se cumple con la normativa aplicable en régimen local?		X	3	2	6
9	¿En el proyecto se señala la limitación del área en donde se utilizará el densímetro nuclear?		X	3	2	6
10	¿Todas las personas que intervienen en el uso, transporte, mantenimiento y calibración del densímetro nuclear poseen una licencia vigente en el cargo que desempeñan?		X	3	2	6
11	¿Se utiliza un medidor Geiger con su respectiva licencia y regulación para control de exposición a la radioactividad?		X	3	2	6
12	¿El personal involucrado en la manipulación del densímetro cuenta con dosímetros personales?	X		3	1	3
13	¿Existe un programa de vigilancia de la salud a todas las personas involucradas en el transporte, uso y mantenimiento del densímetro nuclear?		X	3	2	6
TOTAL						50
MAX						66
ND NTP 330						7,58
MUY DEFICIENTE						

Anexo 9 Permisos de Trabajo

Anexo 9.1 Permiso de Trabajo para Trabajos en Altura

PERMISO DE TRABAJO					
REPAVIMENTACION DE LAS VIAS AV. 10 DE AGOSTO Y AV. EL INCA					
El artículo 17 de la Resolución 1409 de 2012 establece que el permiso de trabajo en alturas es un procedimiento diseñado para prevenir accidentes durante la ejecución de labores en lugares elevados. Este mecanismo implica la revisión y supervisión anticipada de todos los elementos relacionados según lo establecido en esta resolución.					
1. SELECCIÓN DEL TRABAJO					
TRABAJO/ACTIVIDAD: TRABAJO EN ALTURA					
UBICACIÓN: Varios Frentes					
HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA:					
EQUIPO DE PROTECCIÓN					
1. DATOS BASICOS DEL PERMISO DE TRABAJO EN ALTURA					
Empresa:		Ciudad:		Lugar de Trabajo:	
Área/Proceso:		Ubicación donde se realiza el trabajo:		Vigencia del Permiso:	
Fecha de realización del Trabajo (dd/mm/aaaa):		Hora de Inicio (a.m./p.m.):		Hora de Finalización (a.m./p.m.):	
2.- PERSONAL INVOLUCRADO					
Cédula	Nombres y Apellidos	Certificado de Competencia	Profesión	Verificación de S.Social	Firma
3.- DESCRIPCION DEL TRABAJO A REALIZAR					
Tipos de trabajos en alturas a realizar:					
Herramientas a Utilizar:					
Altura aproximada a cual se va a realizar la actividad:		mts			
3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN					
Sistemas de Acceso a Utilizar:		<input type="checkbox"/> Andamio <input type="checkbox"/> Escalera <input type="checkbox"/> Elevador de Personal		Se involucran: <input type="checkbox"/> Espacios Confinados	
				<input type="checkbox"/> Trabajo en Caliente	
				<input type="checkbox"/> Energías Peligrosas	
				<input type="checkbox"/> No	
Otras:		Otras:			
Procedimiento para desarrollar el trabajo:					
Elementos de protección personal y Sistemas de Protección contra caídas:					
Línea de vida vertical	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Eslinga de posicionamiento	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Sistemas de anclaje	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Arnés de cuerpo entero	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Guantes	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Eslinga	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Línea de vida horizontal	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Señalización del área	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Casco con barboquejo	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Otros Elementos de Protección personal o Sistemas de Protección contra caídas :					
ITEM					
Se realizó el análisis de seguridad en el trabajo, (ART)					
El personal cumple con los requisitos de aptitud para realizar la tarea.					
El personal cuenta con el equipo de protección definido para la tarea.					
El personal cuenta con el equipo definido para acceder al sitio.					
El equipo para acceder al sitio y el de protección personal fueron inspeccionados.					
Se verificó que la formación en alturas del personal esté acorde al trabajo a realizar.					
El sitio donde se ejecutará el trabajo está aislado y señalizado completamente.					
Se han instalado mamparas o cinta para aislar y señalar la zona y no permitir el					
Cuentan con eslinga de seguridad con absorbente de caídas.					
Cuentan con freno de seguridad, certificado y apropiado para el tipo de línea de vida.					
Se cuenta con líneas de vida para cada uno de los operadores.					
Los conectores o mosquetones son de doble seguro.					
Las cuerdas se encuentran libres de nudos.					
Todos los trabajadores autorizados conocen las medidas de precaución establecidas					
Se han consultado otros permisos y se cumple con los requerimientos de éstos.					
Si va a utilizar sustancias químicas, cuenta con los controles para su manipulación.					
Se controlaron los riesgos presentes en el sitio de trabajo.					
Esta presente una persona para que active el plan de emergencia en caso de ser					
El lugar donde realizará la labor tiene instalada la línea de vida o una estructura					
El personal que va a realizar la labor conoce el procedimiento de emergencia y					
Los andamios se encuentran completos, en sus partes y accesorios.					
Están operando los frenos de las ruedas de los andamios.					
Los canes o plataformas están asegurados y sobresalen mínimo 30 cm. del andamio.					
Se ha dispuesto de los elementos necesarios para izar y descender la herramienta.					
Los andamios se encuentran asegurados cada tres cuerpos.					
Las guayas de acero son del calibre definido para el tipo de andamio colgante, se					
Las barandas del andamio cumplen con las especificaciones técnicas.					
Las escaleras cumplen las especificaciones técnicas.					
4.- NOVEDADES, PROBLEMAS O DETALLES					
1.-					
2.-					
3.-					
4.-					
5.-					

Anexo 9.2 Permiso de Trabajo para Manejo de Maquinaria Pesada

PERMISO DE TRABAJO					
REPAVIMENTACION DE LAS VIAS AV. 10 DE AGOSTO Y AV. EL INCA					
El artículo 90 de la Ley Orgánica de Transporte Terrestre y Seguridad Vial establece que para conducir vehículos a motor, incluida la maquinaria agrícola o equipo caminero, se requiere ser mayor de edad, estar en pleno goce de los derechos de ciudadanía y haber obtenido el título de conductor profesional o el certificado de conductor no profesional y la respectiva licencia de conducir.					
1. SELECCIÓN DEL TRABAJO					
TRABAJO/ACTIVIDAD: MANEJO DE MAQUINARIA PESADA					
UBICACIÓN: Varios Frentes					
HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: Excavadora, Retroexcavadora, Mini cargadora, Volquete					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: chaleco reflectivo, guantes, zapatos industriales					
1. DATOS BÁSICOS DEL MANEJO DE MAQUINARIA					
Empresa:		Ciudad:		Lugar de Trabajo:	
Área/Proceso:		Ubicación donde se realiza el trabajo:		Vigencia del Permiso:	
Fecha de realización del Trabajo (dd/mm/aaaa):		Hora de Inicio (a.m./p.m.):		Hora de Finalización (a.m./p.m.):	
2.- PERSONAL INVOLUCRADO					
Cédula	Nombres y Apellidos	Certificado de Competencia	Profesión	Número de placa	Firma
3.- VERIFICACION PRE-JORNADA					
Nº	DESCRIPCION	CUMPLE	NO CUMPLE		
1	El operador(res) no presenta consumo de alcohol al ingreso de su jornada laboral				
2	Se hizo una revision de los neumáticos				
3	Se cuenta con los conos, letreros relacionado a riesgos por uso de equipo pesado				
4	Se comprobo los niveles de liquido del equipo pesado				
5	Se reviso las conexiones hidráulicas auxiliares y la presión				
6	Se reviso los filtros de combustible, aceite, aire y otros filtros en busca de indicios de daños o fugas				
3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN					
Equipo de protección requerido: <input type="checkbox"/> chaleco reflectivo <input type="checkbox"/> Zapatos industriales <input type="checkbox"/> Guantes					
4.- NOVEDADES, PROBLEMAS O DETALLES					
1.-					
2.-					
3.-					
4.-					
5.-					

Anexo 9.3 Permiso de Trabajo para uso de densímetro nuclear

PERMISO DE TRABAJO						
REPAVIMENTACION DE LAS VIAS AV. 10 DE AGOSTO Y AV. EL INCA						
La Ley de Gestión Ambiental (R.O. 245: 30-julio-1999), en su segundo capítulo, detalla en 9 artículos los procedimientos para evaluar los efectos ambientales y regular el control ambiental en actividades o proyectos que puedan generar impactos en el entorno. Por otro lado, el tercer capítulo aborda los mecanismos de participación social en las evaluaciones ambientales.						
1. SELECCION DEL TRABAJO						
TRABAJO/ACTIVIDAD: Riesgos por radiación ionizante (Densímetro Nuclear)						
UBICACIÓN: Varios Frentes						
HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: Densímetro nuclear, Medidor Geiger, Dosímetros personales						
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Casco, Gafas protectoras, Máscara respiratoria, Guantes, Calzado de seguridad, Chaleco reflectivo, Protección auditiva, Traje de Plomo, Dosímetro personal						
1. DATOS BASICOS DEL PERMISO DE TRABAJO						
Empresa:		Ciudad:		Lugar de Trabajo:		
Área/Proceso:		Ubicación donde se realiza el trabajo:		Vigencia del Permiso:		
Fecha de realización del Trabajo (dd/mm/aaaa):		Hora de Inicio (a.m./p.m.):		Hora de Finalización (a.m./p.m.):		
2.- PERSONAL INVOLUCRADO						
Nombre y Apellido	Funciones	ID Licencia	Caducidad	Último Exámen Médico	Firma	
3.- TRANSPORTE						
Embarcador, consignatario / punto de origen		Nombre del Transportista		Tipo y tamaño del envase		
		Placa del Camión		Cantidad de Material		
4.- VERIFICACIÓN PRE-JORNADA						
Modelo Densímetro		<input type="checkbox"/> EPP General (Casco, Gafas, Máscara, Guantes, Calzado) <input type="checkbox"/> EPP Especifico (Traje de Plomo) <input type="checkbox"/> Dosímetro Personal <input type="checkbox"/> Medidor Geiger				
# Registro Densímetro						
Última Fecha de Calibración						
Entidad Que Calibro						
5. CHECKLIST						
Nº	DESCRIPCION			CUMPLE	NO CUMPLE	NO APUCA
1	El operador(res) cuenta con la autorización? Esta esta vigente?					
2	El operador(res) cuenta con el dosímetro respectivo?					
3	Se cuenta con los conos, letreros y símbolo relacionado con el riesgo de radiactividadletreros y símbolo relacionado con el riesgo de radiactividad					
4	La zona de trabajo esta libre de la circulación de maquinaria pesada					
5	El equipo presenta alguna anomalía?					
6	Esta calibrado el equipo?					
7	Caja de transporte debidamente señalizada					
8	Se cuenta con un bunker apropiado para el almacenamiento del densímetro					
6. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO						
Se realizará la medición de: <input type="checkbox"/> Densidad <input type="checkbox"/> Humedad						
En que capa: <input type="checkbox"/> Subrasante <input type="checkbox"/> Base <input type="checkbox"/> Subbase						
7. TABLA DE MEDICIONES						
DENSIDAD HUMEDA	DENSIDAD SECA	CONT. HUMEDAD	%COMP ESPECIF	%COMP	P/F	PROF. LA CAPA
8.- NOVEDADES, PROBLEMAS O DETALLES						
1.-						
2.-						
3.-						
4.-						
5.-						

Anexo 10 Análisis de Riesgos en el Trabajo (ART)

Anexo 10.1 ART de Conformación y compactación de base y subbase

ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO					
REPAVIMENTACION DE LAS VIAS AV. 10 DE AGOSTO Y AV. EL INCA					
1. SELECCIÓN DEL TRABAJO					
TRABAJO/ACTIVIDAD: Conformación y compactación de base y subbase					
UBICACIÓN: Varios Frentes					
HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: Volqueta, rodillo, motoniveladora, retroexcavadora, minicargadora					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: casco, chaleco reflectivo, ropa de trabajo, calzado de seguridad dieléctrico, gafas, guantes dieléctricos, protección respiratoria, protección auditiva, tarjeta de revisión y mantenimiento eléctrico, extintores contra-incendios.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
Guía para la elaboración del "ART":					
1. Descripción de los pasos de la tarea 1. Identificar los pasos más importantes de la tarea a realizar. Nota: Esta actividad la realiza el supervisor/cargador uno o dos días antes del inicio del trabajo en la etapa de planificación. Instrucciones: 1. Considerar la realización del trabajo como una secuencia lógica de movimientos. 2. Mantener los pasos de tarea lo más básicos y prácticos posibles. No incluir en este momento los riesgos asociados a las medidas de control. (Esto viene después). 3. Describir brevemente lo que se va a realizar en cada paso. 4. Iniciar la descripción escrita de cada paso con una acción. Ej. Soldar, prescalentar. 5. Si una actividad se repite, debe ser descrita y enumerada para mantener la secuencia de trabajo. 6. Repasar los pasos y la secuencia con el equipo de trabajo y llegar a un consenso general.	2. Identificación Riesgos asoci. a cada paso 1. Identificar los riesgos asociados a cada paso. Nota: La identificación de los riesgos se elabora preguntando como: a) Existe el riesgo de ser golpeado por un objeto o chocar con un objeto. b) Puede alguien ser atropado con o entre algún objeto. c) Existe riesgo de una descarga eléctrica. d) Existe el riesgo de un resaca o caída. e) Existe la posibilidad de una distensión/muscular, producto de un levantamiento, flexión o flexión. f) Existe el riesgo de una quemadura (térmica o química). g) Existe algún riesgo ambiental tal como derrames de productos peligrosos.	3. Medidas de control asociadas a cada Riesgo 1. Identificar y describir las acciones necesarias (medidas de control) para eliminar o minimizar los riesgos previamente definidos. Estas acciones incluyen la selección de elementos de protección personal, procedimientos de trabajo, permisos, equipos, maquinarias, etc. Ejemplos: a) Indicar el elemento de protección personal específico que debe usarse. b) Inspeccionar los elementos de protección personal a usarse. c) Inspeccionar el funcionamiento de los equipos y herramientas. d) Recopilar y analizar los procedimientos de trabajo aplicables. e) Identificar al personal calificado para efectuar el trabajo. f) Si es necesario, asignar personal de "vigilancia".			

1. DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	2. RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	3. MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO
1) Preparación del personal para la jornada de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de atención y concentración en las indicaciones. - No acatar las disposiciones indicadas. - Hacer caso omiso de las Normas de Seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los días, antes de iniciar la jornada de trabajo, el responsable deberá realizar la Charla Diaria, haciendo participar al personal, notificando los riesgos que se asocian a las actividades a realizar (RSST. 2012). - Todos los colaboradores deben conocer, acatar, transmitir y cumplir con lo dispuesto en las Normas de Seguridad, Análisis de Riesgos, Procedimientos de Trabajo, Boletines de Información, Charlas Diarias y tener pleno conocimiento de sus obligaciones, responsabilidades y limitaciones en sus actividades laborales para un mejor desarrollo de trabajo (RSST.2012). - Uso obligatorio y adecuado de los EPI's para su protección personal en el desarrollo de su trabajo (RSST.2012).
2) Inspección del área de trabajo, de los equipos y vehículos pesados (Rodillo liso, rodillo en tándem, motoniveladora y Volquetas) a utilizar.	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos o vehículos pesados en mal estado de funcionamiento. Fala en la operación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar y/o chequear que los equipos y vehículos pesados se encuentren en buen estado de funcionamiento (ILO, 2023). - Los operadores de equipos y vehículos deben ser personal capacitado y autorizado para realizar las actividades de relleno con sub base clasificada y compactación (ILO, 2023). - El personal ajeno a esta operación deberá permanecer fuera de la zona de trabajo y de las áreas de riesgo. Solo personal autorizado (ILO, 2023). - Asegurar que no existan liquesos en maquinaria de operación (Euskadi,2023).
3) Trabajos con equipo Motoniveladora	<ul style="list-style-type: none"> - Atropellamiento - Vuelco - Golpes - Atrapamiento - Exposición a áreas de trabajo con polvo - Choques 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando el equipo se encuentre en funcionamiento debe operarlo siempre con las luces encendidas.(INSST,2018). - El personal debe permanecer fuera de la zona de influencia de operación del equipo (INSST,2018). - El equipo debe ser operado por una persona capacitada y autorizada para su efecto. Jamás se debe operar un equipo sin autorización de un superior (INSST,2018). - Cuando el equipo se encuentre operativo, el personal debe permanecer fuera del movimiento de la motoniveladora (INSST,2018). - En caso de daño del equipo, se debe comunicar inmediatamente al personal de mantenimiento para su adecuación (INSST,2018). - Limitar la velocidad de los equipos y vehículos pesados en áreas estrechas (INSST,2018). - Deben ser guiados siempre por un señalero, el operador solo debe acatar las disposiciones del señalero (INSST,2018). - Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinos. No debe nunca utilizarse como bulldozer, esta situación anómala es la causa de gran parte de accidentes y del deterioro de la máquina (INSST,2018). - Estas máquinas no deberán sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores (INSST,2018). - La máquina deberá estar alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos (INSST,2018). - Si se carece de visibilidad, los movimientos de marcha atrás deberán ser realizados con ayuda de un señalista (INSST,2018). - No se realizarán nunca arrastres de carga o troncos sesoados. La motoniveladora puede volcar (INSST,2018). - No se empleará para transporte de personas (INSST,2018). - Antes de realizar una pasada de cuchilla sobre el terreno , se comprobarán las tablas de inclinaciones de la cabina. No se sobrepasarán los límites marcados en ellas, por el riesgo de vuelco al 40% (INSST,2018). - Dispondrán de dispositivo de aviso sonoro, y de luz indicadora de marcha atrás. Normas de seguridad para el operador durante los trabajos (INSST,2018). - Cuidará especialmente las maniobras de marcha atrás, para evitar atropellos y colisiones (INSST,2018). - Las operaciones de mantenimiento y reparaciones deberán ser siempre efectuadas con la máquina parada, apoyando previamente la cuchilla en el suelo. (Las operaciones de mantenimiento se realizarán fuera de la zona de trabajo) (INSST,2018).

1. DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	2. RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	3. MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO
4) Trabajos con Volquetas	<ul style="list-style-type: none"> - Atropellamiento - Golpes - Choques - Proyección de solidos - Caída de material 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando el equipo se encuentre en movimiento debe conducirlo siempre con las luces encendidas (Fuentes, 2021). - El personal debe permanecer fuera del radio de acción del movimiento y paso de los volquetes mientras se traslada a su sitio de trabajo (Jupavec, 2016). - Las volquetas deben ser operados por personal capacitado y autorizado para su efecto. Jamás se debe operar un volquete articulado sin autorización de un superior (Fuentes, 2021). - En caso de daño del equipo, se debe comunicar inmediatamente al personal de mantenimiento para su adecuación (Fuentes, 2021). - El operador, no debe exceder su ubicación a áreas de riesgo (Jupavec, 2016). - Limitar la velocidad de los equipos y vehículos pesados en áreas estrechas o espacios confinados (Jupavec, 2016). - Deben ser guiados siempre por un señalero, el operador solo debe acatar las disposiciones del señalero (Jupavec, 2016). - Las Volquetas deben circular con luces encendidas y activar luces de parqueo en caso que esté estacionada (Fuentes, 2021). - Las Volquetas no deben exceder su capacidad de almacenamiento del material clasificado. - Las Volquetas deberán trasladarse con una lona para evitar caída del material (Fuentes, 2021).
5) Trabajos con Rodillos Lisos vibratorios, Rodillo liso en tandem	<ul style="list-style-type: none"> - Atropello o golpes a personas por la máquina en movimiento - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos - Caídas de personas desde la máquina - Choques de la máquina con otras o con vehículos - Plataformas y escaleras de subida a la cabina deslizantes - Ambiente térmico a elevada temperatura - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento - Exposición a atmósfera con vapores de betún asfáltico caliente - Exposición a elevados niveles de ruido - Vibraciones transmitidas por la máquina 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando el equipo se encuentre en funcionamiento debe operarlo siempre con las luces encendidas (Arequipa, 2023). - El personal debe permanecer fuera de la zona de influencia de operación del equipo (Arequipa, 2023) - El equipo debe ser operado por una persona capacitada y autorizada para su efecto. Jamás se debe operar un equipo sin autorización de un superior (Arequipa, 2023) - Cuando el equipo se encuentre operativo, el personal debe permanecer fuera del movimiento de los rodillos (Maquinter, 2023). - En caso de daño del equipo, se debe comunicar inmediatamente al personal de mantenimiento para su adecuación (Maquinter, 2023). - Limitar la velocidad de los equipos y vehículos pesados en áreas estrechas (Maquinter, 2023). - Deben ser guiados siempre por un señalero, el operador solo debe acatar las disposiciones del señalero (Maquinter, 2023). - Vigilará especialmente la estabilidad del rodillo cuando circule sobre superficies inclinadas, así como la consistencia mínima del terreno, necesaria para conservar dicha estabilidad (Arequipa, 2023) - Los rodillos deberán tener cabina antivuelco (Arequipa, 2023) - No utilizar para transportar personas. - Las reparaciones y operaciones de mantenimiento se harán con la máquina parada (Arequipa, 2023) - Para realizar manipulaciones en el sistema eléctrico se desconectará la fuente de energía (INSST, 2014). - Dispondrán de rotativo luminoso y señal acústica marcha atrás siempre activados en obra (INSST, 2014).
6) Camión cisterna de agua	<ul style="list-style-type: none"> - Caída por trabajos a la misma altura - Caída por trabajos a distinto nivel - Atropello - Choques con otros vehículos - Vuelco - Atrapamiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Al personal encargado del manejo del vehículo estará en posesión del carnet requerido para la conducción de la máquina (REGLAMENTO DE LEY DE TRANSPORTE TERRESTRE TRANSITO Y SEGURIDAD VAL., 2014). - Antes de comenzar los trabajos se comprobará la presión de los neumáticos, los frenos, las luces y el avisador acústico (Interbiak, 2023). - Por las características de la carga, se extremarán las precauciones de estabilidad en los desplazamientos (Interbiak, 2023). - Se la cuba lleva un dispositivo de corte de riego, se empleará en el cruce con otros vehículos (Interbiak, 2023). - Cuando se circule por vías públicas se cumplirá la normativa del Código de Circulación vigente (Interbiak, 2023). - Se respetarán las circulaciones internas de la obra, así como las zonas de carga y descarga previstas (Interbiak, 2023). - El ascenso y descenso de la cuba se efectuarán mediante escaleritas metálicas fabricadas para tal fin, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad. - Los camiones estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día, así como de luces, espejos retrovisores y bocina de retroceso (Interbiak, 2023).

Anexo 10.2 ART de Movimientos de capas existentes

ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO					
REPAVIMENTACION DE LAS VIAS AV. 10 DE AGOSTO Y AV. EL INCA					
1. SELECCIÓN DEL TRABAJO					
TRABAJO/ACTIVIDAD: Movimiento de capas existentes					
UBICACIÓN: Varios Frentes					
HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: Volqueta, excavadora, cargadora, rodillo, motoniveladora, retroexcavadora, minicargadora					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: casco, chaleco reflectivo, ropa de trabajo, calzado de seguridad dieléctrico, gafas, guantes dieléctricos, protección respiratoria, protección auditiva, tarjeta de revisión y mantenimiento eléctrico, extintores contra-incendios.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
Guía para la elaboración del "ART":					
1. Descrip. de los pasos de la Tarea 1. Identificar los pasos más importantes de la tarea a realizar. Nota: Esta actividad la realiza el supervisor/capataz uno o dos días antes del inicio del trabajo en la etapa de planificación. 2. Considerar la realización del trabajo como una secuencia lógica de movimientos. 3. Mantener los pasos de tarea lo más básico y práctico posible. No incluir en este momento los riesgos asociados a las medidas de control. (Esto viene después). 4. Describir brevemente lo que se va a realizar en cada paso. 5. Iniciar la descripción escrita de cada paso con una acción. Ej., Soldar, precalentar. 6. Si una actividad se repite, debe ser descrita y enumerada para mantener la secuencia de trabajo. 7. Repasar los pasos y la secuencia con el equipo de trabajo y llegar a un consenso general.		2. Identificación Riesgos asoci. a cada paso 1. Identificar los riesgos asociados a cada paso. Nota: La identificación de los riesgos se elabora pagueta por pagueta. a) Existe el riesgo de ser golpeado por un objeto o chocar con un objeto. b) Puede alguna ser atrapado con o entre algún objeto. c) Existe riesgo de una descarga eléctrica. d) Existe el riesgo de un trípode o caída. e) Existe la posibilidad de una dilatación o acortar, producto de un levantamiento, flexión o doblamiento. f) Existe el riesgo de una quemadura (térmica o química). g) Existe algún riesgo ambiental tal como derrames de productos peligrosos.		3. Medidas de control asociadas a cada Riesgo Identificar y describir las acciones necesarias (medidas de control) para eliminar o minimizar los riesgos previamente definidos. Estas acciones incluyen la selección de elementos de protección personal, procedimientos de trabajo, permisos, equipos, maquinarias, etc. Ejemplos: a) Indicar el elemento de protección personal específico que debe usarse. b) Inspeccionar los elementos de protección personal a usarse. c) Inspeccionar el funcionamiento de los equipos y herramientas. d) Recopilar y analizar los procedimientos de trabajo aplicables. e) Identificar al personal calificado para efectuar el trabajo. f) Si es necesario, asignar personal de "vigilancia".	

1. DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	2. RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	3. MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO
1) Preparación de personal (Todos)	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de atención y concentración en la charla de capacitación - Desconocimiento de los riesgos presentes en la actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los días, antes de iniciar los trabajos el encargado deberá realizar las charlas diarias pre jornadas, y notificar los riesgos asociados a estas actividades, por lo tanto hacer una inspección, evaluación e identificando de los riesgos (IESS, 2023). - Todos los trabajadores deben estar en conocimiento de los riesgos asociados a sus actividades y utilizar correcta y adecuadamente el Equipo de protección Personal.(EPP) - Todos los trabajadores deberán seguir las Normas, ART y Procedimientos de trabajo. - Aplicación del Procedimiento SHSA-SI-031-2012, Movimiento de Tierras. - Los trabajos serán ejecutados por personal capacitado, autorizado y bajo supervisión.(INSST, 2014).
2) Traslado, ingreso y/o salida de equipos	<ul style="list-style-type: none"> - Choque (lesiones personales y daños materiales) - Atropellamiento (muerte, fracturas, desmembramientos) 	<ul style="list-style-type: none"> - Antes de iniciar los trabajos, verificar el buen funcionamiento del equipo (Euskadi, 2018). - Nunca operar los equipos en condiciones inseguras(Euskadi, 2018). - Antes de iniciar la operación, verificar que no haya personas y/o obstáculos (Euskadi, 2018). - Respetar señalización, límites de velocidad y mantener luces encendidas día y noche (Vertic, 2021). - Mantener distancia adecuada entre equipos, vías de circulación, taludes, zanias, etc (Vertic, 2021). - Uso obligatorio de cinturón de seguridad para los ocupantes de los volquetes (INSST, 2014). - Mantener en buen estado las vías de circulación, bermas de protección, etc (INSST, 2014). - Colocar señaleros capacitados donde se requiera. - Utilizar señales luminosas en vías o accesos compartidos (INSST 2018). - Disminuir la velocidad en zonas peatonales o de mucho tránsito (INSST 2018). - En la noche iluminar adecuadamente el frente de trabajo (INSST 2018). - Uso obligatorio de chaleco reflectivo en el día y noche (INSST 2018). - Los peatones deben circular solamente por zonas designadas (Euskadi, 2018). - Los señaleros se colocarán a distancia prudencial y siempre con visual con el operador (Euskadi, 2018). - Ninguna persona puede circular por detrás de equipos sin antes advertir al operador (Euskadi, 2018). - Seguir el principio de ver y ser visto (Euskadi, 2018). - Ninguna persona puede colocarse o cruzar por puntos ciegos del equipo, sin antes advertir al operador (Euskadi, 2018). - Ninguna persona puede circular en el área de acción de los equipos.
3) Fresado de capa asfáltica	<ul style="list-style-type: none"> - Atropellamiento (muerte, fracturas, desmembramientos) - Proyección de sólidos (golpes, fractura, aplastamiento) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ninguna persona se puede colocar en el radio de giro y acción de la fresadora (Perezcampos, 2023). - El señalero no se puede colocar en puntos ciegos de la fresadora (Perezcampos, 2023). - Utilizar chaleco reflectivo (Perezcampos, 2023). - Seguir el principio de ver y ser visto (Perezcampos, 2023). - No sobrecargar la capacidad de la banda transportadora de la fresadora (Perezcampos, 2023). - Ninguna persona se puede colocar en el los alrededores de la fresadora por la caída de material (Perezcampos, 2023). - Sonar la bocina para indicar inicio de arranque y carga de material reciclado (Perezcampos, 2023).

1. DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	2. RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	3. MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO
4) Posicionamiento de Excavadora	<ul style="list-style-type: none"> - Volcamiento (lesiones personales y daños materiales) 	<ul style="list-style-type: none"> - Antes de iniciar los trabajos, verificar el buen funcionamiento del equipo (Euskadi, 2018). - El área de trabajo debe ser inspeccionada, si se encuentra desnivelado o fangoso (INSST, 2014). - Si el terreno es inestable, realizar una plataforma bien compactada (Euskadi, 2018). - Verificar capacidad portante del suelo (Euskadi, 2018). - Se iniciará la operación cuando el operador esté sentado y con el cinturón de seguridad (Euskadi, 2018). - El operador verificará que no existan personas cercanas a la excavadora, debe usar la bocina para indicar el inicio de movimiento (Euskadi, 2018).
5) Arranque de material	<ul style="list-style-type: none"> - Volcamiento (lesiones personales y daños materiales) - Atropellamiento (muerte, fracturas, desmembramientos) - Proyección de sólidos (golpes, fractura, aplastamiento) 	<ul style="list-style-type: none"> - Cerca de la vía tener a la mano chaleco reflectivo y personal encargado del control de tráfico del sector (Euskadi, 2018). - En terrenos inclinados operar siguiendo la línea de máxima pendiente. - Ninguna persona se puede colocar en el radio de giro y acción de la excavadora (Euskadi, 2018). - El señalero no se puede colocar en puntos ciegos de la excavadora (Euskadi, 2018). - Utilizar chaleco reflectivo (Euskadi, 2018). - Seguir el principio de ver y ser visto (Euskadi, 2018). - No sobrecargar la capacidad del cucharón de la excavadora (Euskadi, 2018). - Ninguna persona se puede colocar en la trayectoria de giro del cucharón y/o rebote de rocas (Euskadi, 2018). - Sonar la bocina para indicar inicio de arranque y carga de material pétreo (Euskadi, 2018).
6) Posicionamiento de volquetes para carga	<ul style="list-style-type: none"> - Colisión (lesiones personales y daños materiales) 	<ul style="list-style-type: none"> - El área debe estar libre de obstáculos, vehículos pequeños y personas no autorizadas (Euskadi, 2018). - Los volquetes deben mantener una distancia prudencial entre ellos. - El ingreso al área de carga se la realizará cuando el señalero lo indique (Euskadi, 2018). - El ingreso al área de carga se la realizará preferiblemente de retro (Euskadi, 2018). - El señalero indicará el sitio donde el volquete se colocará sin riesgos (Euskadi, 2018). - Respetar la señalización y límites de velocidad (Obras públicas, 2018). - Durante la noche, el señalero utilizará linterna y hará las siguientes señales luminosas: PARAR: Movimiento lateral de izquierda a derecha. RETROCEDER: Movimiento vertical de arriba hacia abajo. AVANZAR: Movimiento circular en sentido horario (manecillas del reloj). DISMINUIR VELOCIDAD: Tapar y destapar la luz de la linterna.

1. DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	2. RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	3. MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO
7) Carga	<p>Colisión (lesiones personales y daños materiales)</p> <p>Atropellamiento (muerte, fractura, desmembramientos)</p> <p>Proyección de sólidos (golpe, fractura, aplastamiento)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El volquete debe ubicarse en posición segura para evitar choques con el brazo de la excavadora (Euskadi, 2018). - La carga se iniciará cuando el balde del volquete se encuentre debajo del cucharón de la excavadora y el volquete se haya detenido (Euskadi, 2018). - No abandonar la excavadora con el motor encendido y el cucharón levantado (Euskadi, 2018). - Seguir las normas descritas en el paso N° 2 - Seguir las normas descritas en el paso N° 4 - No sobrecargar la capacidad del balde del volquete (Euskadi, 2018). - El operador del volquete siempre debe permanecer en el interior del mismo durante la carga - Evitar la colocación de rocas grandes en volquetes de compuertas (Euskadi, 2018). - Acomodar con el cucharón de la excavadora el material que puedan caer - Centrar y repartir adecuadamente la carga dentro del balde del volquete (Euskadi, 2018). - Terminada la carga, verificar que no haya rocas que obstruyan la compuerta del balde (Euskadi, 2018).
8) Descarga de volquetes	<p>Volcamiento (lesiones personales y daños materiales)</p>	<p>El posicionamiento debe ser dirigido por señalero (Transeop, 2022).</p> <p>Verificar las condiciones del terreno e iluminación.</p> <p>Respetar los límites topográficos para la conformación de bermas y taludes (Transeop, 2022).</p> <p>El área de descarga debe estar señalizada cuando existan desniveles (Transeop, 2022).</p> <p>La descarga debe ser perpendicular al borde del talud (Transeop, 2022).</p> <p>Se debe colocar bermas de protección con altura igual o superior al radio de las llantas (Transeop, 2022).</p> <p>El ingreso debe realizarse a velocidad adecuada (Transeop, 2022).</p> <p>Terminada la carga, bajar completamente el balde y realizar la partida (Transeop, 2022).</p> <p>Nunca circular con el balde levantado (Transeop, 2022).</p>
9) Situaciones de emergencia	<p>Incendio (muerte, quemaduras, pérdidas materiales, daños ambientales)</p>	<p>Todos los equipos deben contar con extintor tipo PQS.</p> <p>Verificar el buen estado del extintor y correcta ubicación (NTE-INEN-801)</p> <p>No realizar chispas o llamas abiertas, cerca de materiales inflamables como combustibles, aceites, grasas, etc (NTE-INEN-801)</p> <p>Mantener orden y limpieza en los equipos</p> <p>No chequear el ácido de la batería con fósforos, encendedores, etc.</p> <p>Prohibido realizar fogatas o quemar la maleza.</p>

Anexo 10.3 ART de Señalización y Protección

ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO					
REPAVIMENTACION DE LAS VIAS AV. 10 DE AGOSTO Y AV. EL INCA					
1. SELECCIÓN DEL TRABAJO					
TRABAJO/ACTIVIDAD: Señalización y protección					
UBICACIÓN: Varios Frentes					
HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: Taladro, perforadora, martillo neumático, máquina termoplástica, nivel láser, equipos de elevación y herramientas manuales					
EQUIPO DE PROTECCIÓN Casco, Gafas protectoras, Guantes, Calzado de seguridad, Chaleco reflectivo.					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
Guía para la elaboración del "ART":					
1. Descripción de los pasos de la tarea 1. Identificar los pasos más importantes de la tarea a realizar. Nota: Esta actividad la realiza el supervisor/capataz uno o dos días antes del inicio del trabajo en la etapa de planificación. 2. Considerar la realización del trabajo como una secuencia lógica de movimientos. 3. Mantener los pasos de tarea lo más básicos y prácticos posibles. No incluir en este momento los riesgos asociados a las medidas de control, sólo viene después. 4. Describir brevemente lo que se va a realizar en cada paso. 5. Iniciar la descripción escrita de cada paso con una acción, Ej. Soldar, precalentar. 6. Si una actividad se repite, debe ser descrita y enumerada para mantener la secuencia de trabajo. 7. Repasar los pasos y la secuencia con el equipo de trabajo y llegar a un consenso general.		2. Identificación Riesgos asoci. a cada paso 1. Identificar los riesgos asociados a cada paso. Nota: La identificación de los riesgos se elabora preguntas como: a) Existe el riesgo de ser golpeado por un objeto o chocar con un objeto. b) Puede alguien ser atrapado con o entre algún objeto. c) Existe riesgo de una descarga eléctrica. d) Existe el riesgo de un trípode o caída. e) Existe la posibilidad de una dilatación excesiva, producto de un levantamiento, flexión o distorsión. f) Existe el riesgo de una quemadura (física o química). g) Existe algún riesgo ambiental tal como derrames de productos peligrosos.		3. Medidas de control asociadas a cada Riesgo 1. Identificar y describir las acciones específicas (medidas de control) para eliminar o minimizar los riesgos previamente definidos. Estas acciones incluyen la selección de elementos de protección personal, procedimientos de trabajo, parrillas, equipos, maquinarias, etc. Ejemplos: a) Indicar el elemento de protección personal específico que debe usarse. b) Inspeccionar los elementos de protección personal a usarse. c) Inspeccionar el funcionamiento de los equipos y herramientas. d) Recopilar y analizar los procedimientos de trabajo aplicables. e) Identificar al personal calificado para efectuar el trabajo. f) Si es necesario, asignar personal de "vigilancia".	

1. DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	2. RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	3. MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO
1) Preparación de personal (Todos)	<ul style="list-style-type: none"> Falta de atención y concentración en la charla de capacitación Desconocimiento de los riesgos presentes en la actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los días, antes de iniciar los trabajos el encargado deberá realizar las charlas diarias pre jornadas y notificar los riesgos asociados a estas actividades, por lo tanto hacer una inspección, evaluación e identificando de los riesgos. Todos los trabajadores deben estar en conocimiento de los riesgos asociados a sus actividades y utilizar correcta y adecuadamente el Equipo de protección Personal.(EPP) Todos los trabajadores deberán seguir las Normas, ART y Procedimientos de trabajo. Aplicación del Procedimiento SHSA-SI-031-2012, Movimiento de Tierras. Los trabajos serán ejecutados por personal capacitado, autorizado y bajo supervisión.
2) Plan de señalización y seguridad vial	<ul style="list-style-type: none"> Uso incorrecto de la señalización vial Poca o nula señalización en varios procesos constructivos Accidentes o colisiones con uso de señalización provisional 	<ul style="list-style-type: none"> Definir en el anteproyecto toda señalización ya sea permanente o provisional Usar disposiciones 5.7, 5.7.3 y 5.9.3 de la INEN 004-1 para forma, color e instalación
3) Instalación de señalización permanente	<ul style="list-style-type: none"> Uso incorrecto de la señalización vial Poca o nula señalización en varios procesos constructivos Accidentes o colisiones con uso de señalización 	<ul style="list-style-type: none"> Satisfacer los estándares de diseño establecidos en el capítulo VI, sección 9 del reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 004-1-2011 Dotar con indumentaria respectiva y capacitar a trabajadores y bandereros Mantener una legibilidad tanto en el día como noche según la disposición 6.3 y 6.4 de la INEN 004-1:2011
4) Instalación de señalización provisional	<ul style="list-style-type: none"> Uso incorrecto de la señalización vial Poca o nula señalización en varios procesos constructivos Accidentes o colisiones con uso de señalización provisional 	<ul style="list-style-type: none"> Satisfacer disposición 9.7 de la INEN 004-1:2011 de señalización provisional de ADVERTENCIA, TRANSICION, TRABAJOS, TRANSITO, SEGURIDAD y FIN DE TRABAJOS Dotar con indumentaria respectiva y capacitar a trabajadores y bandereros Satisfacer tabla 9.1 de la INEN 004-1:2011 de señalización provisional de distancia entre señales en zona urbana, rural y autopistas Utilizar señalización bajo el estándar ASTM D 4956 en paletas de SIGA, LENTO, PARE y de barreras, barricadas, conos y tanquetas

Anexo 10.4 ART de Conformación de la estructura del pavimento rígido

ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO					
REPAVIMENTACION DE LAS VIAS AV. 10 DE AGOSTO Y AV. EL INCA					
1. SELECCIÓN DEL TRABAJO					
TRABAJO/ACTIVIDAD: Conformación de la estructura del pavimento rígido					
UBICACIÓN: Varios Frentes					
HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: Excavadora, Motoniveladora, Palas cargadoras, Compactadora (rodillo liso), Mixers, Extendedora, Vibradores de hormigón, Rodeadores de curado, Cortadora de Pavimento					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Casco, Gafas protectoras, Máscara respiratoria, Guantes, Calzado de seguridad, chaleco reflectivo, Protección auditiva					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
Guía para la elaboración del "ART":					
1. Descripción de los pasos de la tarea 1. Identificar los pasos más importantes de la tarea a realizar. Nota: Esta actividad la realiza el supervisor/capataz uno o dos días antes del inicio del trabajo en la etapa de planificación. Instrucciones: 1. Considerar la realización del trabajo como una secuencia lógica de movimientos. 2. Mantener los pasos de tarea lo más básicos y prácticos posible. No incluir en este momento los riesgos asociados a las medidas de control. (Esto viene después). 3. Describir brevemente lo que se va a realizar en cada paso. 4. Iniciar la descripción escrita de cada paso con una acción. Ej. Soldar, precalentar. 5. Si una actividad se repite, debe ser descrita y enumerada para mantener la secuencia de trabajo. 6. Repasar los pasos y la secuencia con el equipo de trabajo y llegar a un consenso general.	2. Identificación Riesgos asoci. a cada paso 1. Identificar los riesgos asociados a cada paso. Nota: La identificación de los riesgos se elabora preguntas como: a) Existe el riesgo de ser golpeado por un objeto o chocar con un objeto. b) Puede alguien ser atropado con o entre algún objeto. c) Existe riesgo de una descarga eléctrica. d) Existe el riesgo de un trípode o caída. e) Existe la posibilidad de una dilatación muscular, producto de un levantamiento, flexión o distorsión. f) Existe el riesgo de una quemadura (térmica o química). g) Existe algún riesgo ambiental tal como derrames de productos peligrosos.	3. Medidas de control asociadas a cada Riesgo Identificar y describir las acciones específicas (medidas de control) para eliminar o minimizar los riesgos previamente definidos. Estas acciones incluyen la selección de elementos de protección personal, procedimientos de trabajo, permisos, equipos, maquinarias, etc. Ejemplos: a) Indicar el elemento de protección personal específico que debe usarse. b) Inspeccionar los elementos de protección personal a usarse. c) Inspeccionar el funcionamiento de los equipos y herramientas. d) Recopilar y analizar los procedimientos de trabajo aplicables. e) Identificar al personal calificado para efectuar el trabajo. f) Si es necesario, asignar personal de "vigilancia".			

1. DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	2. RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	3. MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO
1) Preparación de personal (Todos)	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de atención y concentración en la charla de capacitación - Desconocimiento de los riesgos presentes en la actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los días, antes de iniciar los trabajos el encargado deberá realizar las charlas diarias pre jornadas y notificar los riesgos asociados a estas actividades, por lo tanto hacer una inspección, evaluación e identificando de los riesgos. - Todos los trabajadores deben estar en conocimiento de los riesgos asociados a sus actividades y utilizar correcta y adecuadamente el Equipo de protección Personal.(EPP) - Todos los trabajadores deberán seguir las Normas, ART y Procedimientos de trabajo. - Aplicación del Procedimiento SHSA-SI-031-2012. Movimiento de Tierras. - Los trabajos serán ejecutados por personal capacitado, autorizado y bajo supervisión
2) Traslado, ingreso y/o salida de equipos	<ul style="list-style-type: none"> - Choque (lesiones personales y daños materiales) - Atropellamiento (muerte, fracturas, desmembramientos) 	<ul style="list-style-type: none"> - Antes de iniciar los trabajos, verificar el buen funcionamiento del equipo. Art. 11. 7 Reglamento de Seguridad y Salud - Nunca operar los equipos en condiciones inseguras. Art. 6.d Reglamento de Seguridad y Salud - Antes de iniciar la operación, verificar que no haya personas y/o obstáculos. Art. 129.1 Reglamento de Seguridad y Salud - Respetar señalización, límites de velocidad y mantener luces encendidas día y noche. Art. 164 Reglamento de Seguridad y Salud - Mantener distancia adecuada entre equipos, vías de circulación, taludes, zanjas, etc. Art. 74. c Reglamento de Seguridad y Salud - Uso obligatorio de cinturón de seguridad para los ocupantes de los volquetes. Art 134 Reglamento de Seguridad y Salud - Mantener en buen estado las vías de circulación, bermas de protección, etc. Art 84. Reglamento de Seguridad y Salud - Colocar señaleros capacitados donde se requiera. Art 164 Reglamento de Seguridad y Salud - Utilizar señales luminosas en vías o accesos compartidos. Art 164 Reglamento de Seguridad y Salud - Disminuir la velocidad en zonas peatonales o de mucho tránsito. Art 133 Reglamento de Seguridad y Salud - En la noche iluminar adecuadamente el frente de trabajo. Art 57 Reglamento de Seguridad y Salud - Uso obligatorio de chaleco reflectivo en el día y noche. Art 11 Reglamento de Seguridad y Salud - Los peatones deben circular solamente por zonas designadas. Art. 170 Reglamento de Seguridad y Salud - Los señaleros se colocarán a distancia prudencial y siempre con visual con el operador. Art. 164 Reglamento de Seguridad y Salud - Ninguna persona puede circular por detrás de equipos sin antes advertir al operador. Art. 74 Reglamento de Seguridad y Salud - Seguir el principio de ver y ser visto. - Ninguna persona puede colocarse o cruzar por puntos ciegos del equipo, sin antes advertir al operador Art. 74 Reglamento de Seguridad y Salud - Ninguna persona puede circular en el área de acción de los equipos. Art. 170 Reglamento de Seguridad y Salud
3) Posicionamiento de Excavadora	<ul style="list-style-type: none"> - Volcamiento (lesiones personales y daños materiales) 	<ul style="list-style-type: none"> - Antes de iniciar los trabajos, verificar el buen funcionamiento del equipo. Art. 11. 7 Reglamento de Seguridad y Salud - El área de trabajo debe ser inspeccionada, si se encuentra desnivelado o fangoso. Art. 129 Reglamento de Seguridad y Salud - Si el terreno es inestable, realizar una plataforma bien compactada. Art. 129 Reglamento de Seguridad y Salud - Verificar capacidad portante del suelo. - Se iniciará la operación cuando el operador esté sentado y con el cinturón de seguridad. Art. 74 Reglamento de Seguridad y Salud - El operador verificará que no existan personas cercanas a la excavadora, debe usar la bocina para indicar el inicio de movimiento. Art. 134 Reglamento de Seguridad y Salud

1. DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	2. RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	3. MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO
4) Colocación de la base y subbase	<ul style="list-style-type: none"> · Volcamiento (lesiones personales y daños materiales) · Atropellamiento (muerte, fracturas, desmembramientos) · Proyección de sólidos (golpes, fractura, aplastamiento) 	<ul style="list-style-type: none"> · Ninguna persona se puede colocar en el radio de giro y acción de la maquinaria. Art. 11 Reglamento de Seguridad y Salud · El señalero no se puede colocar en puntos ciegos de la maquinaria. Art. 164 Reglamento de Seguridad y Salud · Utilizar chaleco reflectivo. Art.11 Reglamento de Seguridad y Salud · Seguir el principio de ver y ser visto. · Ninguna persona se puede colocar en los alrededores de la maquinaria por la caída de material. Art.170 Reglamento de Seguridad y Salud
5) Arranque de material	<ul style="list-style-type: none"> · Volcamiento (lesiones personales y daños materiales) · Atropellamiento (muerte, fracturas, desmembramientos) · Proyección de sólidos (golpes, fractura, aplastamiento) 	<ul style="list-style-type: none"> · Cerca de la vía tener a la mano chaleco reflectivo y personal encargado del control de tráfico del sector. Art.11 Reglamento de Seguridad y Salud · En terrenos inclinados operar siguiendo la línea de máxima pendiente. Art.74 Reglamento de Seguridad y Salud · Ninguna persona se puede colocar en el radio de giro y acción de la maquinaria. Art. 11 Reglamento de Seguridad y Salud · El señalero no se puede colocar en puntos ciegos de la maquinaria. Art. 164 Reglamento de Seguridad y Salud · Utilizar chaleco reflectivo. Art.11 Reglamento de Seguridad y Salud · Seguir el principio de ver y ser visto. · No sobrecargar la capacidad del cucharón de la excavadora. Art. 11 y 6 Reglamento de Seguridad y Salud · Ninguna persona se puede colocar en los alrededores de la maquinaria por la caída de material. Art.170 Reglamento de Seguridad y Salud · Sonar la bocina para indicar inicio de arranque y carga de material pétreo. Art. 74 Reglamento de Seguridad y Salud
6) Posicionamiento de volquetes para carga	<ul style="list-style-type: none"> · Colisión (lesiones personales y daños materiales) 	<ul style="list-style-type: none"> · El área debe estar libre de obstáculos, vehículos pequeños y personas no autorizadas. Art 129 Reglamento de Seguridad y Salud · Los volquetes deben mantener una distancia prudencial entre ellos. Art.74 Reglamento de Seguridad y Salud · El ingreso al área de carga se la realizará cuando el señalero lo indique. Art.164 Reglamento de Seguridad y Salud · El ingreso al área de carga se la realizará preferiblemente de retro. Art. 74 Reglamento de Seguridad y Salud · El señalero indicará el sitio donde el volquete se colocará sin riesgos. Art 164 Reglamento de Seguridad y Salud · Respetar la señalización y límites de velocidad. Art. 164 Reglamento de Seguridad y Salud · Durante la noche, el señalero utilizará linterna y hará las siguientes señales luminosas: Art. 57 Reglamento de Seguridad y Salud · PARAR: Movimiento lateral de izquierda a derecha. · RETROCEDER: Movimiento vertical de arriba hacia abajo. · AVANZAR: Movimiento circular en sentido horario (manecillas del reloj). · DISMINUIR VELOCIDAD: Tapar y destapar la luz de la linterna.
7) Carga	<ul style="list-style-type: none"> · Colisión (lesiones personales y daños materiales) · Atropellamiento (muerte, fractura, desmembramientos) · Proyección de sólidos (golpe, fractura, aplastamiento) 	<ul style="list-style-type: none"> · El volquete debe ubicarse en posición segura para evitar choques con el brazo de la excavadora Art.74 Reglamento de Seguridad y Salud · La carga se iniciará cuando el balde del volquete se encuentre debajo del cucharón de la excavadora y el volquete se haya detenido. Art. 134 · No abandonar la excavadora con el motor encendido y el cucharón levantado. Art. 134 Reglamento de Seguridad y Salud · Seguir las normas descritas en el paso N° 2 · Seguir las normas descritas en el paso N° 4 · No sobrecargar la capacidad del balde del volquete. Art 134 Reglamento de Seguridad y Salud · El operador del volquete siempre debe permanecer en el interior del mismo durante la carga Art. 134 Reglamento de Seguridad y Salud · Evitar la colocación de rocas grandes en volquetes de compuertas. Art. 134 Reglamento de Seguridad y Salud · Acomodar con el cucharón de la excavadora el material que puedan caer. Art.134 Reglamento de Seguridad y Salud · Centrar y repartir adecuadamente la carga dentro del balde del volquete. Art.134 Reglamento de Seguridad y Salud · Terminada la carga, verificar que no haya rocas que obstruyan la compuerta del balde. Art.134 Reglamento de Seguridad y Salud

1. DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	2. RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	3. MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO
8) Descarga de volquetes	Volcamiento (lesiones personales y daños materiales)	<p>El posicionamiento debe ser dirigido por señalero. Art.164</p> <p>Verificar las condiciones del terreno e iluminación. Art. 57 Reglamento de Seguridad y Salud</p> <p>Respetar los límites topográficos para la conformación de bermas y taludes. Srt.129 Reglamento de Seguridad y Salud</p> <p>El área de descarga debe estar señalizada cuando existan desniveles. Art.164 Reglamento de Seguridad y Salud</p> <p>La descarga debe ser perpendicular al borde del talud. Art.129 Reglamento de Seguridad y Salud</p> <p>Se debe colocar bermas de protección con altura igual o superior al radio de las llantas.</p> <p>El ingreso debe realizarse a velocidad adecuada. Art 74 y 133 Reglamento de Seguridad y Salud</p> <p>Terminada la carga, bajar completamente el balde y realizar la partida. Art 74 Reglamento de Seguridad y Salud</p> <p>Nunca circular con el balde levantado. Art. 11 Reglamento de Seguridad y Salud</p>
9) Preparación y aplicación del pavimento rígido	<p>Volcamiento (lesiones personales y daños materiales)</p> <p>Atropellamiento (muerte, fractura, desmembramientos)</p> <p>Colisión (lesiones personales y daños materiales)</p>	<p>Asegurarse de que el sitio esté libre de obstrucciones y peligros, como cables eléctricos o tuberías subterráneas. Art. 129 Reglamento de Seguridad y Salud</p> <p>Se deben utilizar equipos mecánicos, en lugar de levantarlo manualmente Art.113 Reglamento de Seguridad y Salud</p> <p>Se deben establecer barreras físicas o utilizar vigas guía Art.164 Reglamento de Seguridad y Salud</p> <p>Mantener un control y comunicación con operarios de mixer y quienes están aplicando el pavimento rígido Art. 6 y 74 Reglamento de Seguridad y Salud</p> <p>Eliminar o mitigar la exposición de la piel hacia la mezcla Art.11 Reglamento de Seguridad y Salud</p>
10) Curado y endurecimiento	<p>Volcamiento (lesiones personales y daños materiales)</p> <p>Colisión (lesiones personales y daños materiales)</p> <p>Exposición a agentes químicos</p>	<p>Seguir el plan de curado del fabricante o en su defecto, contar con el juicio de expertos</p> <p>Usar EPP completo y cubrir todo el cuerpo para evitar contacto con el hormigón vertido con la piel Art.11 Reglamento de Seguridad y Salud</p> <p>Usar calzado anti-resbalos debido al fenómeno de exudación Art.11 Reglamento de Seguridad y Salud</p> <p>Mantener un ambiente libre de confinamiento o en su defecto, ventilación apropiada a momento que el hormigón libere calor Art. 129 Reglamento de Seguridad y Salud</p>
11) Juntas, bermas y acabados	<p>Golpes por uso de herramientas menores</p> <p>Accidentes por uso de maquinaria menor</p> <p>Exposición a agentes químicos</p> <p>Riesgo de atrapamiento</p>	<p>Proteger la piel, y vías respiratorias de los trabajadores mediante uso de EPP completo al usar selladores o adhesivos Art.11 Reglamento de Seguridad y Salud</p> <p>Mantener un proceso de comunicación e inventario entre personal y la maquinaria menor o mayor presente</p> <p>Usar guantes al momento de usar cortadora de pavimento Art.11 Reglamento de Seguridad y Salud</p> <p>Tener una distribución segura de trabajadores en zona, maquinaria pesada en espera y material a utilizar Art.164 Reglamento de Seguridad y Salud</p>
12) Situaciones de emergencia	Incendio (muerte, quemaduras, pérdidas materiales, daños ambientales)	<p>Todos los equipos deben contar con extintor tipo PQS. CPE-INEN-5 Cap.4</p> <p>Verificar el buen estado del extintor y correcta ubicación. PQS. CPE-INEN-5 Cap.2</p> <p>No realizar chispas o llamas abiertas, cerca de materiales inflamables como combustibles, aceites, grasas, etc. PQS. CPE-INEN-5 Cap.6</p> <p>Mantener orden y limpieza en los equipos. PQS. CPE-INEN-5 Cap.1</p> <p>No chequear el ácido de la batería con fósforos, encendedores. etc. PQS. CPE-INEN-5 Cap.6</p> <p>Prohibido realizar fogatas o quemar la maleza. PQS. CPE-INEN-5 Cap.5</p>

1. DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	2. RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	3. MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO
1) Preparación de personal (Todos)	<ul style="list-style-type: none"> Falta de atención y concentración en la charla de capacitación Desconocimiento de los riesgos presentes en la actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> Todos los días, antes de iniciar los trabajos el encargado deberá realizar las charlas diarias pre jornadas y notificar los riesgos asociados a estas actividades, por lo tanto hacer una inspección, evaluación e identificando de los riesgos. Todos los trabajadores deben estar en conocimiento de los riesgos asociados a sus actividades y utilizar correcta y adecuadamente el Equipo de protección Personal.(EPP) Todos los trabajadores deberán seguir las Normas, ART y Procedimientos de trabajo. Aplicación del Procedimiento SHSA-SI-031-2012, Movimiento de Tierras. Los trabajos serán ejecutados por personal capacitado, autorizado y bajo supervisión.
2) Plan de señalización y seguridad vial	<ul style="list-style-type: none"> Uso incorrecto de la señalización vial Poca o nula señalización en varios procesos constructivos Accidentes o colisiones con uso de señalización provisional 	<ul style="list-style-type: none"> Definir en el anteproyecto toda señalización ya sea permanente o provisional Usar disposiciones 5.7, 5.7.3 y 5.9.3 de la INEN 004-1 para forma, color e instalación
3) Instalación de señalización permanente	<ul style="list-style-type: none"> Uso incorrecto de la señalización vial Poca o nula señalización en varios procesos constructivos Accidentes o colisiones con uso de señalización 	<ul style="list-style-type: none"> Satisfacer los estándares de diseño establecidos en el capítulo VI, sección 9 del reglamento técnico ecuatoriano RTE INEN 004-1:2011 Dotar con indumentaria respectiva y capacitar a trabajadores y bandereros Mantener una legibilidad tanto en el día como noche según la disposición 6.3 y 6.4 de la INEN 004-1:2011
4) Instalación de señalización provisional	<ul style="list-style-type: none"> Uso incorrecto de la señalización vial Poca o nula señalización en varios procesos constructivos Accidentes o colisiones con uso de señalización provisional 	<ul style="list-style-type: none"> Satisfacer disposición 9.7 de la INEN 004-1:2011 de señalización provisional de ADVERTENCIA, TRANSICION, TRABAJOS, TRANSITO, SEGURIDAD y FIN DE TRABAJOS Dotar con indumentaria respectiva y capacitar a trabajadores y bandereros Satisfacer tabla 9.1 de la INEN 004-1:2011 de señalización provisional de distancia entre señales en zona urbana, rural y autopistas Utilizar señalización bajo el estándar ASTM D 4956 en paletas de SIGA, LENTO, PARE y de barreras, barricadas, conos y tanquetas

Anexo 10.6 ART de Riesgos por radiación ionizante (Densímetro Nuclear)

ANÁLISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO					
REPAVIMENTACION DE LAS VIAS AV. 10 DE AGOSTO Y AV. EL INCA					
1. SELECCIÓN DEL TRABAJO					
TRABAJO/ACTIVIDAD: Riesgos por radiación ionizante (Densímetro Nuclear)					
UBICACIÓN: Varios Frentes					
HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: Densímetro nuclear, Medidor Geiger, Dosímetros personales					
EQUIPO DE PROTECCIÓN: Casco, Gafas protectoras, Máscara respiratoria, Guantes, Calzado de seguridad, Chaleco reflectivo, Protección auditiva, Traje de Plomo, Dosímetro personal					
Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma	Nombre y Apellido	Firma
Guía para la elaboración del "ART":					
1. Descripción de los pasos de la tarea - Identificar los pasos más importantes de la tarea a realizar. Nota: Esta actividad la realiza el supervisor/capataz uno o dos días antes del inicio del trabajo en la etapa de planificación. - Considerar la realización del trabajo como una secuencia lógica de movimientos. - Mantener los pasos de tarea lo más básico y práctico posible. No incluir en este momento los riesgos asociados a las medidas de control. (Esto viene después). - Describir brevemente lo que se va a realizar en cada paso. - Iniciar la descripción escrita de cada paso con una acción. Ej. Soldar, precalentar. - Si una actividad se repite, debe ser descrita y enumerada para mantener la secuencia de trabajo. - Repasar los pasos y la secuencia con el equipo de trabajo y llegar a un consenso general.		2. Identificación Riesgos asociada a cada paso - Identificar los riesgos asociados a cada paso. Nota: La identificación de los riesgos se elabora preguntas como: a) Existe el riesgo de ser golpeado por un objeto o chocar con un objeto. b) Puede alguien ser atrapado con o entre algún objeto. c) Existe riesgo de una descarga eléctrica. d) Existe el riesgo de un tropiezo o caída. e) Existe la posibilidad de una explosión/emanación, producto de un levantamiento, flexión o elevación. f) Existe el riesgo de una quemadura (térmica o química). g) Existe algún riesgo ambiental tal como derrames de productos peligrosos.		3. Medidas de control asociadas a cada riesgo Identificar y describir las acciones necesarias (medidas de control) para eliminar o minimizar los riesgos previamente definidos. Estas acciones incluyen la selección de elementos de protección personal, procedimientos de trabajo, permisos, equipos, maquinarias, etc. Ejemplos: a) Indicar el elemento de protección personal específico que debe usarse. b) Inspeccionar los elementos de protección personal a usarse. c) Inspeccionar el funcionamiento de los equipos y herramientas. d) Recopilar y analizar los procedimientos de trabajo aplicables. e) Identificar al personal calificado para ejecutar el trabajo. f) Si es necesario, asignar personal de "vigilancia".	

1. DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	2. RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	3. MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO
1) Preparación de personal (Todos)	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de atención y concentración en la charla de capacitación - Desconocimiento de los riesgos presentes en la actividad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Todos los días, antes de iniciar los trabajos el encargado deberá realizar las charlas diarias pre jornadas y notificar los riesgos asociados a estas actividades, por lo tanto hacer una inspección, evaluación e identificando de los riesgos. - Todos los trabajadores deben estar en conocimiento de los riesgos asociados a sus actividades y utilizar correcta y adecuadamente el Equipo de protección Personal.(EPP) - Todos los trabajadores deberán seguir las Normas, ART y Procedimientos de trabajo. - Los trabajos serán ejecutados por personal capacitado, autorizado y bajo supervisión.
2) Uso del densímetro nuclear	Riesgos a la salud por radiación Exposición a materiales radioactivos	Calibrar el densímetro y tener un certificado de una entidad competente Cap. 6 Manual de Procedimientos de operación Radiológica UTPL Limitar la presencia y exposición del densímetro a solo personas calificadas y protegidas para su uso y transporte Cap. 7.1 Manual de Procedimientos de operación Radiológica UTPL Obtener permisos, certificados y licencias bajo la Constitución del Ecuador del uso y transporte del densímetro Señalizar y socializar los límites del densímetro nuclear Cap. 7.1.9 Manual de Procedimientos de operación Radiológica UTPL
3) Protección colectiva	Riesgos a la salud por radiación Exposición a materiales radioactivos Contaminación al ambiente y a zonas expuestas a ella Manejo irresponsable de desechos	Uso de señalética, barreras y otros instrumentos para limitar la exposición de las personas Cap. 7.1.5 Manual de Procedimientos de operación Radiológica UTPL Realizar las mediciones en horas no pico Todo desecho generado de su uso debe estar registrado y desechado por un personal certificado Cap. 7.10 Manual de Procedimientos de operación Radiológica UTPL Monitorear el medio ambiente por concentración de nucleidos en el ambiente según disposiciones del OIEA Cumpliendo los art. 37 y 38 de la Subsecretaría de Control y Aplicaciones Nucleares, guardar el densímetro en un bunker de hormigón La bodega debe estar a mínimo 4.57 metros de zonas de vivienda Cap. 7.12 Manual de Procedimientos de operación Radiológica UTPL Realizar mediciones de radiación de fuga anualmente o como lo considere adecuado la SCAN, evitando fugas mayores a 5 centesimas de microcurie (0.05 E)