

TESINA FINAL

Licenciatura en Higiene y Seguridad



PREVENCION DE ACCIDENTES EN FASE CONSTRUCTIVA DE TUNEL VIAL

Autores:

Barrera Iván Daniel Francisco
López Julián Emmanuel

Tutor:

Ing. Carrizo Rosales Nicolás

ÍNDICE

Agradecimientos.....	11
Resumen.....	12
Introducción.....	12
Justificación.....	13
Reseña Histórica.....	14
Campos de actividades desarrollados por la empresa.....	14
Políticas de seguridad, higiene, medio ambiente y medicina laboral.....	15
Objetivos.....	16

CAPÍTULO 1

TRABAJOS PREVIOS ANTES DE EMPEZAR EL PROYECTO

Acta de Vecindad.....	18
Modelo de Acta de Vecindad.....	18
Campaña Informativa a Vecindad y Servicios Públicos.....	20
Folletería Utilizada para la campaña informativa.....	21
Comunicado a Servicios Públicos.....	22

CAPITULO 2

PLAN DE TRABAJO

Plan de trabajo.....	24
Tiempos de Trabajo para un avance de excavación.....	25
Maquinaria necesaria.....	25
Proceso de Excavación.....	26

CAPITULO 3

RIESGOS EN LA CONSTRUCCION DEL TUNEL

Perforación Manual y con Jumbo.....	28
Matriz de Riesgo Perforación Manual y Perforación con Jumbo.....	30
Carga de explosivos.....	31
Voladura.....	34
Tiros quedados.....	35
Matriz de Voladura y Tiros Quedados.....	37
Riesgos y medidas de Control.....	38
Saneo y Limpieza de tope.....	39
Saneo.....	40
Saneo Mecánico.....	40
Saneo Manual.....	41
Matriz de Riesgo Saneos y Limpieza de Tope.....	44
Fortificación Colocación de Mallas, Pernos y Hormigón Proyectado.....	45
Colocación de Mallas.....	45
Hormigón Proyectado.....	48

Colocación de Cerchas.....	48
Riesgos y Medidas Preventivas.....	49
Matriz de Riesgo – Fortificación.....	52

CAPITULO 4

INSTALACIONES

Instalaciones del Obrador.....	54
Almacenamiento de Explosivos.....	55
Utilización de Tarjetero / Visitas.....	57
Salida del Túnel.....	59
Visitas.....	59

CAPITULO 5

CONTAMINANTES – GASES GENERADOS EN EL TUNEL – VENTILACION Y EMERGENCIA

Riesgos en el Medio Ambiente de Trabajo.....	62
Contaminantes Físicos.....	63
Contaminantes Químicos.....	64
Contaminantes Biológicos.....	65
Ventilación.....	65
Ventilación Aspirante.....	66
Ventilación Impelente (Soplante).....	66
Ventilación Mixta.....	67

CAPITULO 6

MEDICIONES AMBIENTALES

Descripción del Proceso.....	70
Gases Generados en el Túnel.....	70
Planilla de Medición de Gases.....	73
Valores Máximos Permitidos Según la Ley Argentina.....	73
Puntos de Alarma y Valores Permisibles.....	74
Resultados de las Mediciones Realizadas.....	74
Ruidos Generados en el Túnel.....	75
Resultados de Medición de Ruido.....	77

CAPITULO 7

PLAN DE EMERGENCIA

Plan de Emergencia.....	80
Emergencia sin Lesionados.....	80
Emergencia con Lesionados.....	81
Derrumbes en Túneles.....	81
Kit de Emergencias disponibles en el interior del túnel.....	82

CAPITULO 8

IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PROYECTO

Impactos Ambientales en el Proyecto.....	84
Medidas de Prevención, Mitigación y/o Corrección.....	86

Manejo de un Derrame.....	88
Protecciones Necesarias (EPP).....	88
Patio de Residuos Peligrosos.....	91
Residuos Orgánicos Inorgánicos y Peligrosos.....	93

CAPITULO 9

CONTROL DE RIESGOS

Control de Riesgos.....	95
Análisis de Riesgo.....	95
Objetivo.....	95
Alcance.....	96
Términos y Definiciones.....	96
Índices de Evaluación en Matriz de Riesgo.....	97
Medidas Preventivas y Plan de Control de Riesgos.....	98

CAPITULO 10

GESTION DE RIESGO Y RESPONSABILIDADES DE AREAS

Gestión de Riesgo y Responsabilidades de Área.....	100
Implementación del Sistema de Gestión.....	101
Responsabilidades de Área.....	102

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones y Recomendaciones.....	108
Bibliografía.....	181

Anexos

ANEXO I - Procedimientos de Seguridad

Perforación con Jumbo.....	111
Saneamiento en Túneles.....	118
Carga de Taladros y Voladuras.....	123
Ingreso a Túneles.....	127
Limpieza de Tope.....	131
Proyección de Shotcrete.....	134
Fortificación de Túneles.....	142
Monitoreo de Gases.....	146
Voladura.....	154
Transporte y Distribución de Explosivos.....	163
Procedimiento de Emergencia en Túneles.....	172

ANEXO II:

Actividades Básicas de Programa de Capacitación.....	176
Registro de Asistencia a Capacitación.....	177
Planilla de charla diaria de 5 minutos.....	178

ANEXO III:

Maestro de Documentos y Registros.....	179
----------------------------------------	-----

BIBLIOGRAFIA.....181

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1- Modelo de acta de vecindad utilizada en el proyecto..... 18

Imagen 2 Observaciones del estado estructural de la propiedad - 19

Imagen 3 Capacitación vecinal..... 20

Imagen 4 Folletería utilizada para la campaña informativa..... 21

Imagen 5 Folletería utilizada para la campaña informativa..... 21

Imagen 6 Nota de Comunicación ciudadana..... 22

Imagen 7 Avance de excavación..... 26

Imagen 8 Perforación manual con martillo..... 28

Imagen 9 Etapa de perforación..... 29

Imagen 10 Contaminación ambiental según el tipo de perforación 30

Imagen 11 Carga de explosivos 33

Imagen 12 Cordón detonante amarrado a los cartuchos 33

Imagen 13 Cordón detonante amarrado a la mecha de encendido 34

Imagen 14 Encendido de mecha 35

Imagen 15 Anulación de tiros quedados con agua 36

Imagen 16 Acciones inseguras durante la limpieza de tope 39

Imagen 17 Limpieza de tope 40

Imagen 18 Saneamiento mecánico..... 41

Imagen 19 Saneamiento manual..... 42

Imagen 21 Equipo de elevación y jaula de protección para saneamiento manual..... 43

Imagen 22 Sostenimiento rígido 45

Imagen 23 Sostenimiento flexible..... 46

Imagen 24 Colocación de mallas electro soldadas 47

Imagen 25 Fortificación con hormigón proyectado.....	48
Imagen 26 Cerchas colocadas	49
Imagen 27 Acción insegura al colocar las cerchas.....	50
Imagen 28 Obrero	54
Imagen 29 Polvorín	56
Imagen 30 – Polvorín.....	56
Imagen 31 Ubicación del tarjetero al constado del ingreso	57
Imagen 32 Colocación de tarjeta a para ingreso del túnel.....	58
Imagen 33 Tarjeta utilizada para ingreso del túnel	59
Imagen 34 Visitas a la obra	60
Imagen 35 Manga de ventilación	65
Imagen 36 Ventilación aspirante	66
Imagen 37 Ventilación soplante.....	67
Imagen 38 Ventilación mixta.....	67
Imagen 39 Gases generados por una voladura	70
Imagen 40 Equipo utilizado para la medición de gases	71
Imagen 41 Reflexión de ondas sonoras	76
Imagen 42 plan de emergencia	80
Imagen 43 Riego de calles para el control de polvos en suspensión	86
Imagen 44 Contenedores de residuos.....	87
Imagen 45 kit anti derrame	88
Imagen 46 Semi Mascara 3M	89
Imagen 47 Bota con punta de acero 3M.....	89
Imagen 48 Mameluco graña 70	90
Imagen 49 Sector de acopio de residuos.....	91
Imagen 50 Vista lateral sector de acopio de residuos.....	92

Imagen 51 Vista de residuos sólidos sector de acopio de residuos.....	92
Imagen 52 contenedores de residuos seleccionados.....	93

INDICE DE TABLAS

Tabla 1- Tiempos de Trabajo para avances de excavación.....	25
Tabla 2 - Matriz de Riesgo Manual y Perforación con Jumbo.....	30
Tabla 3 - Matriz de Riesgo - Voladura y tiros Quedados.....	37
Tabla 4 - Medidas de Control.....	38
Tabla 5 - Matriz de Riesgo Saneamiento y Limpieza de Tope.....	44
Tabla 6 - Matriz de Riesgo Fortificación.....	52
Tabla 7 - Planilla para el control de Gases.....	73
Tabla 8 - Decreto 249/07 Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Minera.....	74
Tabla 9 - Mediciones - procedimientos de trabajo seguro.....	74
Tabla 10 - Nivel sonoro en túnel.....	75
Tabla 11 valores límites de exposición.....	76
Tabla 12 Protocolo de medición de ruido.....	77
Tabla 13 Resultados de medición de ruido.....	78
Tabla 14 Análisis de la medición de ruido.....	78
Tabla 15 Categoría de desechos, ley 24,051.....	91
Tabla 16 Resultados de los análisis de riesgo.....	97
Tabla 17 Resultados de los análisis de riesgo.....	98
Tabla 18 Resultados de los análisis de riesgo.....	98

Agradecimientos

Son numerosas las personas a las que debemos agradecer el haber llegado a esta instancia.

Ante todo, a Dios, por habernos permitido lograr la meta aspirada, después de tantos esfuerzos. También es nuestro deseo como sencillo gesto de agradecimiento, dedicar el presente trabajo a nuestros docentes, por el apoyo recibido, a los que nos han acompañado, brindándonos siempre su orientación con profesionalismo ético en la adquisición de conocimientos, a nuestro tutor Ing Carrizo Rosales Nicolas y la Empresa Paolini Hnos en especial a Ing Fernando De Miguel, Ing Horacio Ambrosini, Ing Ramiro Suarez por su buena predisposición para permitirnos realizar nuestro trabajo de tesina en obra Ruta Nacional N°75 – La Rioja y de igual manera le dedicamos, a nuestra familia: Minu, Maxi, Pilar, Francisco, Reyes y Mercedes, por parte de Iván Barrera y Miryam, Jorge Lucas, Flor, Valentino y Lisandro, por parte de Julián López quien nos han apoyado en todo momento en la realización de este proyecto que enmarca el último escalón de nuestra carrera.

"El agradecimiento es la memoria de corazón."

- Lao-tse

Resumen

Este trabajo de tesina intenta brindar todo lo referido a la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, antes y durante la construcción de un túnel vial ubicado en La Rioja Capital, Ruta Nacional N° 75, demostrando los riesgos y medidas preventivas de cada etapa del ciclo constructivo del túnel, con el fin de elaborar un análisis de riesgo acorde a las características de la obra.

Se presentará información detallada de los procedimientos seguros de cada etapa, estos procedimientos están sujetos a un sistema de gestión donde quedará reflejada la distribución de responsabilidades de cada área de trabajo, permitiendo descentralizar la prevención de accidentes y enfermedades profesionales al departamento de seguridad y proponer un trabajo conjunto, desde operarios hasta jefaturas de la empresa.

Introducción

El constante desarrollo del país, ha generado distintas formas de organización en las empresas formales del sector construcción: Empresas que quieren desarrollar sus tareas en el ámbito internacional están obligadas a implementar los estándares de calidad y seguridad exigidos por clientes extranjeros; por el contrario, aquellas empresas que no tienen la posibilidad de competir internacionalmente se quedan con las exigencias de clientes locales ya sea público o privado dando cumplimiento a obligaciones establecidas por la legislación y normativas vigentes en materia de prevención de riesgos laborales.

En países desarrollados, se planifica la seguridad desde el inicio de la obra, lo que unido al avance de la tecnología, hace que disminuyan los riesgos. En estos países se aplican, sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional enfocada al manejo de la seguridad, la

salud en el trabajo y en las mejoras continuas que la organización desarrolla para brindarles a las partes involucradas, las garantías de conformidad con la política establecida.

La estadística mundial remarca que el 80 % de los accidentes en la construcción de túneles (que van desde leve, grave a fatal) son producto de caídas de rocas.

Otra de las contingencias que ha causado varias muertes en la historia de la construcción de túneles es el INCENDIO. (OIT 1995)

Justificación

Nuestro trabajo de tesis se realizó en La Rioja Capital – Argentina sobre Ruta Nacional N°75 TRAMO las Padercitas - Dique los sauces. Las empresas actuantes son PaoliniHnos como contratista principal y la empresa Btz Minera como subcontratista encargada de la ejecución de Túnel.

Alumno de este trabajo de tesis fue parte del proyecto en los primeros avances de túnel, es por esta razón que se eligió dicha obra para evaluar sus riesgos.

Teniendo en cuenta de que la masa rocosa se encuentra en constante equilibrio antes de iniciar una excavación, y que, al iniciarla, ésta modifica las condiciones de equilibrio pre-existentes, la cual crea movimientos en la masa, perturbaciones y fracturas; que son necesarias de controlar para evitar riesgos.

La caída de rocas constituye uno de los mayores riesgos en la construcción de túneles. Por esta razón, para que las empresas sean seguras, es importante que el personal identifique los problemas de inestabilidad de la masa rocosa, que pueden conducir a la falla potencial de la

misma. De esta manera se podrán adoptar medidas adecuadas para prevenir los accidentes ocasionados por la caída de rocas.

Por otra parte, se muestran riesgos, como falta de oxígeno a medida que la excavación avanza, gases de las mismas rocas, monóxido de carbono provocado por los equipos con motores a combustión, presencia de polvo en suspensión por falta de circulación de aire entre otros.

Por lo expuesto en el punto anterior, es fundamental proponer un sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo que apunte al control de todos los riesgos relevantes que resultan de operaciones normales y situaciones anormales dentro y fuera del túnel.

Reseña histórica de la empresa

Hace más de 50 años, específicamente en 1962, **Mario y Eugenio Paolini** fundaron la empresa familiar *Paolini Hnos. S.A.*

Los hermanos dan sus primeros pasos en **Lobos**, donde instalan su empresa, convirtiéndose en esos diez años en miembros caracterizados de la comunidad.

Desde ese entonces, hemos trabajado para consolidar una trayectoria reconocida al servicio de la construcción de obras de infraestructura: viales, hidráulicas, aeroportuarias y de infraestructura urbana en todo el país y algunos países limítrofes.

El campo de las actividades desarrolladas por la empresa incluye contratos de:

- Construcción, rehabilitación y conservación de caminos y carreteras de la red nacional, en llanura y/o en zonas montañosas
- Construcción de calzadas flexibles y ampliación de calzadas de hormigón para pistas de aterrizaje
- Construcción y conservación de rutas provinciales

- Construcción de diques (presas de gravedad)
- Construcción de puentes carreteros
- Construcción de túneles carreteros excavados en roca con revestimiento en hormigón
- Canales a cielo abierto y excavaciones masivas en suelos y en roca
- Obras de mantenimiento urbano
- Obras complementarias de infraestructura minera
- Ejecución de badenes, alcantarillas, desagües y cañerías

Fuente: (Paolini Hnos)

Políticas de seguridad, higiene, medio ambiente y medicina laboral

La política y principales objetivos del proyecto son:

- Proteger la vida, preservar y mantener la integridad psicofísica de toda persona afectada directa o indirectamente al proyecto.
- Prevenir, reducir, eliminar o aislar los riesgos de los distintos centros o puestos de trabajo.
- Estimular y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de los accidentes o enfermedades que puedan derivarse de la actividad laboral.
- Proteger y preservar el medio ambiente.
- Evitar la producción de daños accidentales a instalaciones, equipos y herramientas.

Para lograr con éxito el cumplimiento de objetivos, la gestión de seguridad y salud ocupacional se aplica bajo las siguientes directrices:

Seguridad Laboral: Proveer los medios necesarios para la prevención; Implementación de procedimientos de trabajo; Evaluación y control de riesgos; Planes de mejora de ejecución

continua; Programas de Capacitación; Chequeos e inspecciones periódicas de equipos, herramientas y puestos de trabajo; Auditorías internas; Estadísticas; Mantenimiento preventivo.

Salud Ocupacional: Realización de exámenes médicos pre ocupacionales específicos para cada actividad, exámenes periódicos, por cambios de tarea, luego de una ausencia prolongada y al retirarse de la empresa; Capacitaciones periódicas en primeros auxilios. Seguimiento y control en la evolución de personal afectado.

Higiene Laboral: Garantizar al personal condiciones ambientales adecuadas; Monitores ambientales; Evaluación y control de contaminantes.

Medio Ambiente: Manipulación de residuos y sustancias peligrosas. Instalaciones adecuadas, Procedimientos específicos; Disposición y tratamiento de residuos por medio de entidades certificadas.

Objetivos

Agilizar, facilitar el desarrollo y coordinación del conjunto de actividades o medidas, adoptadas por la empresa, con el objetivo de evitar que los trabajadores sufran daños, enfermedades patológicas o lesiones, materializados de forma inminente o a futuro, derivados del trabajo.

Facilitar el cumplimiento de las obligaciones establecidas por la legislación y normativas vigentes en materia de prevención de riesgos laborales.

Responder a la obligación de crear un entorno permanente y activo que contribuya a mejorar y perfeccionar los niveles de protección.

CAPITULO 1

TRABAJOS PREVIOS ANTES DE EMPEZAR EL PROYECTO

Capítulo 1 - Trabajos previos antes de empezar el proyecto

Acta de vecindad:

El acta de vecindad es un paso que se debe realizar antes de comenzar con las tareas de obra, en la misma se detallan en el estado actual de infraestructura que se encuentra la propiedad para que una vez empezado el proyecto se pueda comprobar si existieran denuncias de los propietarios que encuentren daños en sus viviendas debido a la obra, de esta forma la empresa se resguarda mediante esa Acta de vecindad, si la denuncia es viable o no.

Los grandes movimientos de suelo, maquinaria pesada y vibraciones por voladuras, pueden llegar a producir daños a las construcciones aledañas a la obra.

Modelo de acta de vecindad

EMPRESA DEL PROYECTO Y SU PARTENARIO CUALQUIER TITULO			
PROPIETARIO/OCUPANTE/POSSEDER	ANGEL ERASMO RIVEROS		CIUDAD: ROSARIO
TELÉFONO	0341	3123719382	BO-498.233
ESTACION TERRESTRE			UBICACION - MUNICIPIO: TSAGAVITA
NUMERO - DPTO.			EL PROYECTO POSSEDERE HAY EN EL PROYECTO SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
BOVEDAS/PAIS: D	NO <input checked="" type="checkbox"/>	CIUDAD	TELÉFONO
DESCRIPCION DEL INMUEBLE			
DESCRIPCION DEL INMUEBLE		TIPO DE CONSTRUCCION	
<input checked="" type="checkbox"/> CASERITA	<input type="checkbox"/> CHARRINO	<input type="checkbox"/> CASERITA	<input checked="" type="checkbox"/> CASERITA
<input type="checkbox"/> DOMINIO	<input type="checkbox"/> PROVISIONAL	<input type="checkbox"/> ALICATA	<input checked="" type="checkbox"/> ALICATA
<input type="checkbox"/> REPARTICION	<input type="checkbox"/> REPARTICION	<input type="checkbox"/> ALICATA	<input type="checkbox"/> ALICATA
<input type="checkbox"/> REPARTICION	<input type="checkbox"/> REPARTICION	<input type="checkbox"/> ALICATA	<input type="checkbox"/> ALICATA
<input type="checkbox"/> OTRO		<input type="checkbox"/> ALICATA	<input type="checkbox"/> ALICATA
FOTOS: D	NO <input type="checkbox"/>	NO, FOTOS	OBSERVACIONES
OTRO: V	NO <input type="checkbox"/>	OTRO	
AVISO: D	NO <input type="checkbox"/>	NO, FOTOS	
POST DE CONTROL: D	NO <input type="checkbox"/>	OTRO	
DIBUJO PLANO			
OTROS DATOS			
PAROJA: D	NO <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	ACORDADO: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
TELÉFONO: D	NO <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	POSTO PROFUNDO: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
			CONDICION DE AGUA POTABLE: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
			DESCRIPCION DEL PROYECTO: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>
OBSERVACIONES:			

Imagen 1- Modelo de acta de vecindad utilizada en el proyecto

TERRENO					
FALLA GEOLOGICA	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	AGRIETAMIENTOS DEL TERRENO EN DIRECCION CURVAS DE NIVEL	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
TERRENO EN RELLENO	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	AGUA INFILTRADA EN EL TERRENO	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
TERRENO NATURAL	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	AGRIETAMIENTOS EN EL TERRENO	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
HUNDIMIENTO DE NIVELES O EROSIONES	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>	AGRIETAMIENTOS EN LOS CIMENTOS	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>
OBSERVACIONES: _____					
ESTADO DE LA CONSTRUCCION					
FACHADA: _____					

ESTRUCTURA: _____					

MURD: _____					

ENTREROS: _____					

PISOS: _____					

CUBIERTA: _____					

PUERTAS Y VENTANAS: _____					

Imagen 2 Observaciones del estado estructural de la propiedad - Obra RN N°75 La Rioja

Campaña informativa a vecindad y servicios públicos

Una vez realizada el acta de vecindad, se debe comenzar con la campaña informativa, donde se organizará en un centro vecinal o establecimiento público una capacitación con los vecinos, en la cual se explicará en qué consiste la obra, cuál es su fin y como serán los procedimientos de seguridad ante voladuras, al finalizar la charla se deja espacio para que ellos manifestarse sus dudas (Imagen 03).



Imagen 3 Capacitación vecinal- obra RN N°75 la Rioja

Temas a desarrollar:

- Ubicación de los túneles.
- Procedimientos básicos de construcción de túneles.
- Procedimientos de seguridad al momento de realizar las voladuras.
- Recomendaciones preventivas.
- Espacio para preguntas

Una vez definido las fechas y horarios, se realizará una campaña de folletería, que se entregara a cada vivienda recordando los horarios, fechas de inicio de voladuras, procedimiento de seguridad al momento de escuchar las sirenas acústicas y todas las medidas preventivas a tomar (Imagen4 y 5).



Imagen 4 Folletería utilizada para la campaña informativa- obra RN N°75 la Rioja

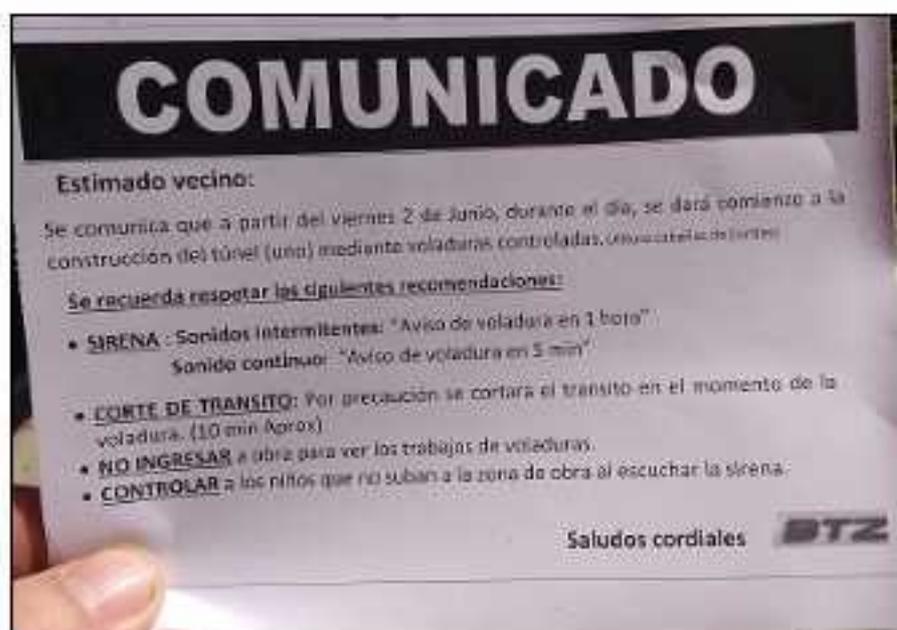


Imagen 5 Folletería utilizada para la campaña informativa- Obra RN N°75 la Rioja

Comunicado a servicios públicos

Se notificara, dando aviso del inicio de tareas y medidas preventivas que debe tomar la comunidad a los servicios de emergencia, como policía, bomberos, defensa civil y medios de comunicación.(Imagen 6)

Obra: RUTA NACIONAL N° 75

17 /04/201

Tramo: LAS PADERCITAS - DIQUE LOS SAUCES Km10,76 – Km 16,82
Provincia de La Rioja

COMUNICADO

INFORMACION A LA CIUDADANIA SOBRE TRABAJOS ZONA URBANA

De Nuestra Consideración:

Nos dirigimos a usted con la finalidad de poner en conocimiento que daremos comienzo de trabajos en la zona urbana de LAS PADERCITAS,(ZONA MONTAÑOZA INTERNA)

En la Actualidad se están realizando trabajos de LIMPIEZA, EXCAVACIONES Y PERFORACIONES para luego iniciar la construcción del túnel 1 (uno) mediante VOLADURAS CONTROLADAS, para lo cual es indispensable la utilización de equipos pesados; como retroexcavadora, cargadoras, maquinas perforadoras y camiones.

Es importante que los vecinos del área de trabajo estén informados de los riesgos que implica acercarse donde están estos equipos, por lo que se le solicita el favor de brindar la colaboración que esté acorde a sus alcances para que estos trabajos se puedan realizar de forma segura.

Los horarios de voladuras serán de ~~XXXXXXXXXX~~ # ---.---

Le agradecemos su atención y cualquier consulta al respecto, comunicarse al siguiente teléfono:

Coordinador del Proyecto:

Oficina Central:

Sin otro particular le saludamos muy atentamente.

Imagen 6Notade Comunicación ciudadana - Obra RN N°75 La Rioja

CAPITULO 2

PLAN DE TRABAJO

CAPITULO 2 - Plan de trabajo

Con el fin de enriquecer este trabajo, se reflejará información con normas de otros países, experiencias laborales y documentación que se utiliza actualmente en la empresa y bibliografía especializada en el tema.

Nos basamos en las estadísticas de accidentes declarados por la SRT en el rubro construcción año 2018 mas los riesgos expuestos en este trabajo, se propondrá un método para la evaluación de riesgos laborales para cada actividad de la obra y las medidas preventivas correspondientes. También se definirá las funciones y responsabilidades de los participantes en cada actividad del proyecto.

Una vez determinado el sector y las pautas para la construcción del túnel y con todos los equipos e infraestructura necesaria para realizar el trabajo se procede al siguiente plan de trabajo (Paolini Hnos 2016) :

1. Marcar eje y gradiente del túnel.
2. Marcar el diagrama de tiro.
3. Movilizar y preparar las herramientas, servicios y equipos.
4. Perforar.
5. Sondear y limpiar los tiros.
6. Retirar del frente: equipos, herramientas, servicios.
7. Transportar los explosivos desde el polvorín al frente de trabajo.
8. Cargar los barrenos con explosivo.
9. Evacuar el Túnel.
10. Realizar el aviso de voladura.
11. Realizan los cortes de camino que sean necesarios.

12. Se realiza la voladura.
13. Ventilar.
14. Realizar mediciones de gases para recién determinar el ingreso.
15. Ingreso al túnel, se realiza una inspección visual de la voladura, se mide el avance de la misma.
16. Sanear el frente de trabajo.
17. Realizar la extracción de la roca.
18. Nuevamente marcar eje y gradiente del túnel reiniciando el ciclo de avance.
19. Mensualmente por medio de la suma de los partes diarios se confecciona el certificado de facturación.

Tiempos de trabajo para un avance de excavación – Obra RN N°75 La Rioja	
Perforación	4horas
Carga explosivo	1 hora
Disparo voladura	30 min
Ventilación	15 min
Desescombro	2 horas
Saneo	45 min
Proyección hormigón	1 horas
Sostenimiento	2 horas
TOTAL:	11 horas y 15 min

Tabla 1Tiempos de trabajo para un avance de excavación

Maquinaria necesaria para el desarrollo de las tareas.

1. Manitou mt-x 1030
2. Manitou mt 732
3. Scooptram st 710 (atlas copco)
4. Mixer d´avino r40
5. Alpha 20 (normet)
6. Pala cargadora 624 g (jhon deere)
7. Jumbo atlas copo

PROCESO DE EXCAVACIÓN

Uno de los métodos de excavación de túneles en roca más usados es el sistema de excavación mediante la perforación y voladura con explosivos.

Para el método de excavación por perforación y voladuras es necesario perforar la superficie del túnel, cargando estas perforaciones con explosivos, que se explotaran.

Esta reacción explosiva genera una serie de gases y vibraciones que rompen la roca. Para minimizar los daños sufridos por el macizo rocoso es necesario que la voladura realice de forma controlada, suave y con precorte.

Este trabajo de tesis se empleara el nuevo método austriaco (López, C. A.1999)

El ciclo de trabajo en este sistema de excavación se muestra en la siguiente imagen:



Imagen 7 Avance de excavación-Ing Carlos Lopez Jimeno – Manual de túneles

El proceso comienza con la conformación del Pedido por parte del Comitente. Se deberá realizar un estudio geológico de la zona a excavar para ver la viabilidad del proyecto para luego empezar con las tareas de movimiento de suelo y formación de talud en la parte superior de la boca del túnel.

CAPITULO 3

RIESGOS EN LA CONSTRUCCION DEL TUNEL

CAPITULO 3: Riesgos en la construcción del túnel

Perforación manual y conjumbo:

En Túneles, la perforación se utiliza en los avances de los frentes, bancos y en la colocación de mallas de sostenimiento, Esta operación se realiza en húmedo para mantener la calidad del aire, minimizando el riesgo de enfermedades profesionales. La adición de agua, permite además el barrido del mineral molido, la refrigeración de las barras y el sellado de las paredes del tiro en terrenos fracturados, evitando el atascamiento de las barras. Para realizar los trabajos de perforación, el personal a cargo deberá estar equipado con la ropa de trabajo, zapatos de seguridad (o botas), cascos, protección auditiva apropiada y antiparras,(Imagen 8) y verificar que no existan condiciones de trabajo insegura en el área a perforar.



Imagen 8 Perforación manual con martillo - Obra RN N°75 La Rioja

El equipo de perforación del jumbo está compuesto por un conjunto de martillos perforadores montados sobre brazos articulados de accionamiento hidráulico para la ejecución de los trabajos de perforación por el frente.

Este equipo se emplea para practicar agujeros para introducir la carga de explosivos para excavar un túnel.

Las mangueras de alimentación deben colocarse Alineadas y en lo posible, fijas a los hastiales. En caso que sea inevitable el paso de vehículos por encima de ellas en algún punto, se protegerán adecuadamente. Los empalmes deben estar en perfectas condiciones.

Serán verificadas periódicamente las **fugas de aire y de aceite** que puedan producirse por las juntas, acoplamientos defectuosos o por roturas de mangueras o tubos.

Las reparaciones temporales o improvisadas deberán prohibirse.

Revisamos frecuentemente **la instalación de aire**, así como el estado de los martillos perforadores del *Jumbo* para evitar los accidentes que pudieran producirse por su mal estado.

(Procedimientos Paolini Hnos 2016)



Imagen 9 Etapa de perforación - Obra RN 75 La Rioja

Comprobar antes de su uso que, tanto al Jumbo como los martillos, se encuentren en perfectas condiciones de uso.

Todos los operarios afectados a estas operaciones deberán estar dotados de protección auditiva, casco, calzado de seguridad y mascarilla con filtro mecánico para polvo.

Prever golpes, aplastamientos, caídas de roca, polvo y ruido (Imagen 10); señalar áreas peligrosas, utilizar perforación por vía húmeda y luces intermitentes en vehículos, etc.



Imagen 10 Contaminación ambiental según el tipo de perforación <https://www.slideshare.net/jhonyyladimir/perforacin>

MATRIZ DE RIESGO

Matriz de riesgo – Perforación Manual y Perforación con Jumbo								
PELIGRO	EVENTO NO DESEADO (Incidente o situación de riesgo)		CAUSA por la cual se produce el evento no deseado	DAÑO más probable	EVALUACIÓN			
					Severidad	Probabilidad	Total de Riesgo	Medidas de Control
Rocas	Golpeado por/contra	Rocas	Mal Saneo	STP - Tareas restringidas / Salud: Efecto agudo pero reversible	3	1	3	3

Incendio	Contacto con	Aceites y Grasas	Sobrecalentamiento de maquinas, cortocircuito, etc	STP - Atención médica / Salud: Efectos reversibles, Incap. Temp. Momentánea	3	1	3	3
Shock eléctrico	Choque/accidente con	Energía eléctrica	Cortocircuito, cables en mal estado, enchufe en malas condiciones, mal tendido eléctrico	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	2	1	2	3
Exposición a gases	Exposición a	Explosivos, EQUIPOS	Ingresar sin autorización área restringida.	STP - Tareas restringidas / Salud: Efecto agudo pero reversible	3	1	3	2
Colisión	Choque/accidente con	Vehículos / Equipos Pesados	Maniobras con vehículos, maquinas, etc.	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	2	2	4	3
Incendio	Contacto con	Aceites y Grasas	Sobrecalentamiento de maquinas, cortocircuito, etc	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	3	3	3
Caida a distinto nivel	Caida	Vehículos / Equipos Pesados	Superficie resbalosas y rocosa, distracción, orden y limpieza, etc	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	3
Caida a mismo nivel	Contacto con	Rocas	Superficie resbalosas y rocosa, distracción, orden y limpieza, etc	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	3
Atrapamiento	Golpeado por/contra	Rocas	Desprendimiento de Rocas, Mal saneo	STP - Atención médica / Salud: Efectos reversibles, Incap. Temp. Momentánea	1	3	3	2
Trastornos psicológicos	Atrapado en/entre	Ambiente confinado	Falta de oxígeno, espacio confinado, ruido, vibraciones, etc	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	3
Ruidos	Exposición a	Ruido	Maquinas en funcionamiento	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	3

Tabla 2 - Cuadro Matriz de riesgo analizada y diseñada según Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente NTP 330 Y procedimientos de trabajo seguro codigop.hys.020 -obra RN N°75 La Rioja

Carga de explosivos y voladura

Carga de explosivos: Para iniciar la operación con explosivos y/o accesorios de voladura, se deberán establecer las condiciones de seguridad propicias para la ejecución de

cualquier trabajo con estos insumos de alto riesgo, iniciando con la restricción del personal no autorizado o relacionado con la operación, al lugar de trabajo; quienes allí se encuentren deberán estar relacionados en la planilla "PERSONAL AUTORIZADO MANEJO DE EXPLOSIVOS"

El encargado de turno revisará el área antes de comenzar la carga, para esto deberá realizar una buena verificación de:

- Fortificación de corona y hastiales, en todos los frentes, dicha fortificación deberá llegar sin excepción hasta el tope.
- Con el frente fortificado a tope, se comenzará a realizar tareas de saneo manual hacia el frente a ser cargado.
- Se lavará cada uno de los taladros realizados, facilitando el carguío del explosivo, de modo tal que la gelamita llegue a fondo del taladro; a efectos de disminuir al máximo la posibilidad de que existan tiros quedados.
- Luego se deberá señalizar el área para ejecutar la tarea.

El encargado dará a continuación la orden de ingreso al personal asignado.

Quedará totalmente prohibido fumar o manipular elementos que generen chispas.

Solo se contará con personal autorizado y solamente el necesario.

- Antes de comenzar a cargar se revisarán los taladros con atacadores no metálicos.

Al finalizar el tacado del barreno cebado se deberá finalizar con tacos como arcilla, arena o cartón mojado (retacado Imagen 11) que generen cohesión entre sí; todo esto para asegurar y garantizar un mejor trabajo de los explosivos (Paolini Hnos2016)



Imagen 11Carga de explosivos -Obra RN N°75 La Rioja

Sólo cuando se dé, por terminado la carga de explosivo (Imagen 12), se hará el amarre de la malla de voladura con cordón detonante de 3grs/metro a cada una de las puntas de los detonadores no eléctricos, cerrando el circuito de voladura; finalmente el extremo de cordón detonante destinado para la iniciación de la voladura será cebado con dos detonadores.



Imagen 12Cordón detonante amarrado a los cartuchos - Obra RN N°75 La Rioja

Para cerciorarse de que habrá una detonación, estos detonadores tendrán la suficiente mecha de seguridad que garantice la salida del personal del túnel y/o área de trabajo a un lugar destinado seguro y protegido de la explosión (Imagen 13).



Imagen 13 Cordón detonante amarrado a la mecha de encendido - obra RN N°75 La Rioja

Para la realización de este último proceso, se deberá evacuar a todo el personal y equipos del túnel y/o frente de obra respectivo y se hará sonar la sirena de alerta, quedando en el lugar el capataz y el residente del túnel, serán ellos los responsables de la iniciación de la voladura sólo cuando se tenga la certeza de que se ha retirado al personal y equipos.

Voladura

Se despejará el área de instalaciones y elementos y maquinarias que puedan ser dañados.

Se retirarán de la zona a todas aquellas personas que hayan terminado con la tarea.

Solo quedará el encargado de encender la mecha con un ayudante.

En el sector de ingreso al túnel se procederá a la delimitación del área.

Una vez que se comprobó que la zona está despejada y todo el personal evacuado, el jefe de turno será el encargado de dar la orden de encender la mecha. Inmediatamente se alejarán de la zona en movilidad dispuesta para esto y la movilidad se encontrará de frente en dirección a la salida.(Imagen 14)



Imagen 14 Encendido de mecha - obra RN N°75 La Rioja

Terminado el procedimiento y no habiéndose generado novedades en la voladura se esperará un tiempo determinado para la ventilación. Transcurrido este tiempo se procederá a medición de gases e inspección ocular del sector para poder ingresar nuevamente.

Una vez efectuada la voladura, se dejará un tiempo prudente para la ventilación de los gases tóxicos producto de la explosión. Con la seguridad de que es un lugar apto para el ingreso, el capataz y residente del túnel, ingresarán a realizar la inspección del lugar en busca de material fallido y tiros fallidos. (Paolini Hnos2016)

TIROS QUEDADOS

Una vez encendida la mecha, sino hubo detonación se deberá esperar un tiempo de 30min, como mínimo para volver a ingresar y verificar los motivos.

Se denomina "TIRO QUEDADO" a los tiros de un disparo o voladura que no detonan. También se consideran tiros quedados a todas las perforaciones que contengan restos de explosivos, aun cuando haya detonado parte de la carga colocada originalmente.

Cuando se detecte un tiro quedado en la operación no quemado por la voladura, se debe detener inmediatamente la actividad en este frente y dar aviso al supervisor del turno, quien debe evaluar la situación y dispondrá las medidas necesarias para resguardo del sector.

El Jefe de voladura debe estar presente durante toda la operación que dure la eliminación de tiros quedado, dirigiendo los pasos a seguir y empleando el personal mínimo necesario.

Mientras se realiza la eliminación de tiros quedados, se prohíbe efectuar otro trabajo en torno al área afectada. Se debe considerar una zona de seguridad de resguardo.

Debe ser eliminado en el turno que se detecte. Si por alguna razón no es posible hacerlo, la persona encargada de la voladura debe permanecer en el lugar, para informar personalmente al otro turno.

En los tiros quedados, cargados con mezclas explosivas a base de nitratos (Anfo, Sanfo), se sacará el taco y a continuación se pondrá con agua (Imagen 15), se colocará un cebo y se volará.



Imagen 15 anulación de tiros quedados con agua - <https://issuu.com>

Cuando se trate de tiros quedados cargados con explosivos que no sean en base a nitratos, se debe sacar el taco, dejar el explosivo a la vista, colocar un cebo y luego volar.

- El cartucho del cebo para iniciar un tiro quedado debe ser de igual o de mayor potencia que el utilizado en el cebo original.

- Los restos de explosivos que se encuentran en la roca después de una voladura, se deberán recoger y proceder a su eliminación quemándolo. (Paolini Hnos2016)

MATRIZ DE RIESGO

Matriz de Voladura y tiro quedado								
PELIGRO	EVENTO NO DESEADO (Incidente o situación de riesgo)		CAUSA por la cual se produce el evento no deseado	DAÑO más probable	EVALUACIÓN			
					Severidad	Probabilidad	Total de Riesgo	Medidas de Control
Explosión	Contacto con	Explosivos	No respetar los procedimientos establecidos para cada paso de la tarea, medición de gases	STP - Atención médica / Salud: Efectos reversibles, Incap. Temp. Momentánea	3	1	3	3
Caída a distinto nivel	Caída	Altura	Superficie resbalosas y rocosa, mal uso de escalera, distracción, orden y limpieza, etc	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	3
Caída a mismo nivel	Contacto con	Rocas	Superficie resbalosas y rocosa, distracción, orden y limpieza, etc	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	3
Rocas	Golpeado por/contra	Rocas	Mal Saneo	STP - Tareas restringidas / Salud: Efecto agudo pero reversible	2	1	2	3
Incendio	Contacto con	Explosivos	No uso de las herramientas adecuadas como taqueadores de madera o PVC	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	2	2	3
Exposición a gases	Exposición a	Explosivos	Ingresar sin autorización área restringida por Voladura, vehículos etc	STP - Tareas restringidas / Salud: Efecto agudo pero reversible	2	1	2	3
Desprendimiento	Caída	Rocas	Derrumbes, filtraciones, saneo deficiente, etc	STP - Tareas restringidas / Salud: Efecto agudo pero reversible	4	2	8	3

Tabla 3 Matriz de riesgo analizada y diseñada según Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente NTP 330 Y según procedimientos de trabajo seguro codigop.hys.035 - obra RN N°75 La Rioja

MEDIDAS DE CONTROL

RIESGO OPERACIONAL	MEDIDAS DE CONTROL
Detonación fortuita	<ul style="list-style-type: none"> • NO golpear los explosivos. • Taquear con una fuerza moderada • NO taquear cebos o carga de fondo • Utilizar herramientas de material no ferroso. • NO utilizar explosivos deteriorados o con signos de estar en mal estado. • Acuñar el frente antes de cargar. • NO fumar o mantener llamas abiertas en el área involucrada en la voladura. • Trasladar explosivos en vehículos habilitados y autorizados.
Desprendimientos de rocas	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar saneo manual y mecánico antes de acceder al frente de trabajo. • Asegurarse que el frente se encuentra con malla.
Golpeado por	<ul style="list-style-type: none"> • Evacuar el área de influencia de voladura. • Comunicación efectiva y coordinación de voladuras de producción subterráneo, avance subterráneo y voladuras a cielo abierto. • Utilizar mecha de largo adecuado (mínimo 3 mts)
Proyección de partículas	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar lentes de seguridad, guantes de puño largo
Caída a un mismo nivel	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar en un medio ordenado, libre de elementos ajenos a la actividad. • Mantener una buena iluminación en el área de trabajo. • Trabajar a una velocidad razonable y prudente. • Mantener orden y limpieza en las áreas de trabajo y circulación.
Exposición a gases	<ul style="list-style-type: none"> • Esperar el mínimo necesario antes de retornar a la zona volada, efectuando chequeo de gases. • Ingresar a la frente cuando los niveles de gases estén por debajo 25 ppm CO y 5 ppm de NO₂ y mínimo 19,5 de O₂
Exposición a polvo	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir el tiempo mínimo necesario de ventilación antes de ingresar luego de la voladura, para permitir la expulsión del material particulado en suspensión. • Usar protección respiratoria con filtro para polvo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Mojar roca volada o marina antes de extracción.
Exposición al agua	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar las mechas en lugar seco.
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de protección auditiva
Choque, vuelcos	<ul style="list-style-type: none"> • Circular a velocidades permitidas, respetar señalizaciones y aplicar conocimientos básicos del curso de manejo defensivo.

Tabla 4 Medidas de control - Procedimientos de seguridad - PaoliniHnos - ANEXO

SANEO Y LIMPIEZA DE TOPE

La mayoría de los accidentes surgidos entre personal y maquinaria pesada es debido a que el personal de obra se ubica en aquellas zonas del entorno de la máquina, cuya visibilidad desde la cabina es nula y por falta de coordinación con el operador o en su caso por accidente (distracción) de alguna de las partes involucradas (Imagen 16). En tramos abiertos del túnel los accidentes son producto de exceso de velocidad e incumplimiento de la señalización por parte del operador. (Paolini Hnos 2016)

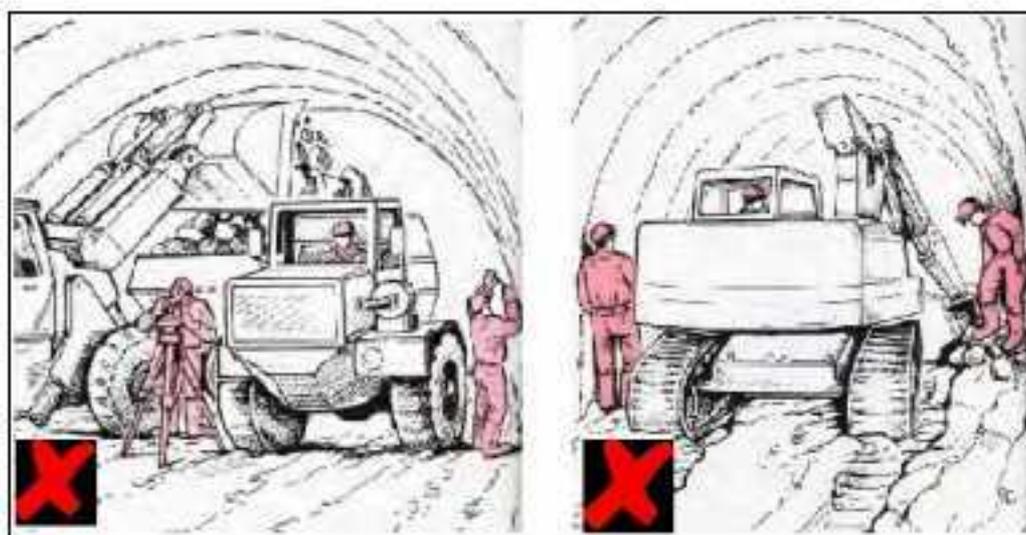


Imagen 16 Acciones inseguras durante la limpieza de tope – extracción Manual para la PRL OSALAN)

El personal que trabaja en el túnel deberá respetar las zonas de seguridad del entorno de o las máquinas que se encuentren trabajando y estar siempre atento a las maniobras de ésta.

Cuando comienza con las actividades, el operador tendrá que chequear los terrenos a los cuales va a circular para evitar cortes o raspaduras en el mismo evitando todo tipo de riesgo en los movimientos que desempeña en la tarea; el personal que se encuentre en el recorrido se tendrá que retirar del mismo hasta la finalización de la tarea.



Imagen 17 Limpieza de tope - Obra RN N° 75 La Rioja

El operador tendrá que visualizar ubicación de tableros para así evitar cualquier inconveniente o colisión con los mismos.

SANEO

Saneo Mecánico

La maquinaria dispondrá de los correspondientes dispositivos de seguridad tales como girofarodestellante, señal acústica marcha atrás, el operador NO abandonará la máquina con el motor encendido.

Deberá circular por las zonas de tránsito y respetar los límites de velocidad marcados en la señalización (10 km/hr).

Como continuación de las actividades tendrá que realizar el CheckList del equipo para detectar cualquier falla o desperfecto que pueda tener para la operación en el interior túnel.

El equipo deberá ingresar al túnel respetando procedimiento de ingreso al mismo

El saneo es el trabajo más riesgoso dentro del proceso de construcción de túneles ya que el personal estará expuesto a la caída de rocas y planchones desde el techo del túnel sin previo aviso, es por eso que esta tarea se recomienda hacerla primero de forma mecánica (Imagen 18) con el percutor de la máquina para eliminar los planchones de mayor tamaño para luego hacer el saneo manual para eliminar el máximo posible de las rocas de menor tamaño



Imagen 18 Saneo mecánico-extracción Manual para la PRL OSALAN

Saneo Manual

Antes de iniciar sus tareas el personal deberá verificar el estado y hacer uso de todos los elementos de protección personal (casco con mentonera, antiparras, protectores auditivos, máscara anti polvos, guantes de cuero, calzados de seguridad, lámpara, (Figura 2), que la

empresa provea y sean de uso normal al momento de llevarse a cabo este procedimiento de trabajo.

El supervisor turno o Jefe de seguridad serán los encargados de realizar el chequeo de gases y darán la orden de ingreso a las labores siempre que se cumpla con los valores máximos permisibles.

Se dispondrá permanentemente de buena iluminación, es decir las baterías de las lámparas poseerán buena carga.

Se seleccionará los acuñadores de largo adecuado y en buenas condiciones contando estos en un extremo con punta redonda y el otro con punta paleta. Los acuñadores cortos serán de material macizo y los largos de caño redondo con puntas.

El piso del sector a acuñar debe estar parejo, sin bloques o rocas sueltas.

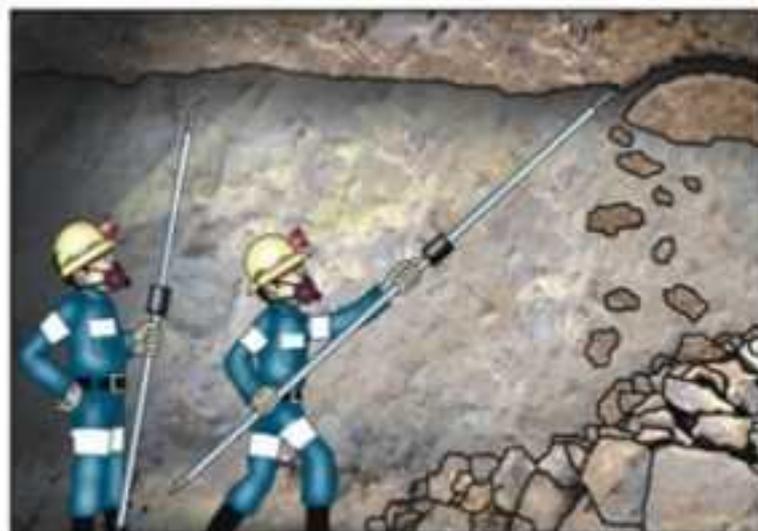


Imagen 19 Saneo manual- (Manual para la PRL OSALAN)

Quando se realice trabajos de saneo en el techo del túnel deberá ser ubicado el trabajador mediante un equipo de elevación con su respectiva jaula de protección como muestra la (Imagen 21)



Imagen 20Equipo de elevación y jaula de protección para saneo manual- obra RN N°75 La Rioja

Para realizar el saneo se requiere de 2 (dos) o más operarios o personal trabajando en el mismo sector. El operario antes de comenzar se ubicará siempre debajo de la parte sana del techo o sector ya saneado, realizando esta tarea antes, durante y después de la perforación.

Siempre el saneo se realizará desde afuera hacia adentro, a unos 20 metros del frente y en caso necesario desde más atrás (donde se vea firme).

Para detectar posibles planchones sueltos es necesario golpearlos con el acañador por lo que un *sonido bombeado significa suelto y a campana, firme.*

El acañador se utiliza al costado del cuerpo e inclinado al golpear o palanquear las rocas sueltas, Si el saneo no es suficiente para estabilizar el frente, se deberá evaluar el sistema de fortificación en conjunto con el personal de supervisión y jefe de obra. (Paolini Hnos2016)

MATRIZ DE RIESGO

Matriz de riesgo - Saneo y limpieza de tope

PELIGRO	EVENTO NO DESEADO (Incidente o situación de riesgo)		CAUSA por la cual se produce el evento no deseado	DAÑO más probable	EVALUACIÓN			
					Severidad	Probabilidad	Total de Riesgo	Medidas de Control
Rocas	Golpeado por/contra	Rocas	Mal Saneo	STP - Tareas restringidas / Salud: Efecto agudo pero reversible	2	1	2	3
Shock eléctrico	Choque/accidente con	Energía eléctrica	Cortocircuito, cables en mal estado, enchufe en malas condiciones, mal tendido eléctrico	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	3
Exposición a gases	Exposición a	Explosivos	Ingresar sin autorización área restringida por Voladura, vehículos etc.	STP - Tareas restringidas / Salud: Efecto agudo pero reversible	3	2	6	2
Colisión	Choque/accidente con	Vehículos / Equipos Pesados	Maniobras con vehículos, maquinas, etc.	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	2	2	3
Polvo en suspensión	Exposición a	Polvo / Material Particulado	Material fino sin humedad	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	3
Caída a distinto nivel	Caída	Vehículos / Equipos Pesados	Superficie resbalosas y rocosa, distracción, orden y limpieza, etc	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	3
Caída a mismo nivel	Contacto con	Rocas	Superficie resbalosas y rocosa, distracción, orden y limpieza, etc	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	3
Atrapamiento	Golpeado por/contra	Rocas	Desprendimiento de Rocas, Mal saneo	STP - Atención médica / Salud: Efectos reversibles, Incap. Temp. Momentánea	1	2	2	2
Trastornos psicológicos	Atrapado en/entre	Ambiente confinado	Falta de oxígeno, espacio confinado, ruido, vibraciones, etc	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	3
Ruidos	Exposición a	Ruido	Maquinas en funcionamiento	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	3

Tabla 5 Matriz de riesgo analizada y diseñada según Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente NTP 330 procedimientos de trabajo seguro codigop.hys.021 y 025 Obra RN N°75 La Rioja

Fortificación

Colocación de mallas, pernos y hormigón proyectado

Colocación de mallas: Esta etapa, fortificación, es el proceso de recubrir el entorno de una obra subterránea, mediante técnicas de soporte como cerchas, mallas, pernos, hormigón proyectado o una combinación de todos.

El objetivo de este paso es proteger a los trabajadores y evitar derrumbes durante la construcción subterránea.

Existen dos tipos de fortificaciones: rígidas y flexibles.

Rígidas: sostienen sin permitir ningún movimiento de la roca y deben ser resistentes para sujetar los bloques que puedan caerse, usadas solo en los ingresos del túnel o sectores donde, por razones tectónicas, de mala calidad de la roca o explotaciones hundidas antiguas, se han perdido totalmente las propiedades resistentes de la roca. (Imagen 22)

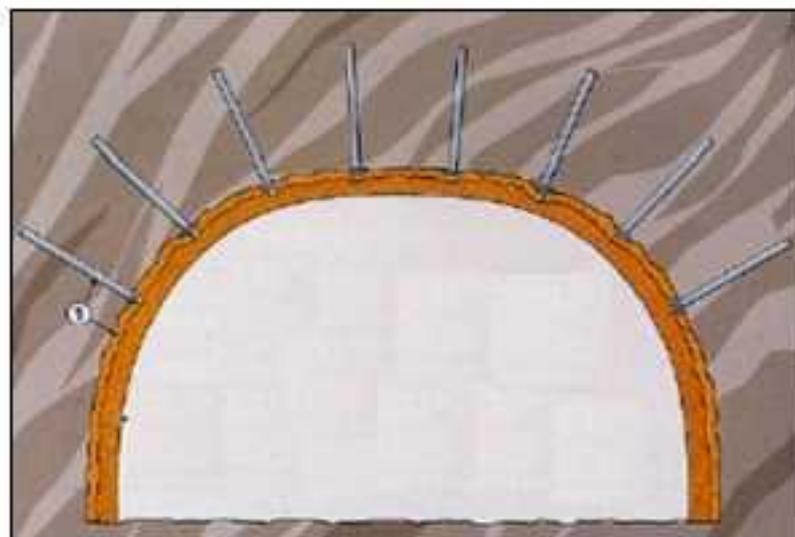


Imagen 21 Sostenimiento rígido - extracción Manual para la PRL OSALAN.

Las flexibles: en tanto, permiten deformaciones de la roca con lo que se alivian los esfuerzos y, al deformarse mejoran sus propiedades resistentes.(Imagen 23)



Imagen 22 Sostenimiento flexible - Manual para la PRL OSALAN

Para realizar esta etapa se utilizan distintos elementos, siendo la colocación de pernos, el método más utilizado para sostenimiento temporal o definitivo.

Se utilizan distintos tipos de pernos de anclaje o sostenimiento, que se distinguen en pernos anclados de forma mecánica, anclados por fricción o cemento.

Las mallas de acero electro soldadas (Imagen 24), de alta resistencia, en distintos grosores, permiten una mayor distancia entre los anclajes. Su uso es recomendado e indicado en zonas complicadas por caídas de rocas o donde el macizo rocoso está muy alterado y fragmentado.

Las mallas están preparadas contra la corrosión por una combinación de aleaciones cuatro veces mayor al galvanizado tradicional. En la construcción de túneles viales, por lo general se utilizan las mallas electro soldadas, que se caracterizan por tener medidas y pesos conocidos, uniones más sólidas y terminaciones de alta calidad y las mallas tejidas trenzadas (se utilizan, más para túneles mineros) se identifican por su flexibilidad y capacidad de absorber importantes cantidades de energía, dependiendo de su instalación, siendo muy

eficiente en la retención de bloques pequeños inestables, provocados por eventos sísmicos, activaciones estructurales y otros.

Las mallas se colocan en las paredes de túnel con pernos de anclaje o con lechada (dependiendo de la durabilidad) y dureza de la superficie. Entre las distintas mallas deben ser unidas en sus bordes.



Imagen 23 Colocación de mallas electro soldadas - Obra RN N°75 La Rioja

El hormigón que se coloca mediante proyección del mismo contra la superficie que se desea proteger, de forma que queda adherido a ésta.

Para una mejora del sostenimiento se emplean fibras de acero o malla. (Paolini Hnos Programas y procedimientos de Seguridad internos 2016)

Hormigón proyectado

Por último, está el hormigón proyectado o shotcrete, que es una mezcla transportada a través de una manguera, que se lanza neumáticamente, con alta presión, contra una superficie del túnel (Imagen 25). La fuerza con que el hormigón llega a esta las paredes y techo, hace que la mezcla se compacte y se sostenga a sí misma, sin escurrir.



Imagen 24 Fortificación con hormigón proyectado – extracción Manual para la PRL OSALAN

El sostenimiento por hormigón proyectado se basa en que todo macizo rocoso tiene una tensión interna estable, la que se ve alterada cuando, por efecto de la construcción del túnel, se efectúa una perforación en él y por tanto, el inestable punto de la excavación tratará de desplazarse en dirección de la menor fuerza, o sea, hacia el interior del túnel. Por esta razón si las rocas quebradas alrededor del túnel están unidas entre sí, se recupera la estabilidad, logrando que la roca se acomode.

Colocación de cerchas

Las cerchas son de acero y tienen una función resistente, generalmente en unión con hormigón proyectado.(Imagen 26)

Se colocan en los ingresos del túnel y en las zonas que se identifiquen como inestables en el interior del túnel para reforzar el sostenimiento del techo.



Imagen 25 Cerchas colocadas – Manual para la PRL OSALAN

Riesgos y medidas preventivas

No se realizarán trabajos fuera de la cesta, riesgo de Caídas de personas en el mismo nivel y pisadas sobre objetos por condiciones del terreno, inclemencias meteorológicas o falta de orden y limpieza. Los materiales estarán bien apilados y estables.

Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento, en su manipulación y desprendidos. Durante el transporte de las cerchas no habrá personal que acompañe a la carga.

Si durante la maniobra, el maquinista no tuviera una visión directa de la zona donde ubicar la cercha se ayudará de un compañero quien le realizará señales claras.

Se comprobará el correcto ensamblaje y fijación de los útiles acoplados a los diferentes equipos (bulones de fijación, pinzas, útil de elevación...).

En el montaje de la cercha se evitará la presencia de personas ajenas dentro de la zona con riesgo caída de objetos, antes de manipular las cargas se asegurará que se encuentran convenientemente fijadas.

Choques y contactos contra objetos móviles: maquinaria (manipuladora telescópica, dâmpfer...) Los trabajadores ajenos no permanecerán en el radio de acción de las máquinas.

Los trabajos se realizarán de forma idónea a la ejecución del proceso a fin de evitar posibles choques y/o contactos con brazos articulados. El conductor, antes de comenzar los trabajos, verificará visualmente que la zona está despejada y que tiene los elementos adecuados para una correcta visión de la zona (espejos, cámaras...).

Golpes y cortes por objetos o herramientas: Durante la manipulación de piezas (elementos de la cercha...). Se coordinarán los trabajos de manipulación y colocación de la cercha, Utilización de guantes, ropa adecuada al equipo o pieza que se manipula, Mantenimiento de las herramientas.

Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos: Durante la manipulación de las cerchas. Durante el acopio de las piezas se utilizarán herramientas manuales (barra de uña...) para la manipulación de dichos materiales.

Queda totalmente prohibido la elevación de los trabajadores sin el canasto apropiado para dicha tarea, el mismo deberá contar con barandas para evitar caídas (Imagen 27)

En la zona de montaje de la cercha se colocarán tacos de madera para el apoyo y posterior elevación de la pieza.

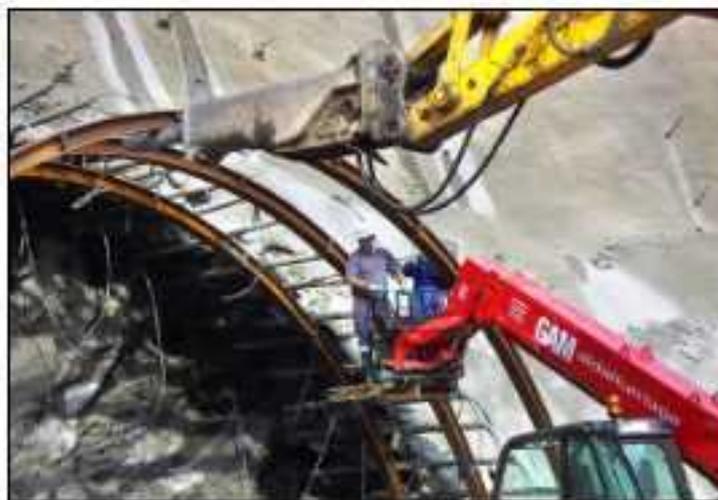


Imagen 26 Acción insegura al colocar las cerchas – Manual para la PRL OSALAN

Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos: Durante las maniobras de la maquinaria. No se sobrecargará la capacidad de la plataforma.

El maquinista, siempre que vaya a realizar una maniobra con la máquina, se asegurará que no haya trabajador alguno en su entorno.

Los vehículos o maquinaria se ubicarán en una zona estable, uniforme y nivelada y en su caso se utilizarán los elementos de estabilización de los que disponga.

No se abandonará la máquina con el motor encendido.

Atropellos o golpes con vehículos por invasión de zonas de acopio, transporte, montaje...

Iluminación general de las zonas de acopio, tránsito y montaje, Se utilizarán los elementos de señalización luminosa y acústica.

El personal que intervenga en el proceso utilizará ropa con elementos reflectantes (CORNEJO ALVAREZ, Laureano.; SALVADOR MARTÍNEZ. 1985)

Matriz de Riesgo - Fortificación

PELIGRO	EVENTO NO DESEADO (Incidente o situación de riesgo)		CAUSA por la cual se produce el evento no deseado	DAÑO más probable	EVALUACIÓN			
					Severidad	Probabilidad	Total de Riesgo	Medidas de Control
Rocas	Golpeado por/contra	Rocas	Mal Saneó	STP - Tareas restringidas / Salud: Efecto agudo pero reversible	2	1	2	3
Shock eléctrico	Choque/accidente con	Energía eléctrica	Cortocircuito, cables en mal estado, enchufe en malas condiciones, mal tendido eléctrico	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	3
Exposición a gases	Exposición a	Explosivos	Ingresar sin autorización área restringida por Voladura, vehículos etc	STP - Tareas restringidas / Salud: Efecto agudo pero reversible	2	1	2	2
Colisión	Choque/accidente con	Vehículos / Equipos Pesados	Maniobras con vehículos, maquinas, etc.	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	2	2	3
Polvo en suspensión	Exposición a	Polvo / Material Particulado	Material fino sin humedad	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	3
Caida a distinto nivel	Caida	Vehículos / Equipos Pesados	Superficie resbalosas y rocosa, distracción, orden y limpieza, etc	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	3
Caida a mismo nivel	Contacto con	Rocas	Superficie resbalosas y rocosa, distracción, orden y limpieza, etc	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	3
Atrapamiento	Golpeado por/contra	Rocas	Desprendimiento de Rocas, Mal saneo	STP - Atención médica / Salud: Efectos reversibles, Incap. Temp. Momentánea	1	2	2	2
Trastornos psicológicos	Atrapado en/entre	Ambiente confinado	Falta de oxígeno, espacio confinado, ruido, vibraciones, etc	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	3
Ruidos	Exposición a	Ruido	Maquinas en funcionamiento	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	2
Sobreesfuerzo	Trabajar bajo los efectos de	Postura inadecuada	Manipulación de herramientas (amoladora, martillo neumático, cargas de muestras	STP - Heridas leves, primeros auxilios / Salud: efectos leves	1	1	1	2

Tabla 6 Matriz de riesgo analizada y diseñada según Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente NTP 330 según procedimientos de trabajo seguro codigop.hys.029 -Obra RN N°75 La Rioja

CAPITULO 4

INSTALACIONES

CAPITULO 4 - Instalaciones

La empresa estableció su campamento con instalaciones como: Laboratorios, Baños, comedor, pañol, planta de hormigón, oficinas, taller, sector de residuos, sector de estacionamiento para maquinarias pesadas y otro para equipos livianos u o visitas, sector para acopios de áridos y materiales utilizables en el desarrollo de la obra.

Es muy importante a la hora de diseñar el campamento, que todas sus instalaciones se encuentren en lugares acordes a caminos de circulación, para que el uso de las mismas no entorpezca una con la otra y así evitar accidentes.

Algunas consideraciones:No ubicar instalaciones continuas al frente del túnel, ya que en la etapa de voladuras pueden salir proyectadas rocas del mismo y causar daños materiales o a trabajadores.



Imagen 27 Obrador - RN N° 75- La Rioja

Los áridos acopiarlos cerca de la planta de hormigón, para evitar que los equipos circulen en zonas innecesarias y no entorpezca otras tareas.

Destinar un sector exclusivo de estacionamiento para los equipos pesados y otro para equipos livianos, siempre estacionar de culata.

Los materiales utilizables que se usa durante la construcción, Ej Cerchas, se acopian en cercanías del túnel, para evitar la circulación con cargas suspendidas en zonas del campamento donde se realizan otras tareas.

Se destina un sector para acumulación de residuos peligrosos, con toda la instalación adecuada para evitar el contacto con el suelo (Y8 Y48 aceites usados y trapos y filtros contaminados)y baterías.

Evitar colocar las oficinas cerca de talleres, por los ruidos que ocasionan los mismos, como martillazos y compresores, motores, etc.

Todos los generadores de electricidad, compresores de aire y contenedores deberán estar con su instalación de puesta a tierra, matafuegos y debidamente señalizados.

Almacenamiento de explosivos.

Los explosivos solo podrán almacenarse en Depósitos autorizados por ANMaC (Agencia Nacional de materiales controlados)(Figura 29)

Se declaran los tipos de explosivos a almacenar y la capacidad máxima requerida, las medidas de seguridad contra incendio adoptadas, y el plano de distribución interno del polvorín (altura y ancho de las estibas, distancias entre ellas y distancias a las paredes) (conforme lo establecido por el Decreto 302/83) para rayos , paredes corta fuego, manopla anti estática - Adquirir el Libro de Registro Oficial de Movimientos de Explosivos (entradas y salidas), otorgado por el Registro Nacional de Armas, a través de la presentación de un (1) F.L. tipo 45, debidamente cumplimentado y con firmas certificadas.(Decreto 302/83)

Todo tipo de depósito deberá estar convenientemente señalizado (Imagen 29) debe existir un responsable de distribución de explosivos, quien solo entregará los mismo a personal autorizado. Se llevará un libro de registro de los movimientos de entrada y salida de productos de la instalación de almacenamiento. (Decreto 249/07 Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Minera, 2007)



Imagen 28 Polvorin - RN N°75 La Rioja

No se podrá fumar ni existirá llama libre en las proximidades de depósitos de explosivos. No se deberá golpear ni tratar violentamente cajas o cualquier otro elemento que contenga explosivo-anexo .hys.037 manipulación y almacenamiento de explosivos.



Imagen 29- Polvorin - RN N°75 La Rioja

El explosivo se consumirá según la fecha de llegada a los depósitos, dando preferencia a los que lleven más tiempo en el almacenamiento.

Utilización del tarjetero / visitas

En túneles de largos trayectos se recomiendan tarjeteros para poder ingresar, de esta forma se podrá demostrar quienes se encuentran en el interior del túnel en caso de evacuación por voladuras o emergencias.(Imagen 31)

Si no ha realizado la inducción de seguridad, no puede ingresar al túnel.

Las visitas no deben ingresar al túnel sin contactar primero al supervisor de turno y avisando el propósito y duración de la visita.



Imagen 30 Ubicación del tarjetero al constado del ingreso - túnel casposo

Todas las visitas que ingresen deben estar en todo momento acompañadas del prevencionista,

Cuando llegue al tarjetero siga los procedimientos correctos de estacionamiento, obedezca todos los carteles, verifique si el tarjetero está abierto o cerrado. Si el tarjetero tiene un cartel de: **"TARJETERO CERRADO"**, NADIE tiene permitido ingresar al subterráneo. Las únicas tarjetas que deben estar en el tarjetero cerrado son las del equipo de voladuras (en el área apropiada) hasta que el reingreso tenga lugar. **NO COLOQUE SU TARJETA** a menos que el tarjetero esté abierto. (BTZ Minera 2015)

Solo el propio dueño de su tarjeta de ingreso puede colocarla en el tarjetero (Exceptuando a las visitas).

El tarjetero en superficie está dividido en secciones para definir quién está trabajando en el túnel, por lo cual es importante que el personal coloque la tarjeta en el lugar apropiado de su trabajo.



Imagen 31 Colocación de tarjeta a para ingreso del túnel - Casposo

No es necesario que los operadores de la cargadora retiren su tarjeta personal de ingreso mientras estén llevando a cabo operaciones de extracción de material. Ellos deben retirar su tarjeta una vez que hayan finalizado todas las operaciones de extracción de material al acopio. (Por ej. Hora de almuerzo, voladuras y fin de turno) (Imagen 32)

Sólo se permite usar las tarjetas autorizadas, las cuales únicamente pueden ser adquiridas en el departamento de Seguridad. TARJETAS DE PAPEL U OTRO TIPO DE TARJETAS SON INACEPTABLES. Nadie puede colocar o retirar la tarjeta de otra persona del tarjetero, cualquier persona que lo haga puede recibir acciones disciplinarias severas.

Salida del túnel.

Al salir del túnel, todo el personal debe retirar inmediatamente su tarjeta personal de ingreso del tarjetero. Aquellas tarjetas que sean ilegibles o se pierdan deben ser reemplazadas por una tarjeta de ingreso autorizada, que se puede obtener en el departamento de Seguridad.



Imagen 32 Tarjeta utilizada para ingreso del túnel – Btz

Visitas.

Las visitas deben recibir la inducción de seguridad, antes de ingresar al túnel RN N°75 La Rioja, luego de la inducción deben firmar el libro de visitas, el cual les brindará una tarjeta de visitas que estarán identificadas con nombre, apellido, número de documento y una numeración de tarjeta, las tarjetas de visitas deben estar adjuntas a la tarjeta del guía en el tarjetero de superficie antes de ingresar a Subterránea.

Señalización de seguridad en todas las zonas de tránsito de las visitas.

A continuación, se establecen algunos objetivos principales para el desarrollo de la señalización y medidas de seguridad a establecer durante la ejecución de la obra:

- Señalización de obra y apegarse a la utilización de EPP.
- Establecer la correcta ubicación de los dispositivos de seguridad.

- Proteger a los trabajadores y peatones, disminuyendo el riesgo y la posibilidad de sufrir un accidente mediante el correcto uso de elementos y dispositivos de seguridad.



Imagen 33 Visitas a la obra – RN N75-La Rioja

- Establecer claramente la diferencia entre la zona de obras y la zona de tránsito vehicular y peatonal, así como las zonas de material peligroso, carga y descarga de material y almacenes.
- Se deberán considerar todas las fases constructivas que con lleve la obra y cómo señalización y dispositivos de seguridad de acuerdo a dichos cambios y avances, así como la asignación de un profesional cuya función principal sea el de verificar la correcta ejecución del control de seguridad para el desarrollo del túnel.

La señalización del túnel RN N°75 La Rioja se desarrollará conforme a los trabajos de construcción del mismo, por ello al inicio de los trabajos en los accesos al túnel, se colocarán los carteles de señalización de seguridad (prohibición, advertencia y obligación) así como la señalización de emergencia. Mediante la señalización informativa se deberá establecer el equipo obligatorio de protección personal para acceder al túnel, así como las normas de seguridad respecto al tránsito de vehículos dentro del mismo. (Paolini Hnos 2018)

CAPITULO 5

CONTAMINANTES - GASES GENERADOS EN EL TUNEL– VENTILACION Y EMERGENCIA

CAPITULO 5: Contaminantes - gases generados en el túnel- ventilación y emergencia

Riesgos en el medio ambiente de trabajo.

Debemos tener presente que, además de los riesgos higiénicos derivados de la construcción en espacios al aire libre, hay que tener presente los derivados por la condición de trabajar en un espacio confinado, entendiendo como tal: "cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida, ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos, inflamables o explosivos, o tener deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador".

En muchas ocasiones, además, el espacio confinado implica limitaciones en la libertad de movimientos de sus ocupantes. (Osalan 2012)

Es por eso que en túnel RN N°75 La Rioja, los riesgos específicos a controlar son:

Atmósferas asfixiantes, cuando la concentración de oxígeno es inferior al 19,5% en volumen.

Atmósferas inflamables/explosivas, cuando la concentración de combustible es superior al 20% del Límite Inferior de Explosividad (LIE).

Atmósferas tóxicas, cuando las concentraciones de los agentes químicos presentes superan los valores límites ambientales.

Contaminantes.

Contaminantes físicos:

Ruido: Generados por equipos de excavación, perforación, grupos electrógenos, maquinaria de transporte, compresores, equipos de filtrado, ventiladores internos, herramientas mecánicas. Mantenimiento de la maquinaria.

Utilización de protección auditiva adecuados al proceso realizado.

Iluminación: En el frente de trabajo, zonas de paso, de emergencia y señalización.

Mantenimiento y limpieza de los elementos de iluminación.

El alumbrado de emergencia deberá mantener los niveles de iluminación exigibles.

Vibraciones: En manejo de máquinas (cuerpo entero), herramientas mecánicas (mano-brazo). Elección de equipo de trabajo adecuado.

Mantenimiento de la maquinaria.

Reducir en lo posible las irregularidades del terreno.

Cabinas y asientos con suspensión integrada.

Inflado adecuado de neumáticos.

Establecer las pausas correspondientes en el trabajo.

Empuñaduras antivibratorias en las herramientas mecánicas (asas, mangos o cubiertas).

Radiaciones: En trabajos de soldadura. Utilización de equipos de protección visual con cristales coloreados adecuados a la radiación (pantallas o gafas de soldadura). (Osalan 2012)

Ambiente térmico: Baja/alta temperatura, corrientes de aire. Aplicación de las medidas necesarias para proteger del frío/calor y de la humedad a los trabajadores expuestos, incluyendo el suministro de la ropa adecuada.

Contaminantes químicos.

Polvo en ambiente: En trabajos de excavación, perforación, movimiento de maquinaria, se debe realizar controles periódicos de las condiciones ambientales, sílice...

Selección de equipos con aspiración incorporada.

Empleo de vía húmeda.

Ventilación adecuada al sistema constructivo.

Limpieza/humectación en los trazados de circulación.

Utilización de maquinaria/equipos adecuados (cabinas con aire filtrado y acondicionado...).

Utilización de protección respiratoria adecuada al proceso realizado.

Gases: Derivados de la combustión (maquinaria y/o equipos), procedentes de la voladura...

Comprobación periódica de las condiciones ambientales.

Ventilación adecuada al sistema constructivo.

Empleo de catalizadores en los motores de combustión.

Mantenimiento de la maquinaria.

Utilización de maquinaria/equipos adecuados (cabinas con aire filtrado y acondicionado):

Utilización de protección respiratoria adecuada al proceso realizado.

Vapores: Desencofrantes, aditivos, sellados, Comprobación periódica de las condiciones ambientales, Utilización de protección respiratoria adecuada al proceso realizado.

Adoptar las medidas previstas en la Etiqueta y Ficha de Datos de Seguridad del producto, suministrada por el fabricante.

Sustancias cáusticas y/o corrosivas: Cementos, productos de limpieza (desincrustante)...

Utilización de equipos de protección individual adecuados al proceso realizado.

Adoptar las medidas previstas en la Etiqueta y Ficha de Datos de Seguridad del producto, suministrada por el fabricante. (Osalan 2012)

Contaminantes biológicos.

Causados por seres vivos: picaduras de insectos... Evitar el uso de agua estancada en los riegos.

Empleo de repelentes para insectos

Ventilación

Dado que la ventilación en los túneles es una operación fundamental cuya función es la de renovar el aire, diluir los gases contaminantes y polvo y controlar los humos en caso de incendio. Esta operación asegura unas condiciones ambientales no peligrosas para la circulación (respiración y visibilidad) y en caso de incendio garantiza las condiciones de evacuación y de intervención de los equipos de emergencia. En base al volumen de los gases nocivos emitidos, se adecua el volumen de aire limpio y fresco necesarios.



Imagen 34Manga de ventilación - RN N75 La Rioja

Existen diferencias entre la ventilación en fase de construcción y de explotación, pues en la primera se emiten más contaminantes, principalmente en la zona del frente de avance, estando además allí los operarios durante toda la jornada de trabajo. Otra diferencia importante en la ventilación durante la construcción de un túnel es que sólo tiene una entrada, por lo que la ventilación debe conseguirse asegurando la circulación desde la entrada hasta el frente de avance.

Básicamente, se pueden adoptar tres tipos de ventilación en construcción:

- **Ventilación Aspirante:** En ella se emplea la conducción del aire como aspirante (tubería rígida) extrayendo el polvo y los gases a su través. El aire entra por la boca del túnel y atraviesa toda su sección hasta llegar al frente de avance, mezclándose así con los distintos contaminantes que puedan existir. Un ventilador acoplado a la tubería hace que el aire del frente entre en ésta y sea expulsado por su otro extremo al exterior del túnel. (Imagen 36)

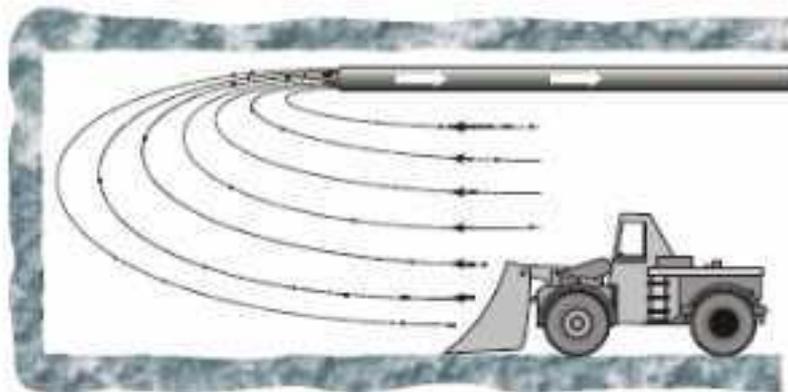


Imagen 35 Ventilación aspirante - Manual Técnicas de voladuras y excavación en túneles 2012

- **Ventilación Impelente (soplante):** Se alimenta el frente de ataque con aire a través de la tubería de impulsión, saliendo el aire sucio a través de la galería que se está perforando. El tapón de humos, gases y polvo que ocupa el fondo del túnel es removido por el aire fresco soplado por la tubería, siendo así diluido y empujado a lo largo del túnel hasta su emboquille, por donde es expulsado hacia el exterior. (Imagen 37)

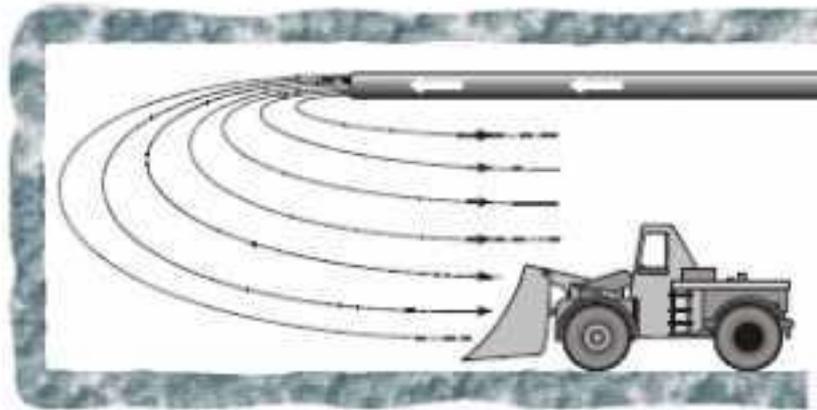


Imagen 36 Ventilación soplante— Manual Técnicas de voladuras y excavación en túneles 2012

- **Ventilación Mixta:** Es una combinación de las anteriores; cuando se produce la voladura se adopta la disposición aspirante y una vez extraída la mayor parte de los gases sucios, se cambia a impelente (soplante) (Imagen 38)

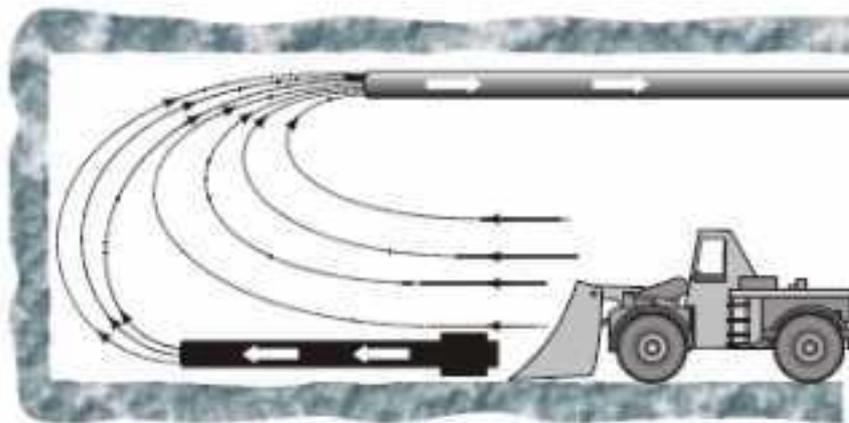


Imagen 37 Ventilación mixta— Manual Técnicas de voladuras y excavación en túneles 2012

La ventaja de la ventilación aspirante es que los gases y el polvo retornan por la tubería evitando que los respire el personal. Además, tras el disparo de las voladuras los gases y humos se eliminan rápidamente. Por contra, se requiere una tubería rígida o si es de lona deben estar armadas con una espiral de acero, el aire entra por el túnel lentamente, la ventilación aspirante deja algunas zonas del frente mal ventiladas, precisa una mayor potencia instalada y genera mayores pérdidas de carga.

Cuando el túnel llega a una gran longitud, es práctica frecuente la utilización de dos o más ventiladores instalados en serie. Con esta disposición se racionaliza la utilización, añadiendo ventiladores a medida que avanza el frente, hasta la instalación final para el último tramo de obra.(MARTÍ, J.V.; YEPES, V.; GONZÁLEZ, F.; ALCALÁ, J. (2012). Técnicas de voladuras y excavación en túneles.

CAPITULO 6

MEDICIONES AMBIENTALES

CAPITULO 6- Mediciones ambientales

Tomamos como relevante según la matriz de riesgo, el Ruido emitido por los equipos de perforación y los gases generados por máquinas y equipos que se utilizan durante las etapas de excavación, como también el control y seguimiento de los niveles de oxígeno en el interior del túnel.

Descripción del proceso:

Los responsables de realizar la medición de cada sector como parte de las actividades de rutina deberán realizar las correspondiente mediciones de gases y ruido según sea el sector, verificando que los niveles se encuentren bajo los límites de seguridad establecidos por la ley (19587 "Ley de Higiene Y Seguridad Laboral)" asegurando el bienestar del personal que realiza las actividades en el lugar.

El encargado de realizar la medición previamente deberá haber recibido una capacitación del procedimiento, uso del equipo y conocer cuáles son los niveles establecidos por la ley.

Gases generados en el túnel

Toda voladura origina en mayor o en menor grado, gases tóxicos producidos por las diversas reacciones químicas que ocurren durante una explosión. El uso del ANFO, por ejemplo, genera diversos óxidos de nitrógeno los mismos que aún en bajas concentraciones pueden resultar de necesidad mortal.(Manual de voladuras 2015)



Imagen 38 Gases generados por una voladura – Manual de voladuras 2015

Gases de estratos:

Son gases que existen dentro de las estructuras rocosas y que, al entrar en contacto, pueden producir grandes concentraciones de gases tóxicos.

Maquinas de combustión interna:

Pueden liberar gran cantidad de contaminantes, como el NOx, CO, etc., y esto es mayormente por la falta de mantenimiento o por la altitud en la cual está la máquina.

Respiración humana:

Cada persona exhala anhídrido carbónico (CO₂) y si realiza una actividad física intensa la cantidad de anhídrido carbónico producida será mayor.

Antes de realizar la medición en túnel RN N°75 La Riojase procede a:

- Encender el equipo en una atmosfera limpia antes de ingresar al túnel.(Imagen 40)
- Antes de realizar las mediciones en el área deberá evaluar las condiciones de estabilidad de piso, techo y hastiales.
- No deberá ingresar a un sector sin pedir autorización.
- Cumpliendo los ítems anteriormente mencionados se procede a realizar las mediciones de contaminantes en el sector.



Imagen 39Equipo utilizado para la medición de gases – Obra RN N°75 La Rioja

- Se realiza una medición de gas CO monóxido de carbono (ppm) /Oxígeno O2 (%) en simultaneo por las características del equipo (Equipo Multigas).
- El tiempo no será menor a los 15 minutos por punto de medición.
- Se deberá registrar por escrito Dia, Hora, Área, sector, Valores de CO-O2, Datos del equipo como (Marca, modelo, fecha de calibración), datos del técnico en HYS, datos del responsable del área y correspondientes firmas.
- Realizada la medición se debe comunicar a personal de HYS para que audite el registro o el sector.
- El resultado arrojado por el equipo de medición quedara registrado en la planilla correspondiente.
- El equipo de medición utilizado es el **ALTAIR® 4 – Four Gas Multigas Detector – MSA**.
- Este informe deberá ser presentado a la brevedad al supervisor y personal de HYS para ponerlo en conocimiento de lo evaluado en la cual si los resultados no son los esperados siendo este riesgoso para la permanencia del personal en el sector el supervisor del área deberá tomar las medidas correspondientes para mejorar las condiciones del sector
- La notificación deberá quedar firmada por ambas partes.
- En caso de que el equipo sufra una sobre saturación nunca deberá ser apagado en el lugar se deberá retirar a un lugar libre de contaminantes para su reseteo y posterior apagado.
- En caso de ser necesario ante cualquier duda del funcionamiento correcto se podrá realizar una comparación de valores en las mediciones con otros equipos con los que cuentan los supervisores del sector.

Puntos de Alarma y Valores Permisibles

Gas	Formula Quimica	Alarma Baja	Alarma Alta	TWA	STEAL
Dióxido de carbono	CO ₂	0.5 % Vol.	1 % Vol.	0,5 % Vol.	3 % Vol.
Monóxido de carbono	CO	25 PPM	50 PPM	25 PPM	400 PPM
Sulfuro de hidrogeno	H ₂ S	1 PPM	5 PPM	1 PPM	5 PPM
Oxigeno	O ₂	19,5 % Vol.	23,5 % Vol.	---	---
Metano	CH ₄	0,5 % Vol.	1 % Vol.	---	---
Dióxido de nitrógeno	NO ₂	3 PPM	6 PPM	1 PPM.	5 PPM.

Tabla 8 Decreto 249/07 Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Minera

Resultados de las mediciones realizadas

El control de oxígeno y gases en el puesto de trabajo son riesgos que consideramos como uno de los más peligrosos, por esto que se realiza un seguimiento con controles constantes.

Los valores en todo momento dieron dentro de los parámetros permitidos por la ley ya que por los metros de avance de túnel se mantiene un buen flujo de ventilación.

MEDICIONES DE GASES EN TUNEL

Fecha	EQUIPO DE MEDICION	Hora	CO 25ppm MAX	O ₂ - 19,5% MAX	H ₂ S 5ppm MAX	Etapas	Observaciones	FIRMA HYS
05-mar	ALTAIR® 4	7:00	0	18.9	0	PERFORACION	NORMAL	
05-mar	ALTAIR® 4	9:00	0	17.7	0	PERFORACION	NORMAL	
05-mar	ALTAIR® 4	11:00	0	19.8	0	CARGA	NORMAL	
05-mar	ALTAIR® 4	13:00	0	18.8	0	VOLADURA	NORMAL	
05-mar	ALTAIR® 4	15:00	0	18.7	0	SANEO	NORMAL	
05-m	ALTAIR® 4	17:00	0	19.8	0	LIMPIEZA	NORMAL	
05-mar	ALTAIR® 4	19:00	0	19.6	0	LIMPIEZA	NORMAL	

RECOMENDACIONES:

Tabla 9 Mediciones- procedimientos de trabajo seguro COD hys.030 – Obra RN N°75 La-Rioja

Ruidos generados en el túnel:

El ruido generado por los equipos utilizados en operaciones de construcción de túneles, es uno de los impactos que mayor número de incapacidades produce en los trabajadores que laboran en atmósferas subterráneas.

Se realizó la medición del nivel sonoro continuo equivalente Leq del ruido ocupacional producido por perforadoras eléctricas. Se valoró la atenuación de este impacto, variando la distancia cada 5m, hasta llegar a 45m de la fuente.(Tabla 10) Con los resultados obtenidos se proponen medidas de gestión ambiental para el control del ruido y medidas preventivas y correctivas para mejorar el confort y la calidad ambiental bajo tierra (yesid Castro Duquel 2012)

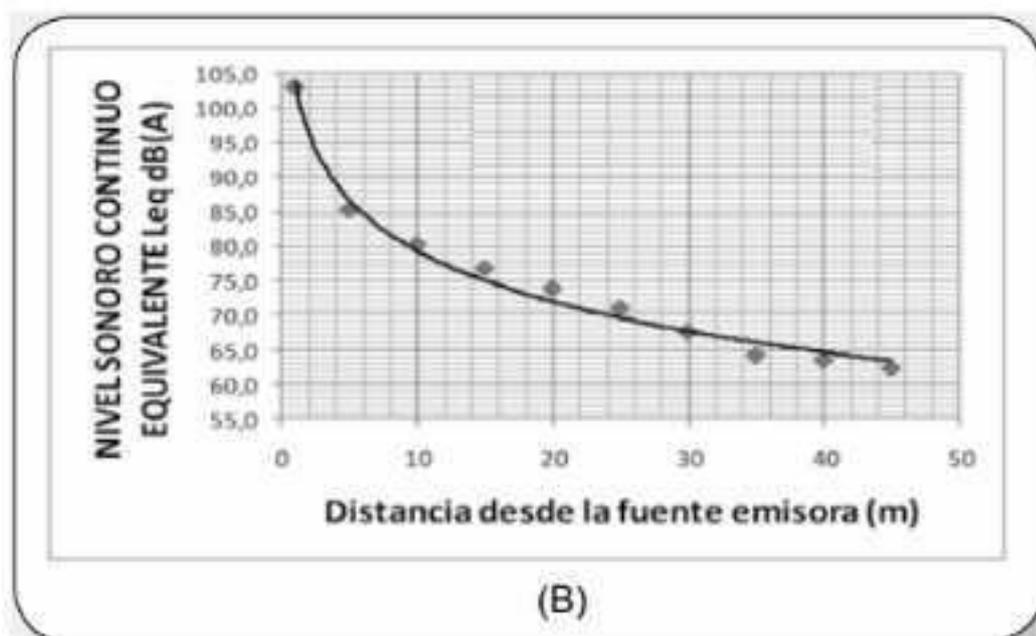


Tabla 10 Nivel sonoro en túnel – yesid Castro Duquel 2012

Particularidades del ruido subterráneo. En las obras subterráneas las propagaciones de las ondas del ruido se dividen en dos componentes: Ondas directas y ondas reflejadas (Imagen 41). En este proceso parte de las ondas son absorbidas por la superficie de las excavaciones (roca o revestimiento o soporte).

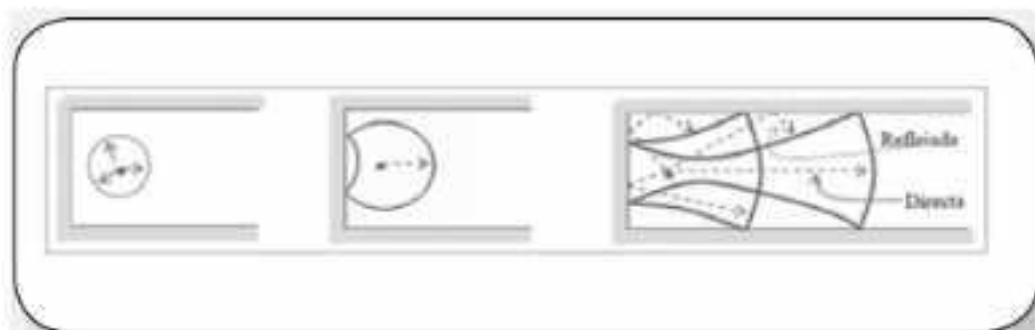


Imagen 40 Reflexión de ondas sonoras – Yesid Castro Duquel - 2012.

Los procesos de excavación dentro de un túnel tienen involucrados una gran cantidad de tareas que implican estar sometidos a altos niveles de ruido. Por ejemplo, etapa de perforación de barrenos o etapa hormigón proyectado, los cuales son altamente ruidosos.

Al personal, cuyos exámenes audiométricos muestren una tendencia a hipoacusia, suele trasladársele de puesto de trabajo a sectores menos ruidosos; esta es una medida típica de un programa de conservación auditiva. (yesid Castro Duquel 2012)

VALORES LÍMITES PERMISIBLES RUIDO CONTINUO

FUENTE: Resolución 1792/90

Exposición (horas)	dB(A)
8	85
4	90
2	95
1	100
1/2	105
1/4	110
1/8	115

Tabla 11 Valores límites de exposición - Resolución 1792/90

RESULTADOS DE MEDICION DE RUIDO

BTZ S.A

ANEXO

PROTOCOLO DE MEDICIÓN DE RUIDO EN EL AMBIENTE LABORAL		
Datos del establecimiento		
Razón Social: BTZ Minera		
Dirección: Ruta Nacional 75 La Rioja		
Localidad: La Rioja Capital		
Provincia: La Rioja		
C.P.: 5300	C.U.I.T.:	
Datos para la medición		
Decibelímetro Marca Standard, modelo ST-8852 y número de serie 09126120		
Fecha del certificado de calibración del instrumento utilizado en la medición: 22/04/2018		
Fecha de la medición: 10/05/2018	Hora de inicio: 10:00	Hora finalización: 11:00
Horarios/turnos habituales de trabajo: Turno Día de 07:00 a 19:00 hs, Turno Noche de 19:00 a 07:00 hs,		
<p>Describa las condiciones normales y/o habituales de trabajo.</p> <p>Las condiciones normales de trabajo se presenta como una producción continua durante las 24 horas, en donde las maquinas trabajan en forma in interrumpida y el ambiente de trabajo presenta un elevado nivel sonoro durante la etapa de perforacion .</p>		
<p>Describa las condiciones de trabajo al momento de la medición.</p> <p>Al momento de efectuar las mediciones las condiciones de trabajo eran normales a 10 Mtrs de avance de tunel</p>		
Documentación que se adjuntara a la medición		
Certificado de calibración.		

Tabla 12 Protocolo de medición de ruido - obra RN N°75 La Rioja

CAPITULO 7

PLAN DE EMERGENCIA

CAPITULO 7 - Plan de emergencia

El objeto del Plan emergencia, alarma y evacuación es el de establecer un procedimiento que organice unas normas de actuación inmediatas, a la hora de hacer frente a situaciones potencialmente graves, que puedan producirse en los trabajos de construcción del túnel. Dicho procedimiento contempla la asistencia, evacuación y puesta a salvo del personal que trabaje o esté en la obra y personas ajenas a ella que permanezcan en las proximidades, así como la intervención oportuna para minimizar los daños materiales correspondientes. (Osalan 2012)

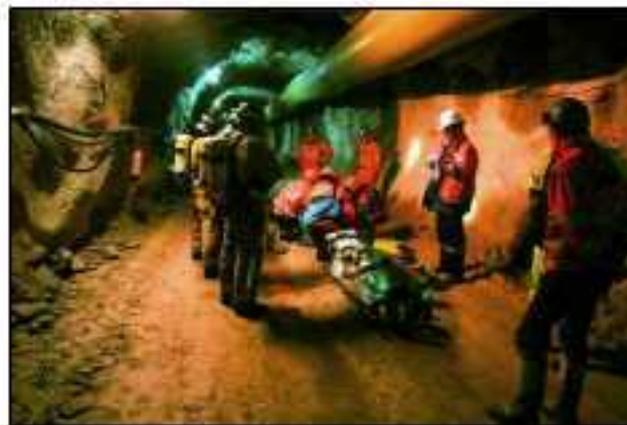


Imagen 41 plan de emergencia – extracción Manual para la PRL OSALAN

Desarrollo del plan:

Tipo de emergencia

1. Emergencia sin lesionado/s.
2. Emergencia con lesionado/s

Emergencia sin lesionados:

En caso de tener emergencia sin lesionados, como por ejemplo Incendio o derrumbe, Si se detectará el principio de incendio y se cuenta con personal capacitado se intentará extinguir el fuego con los extintores dispuestos en los tableros del túnel.

Caso contrario si el fuego ya está iniciado y es más grande que la capacidad del extintor. Se deberá evacuar.

La evacuación se realizará de forma inmediata y ordenada en los móviles de apoyo, si fuera posible se apagarán ventiladores y se cortara energía eléctrica.

Si hubiere otro frente de trabajo en túnel paralelo con operarios, se deberá dar advertencia de la situación para que procedan a evacuar en su móvil de apoyo correspondiente.

Se disparará la emergencia dando aviso por radio y de ahí se dará la emergencia según Procedimiento Estándar de Emergencia.

Emergencia con lesionado/s:

En caso de existir lesionados se deberá realizar un chequeo del estado de los mismos, en el caso de contar con personal capacitado se le brindará primeros auxilios de forma simultánea, uno de los móviles de apoyo saldrá a dar aviso.

Si los lesionados están conscientes y es posible movilizarlos se trasladarán a exterior en el móvil para recibir atención médica una vez disparada la emergencia.

Si no se puede movilizar el o los heridos por desprendimiento de algún planchón u otro objeto pesado, se deberá tratar de retirar la carga / peso de arriba del lesionado mientras que una camioneta se dirija a disparar la emergencia.

En esta instancia los pasos a seguir quedarán a cargo de Brigada de Emergencia y Personal Médico.

Derrumbes en túneles:

Cortar energía y evacuar la zona afectada el jefe del área moverá los equipos necesarios para comenzar la remoción de escombros en caso necesario.

En caso de tener que realizar rescate desde el exterior, los responsables harán el análisis correspondiente, facilitando el posterior ingreso de Brigada Operativa cuando sea necesario. (Osalan 2012)

Kit de emergencias disponibles en interior del túnel

1 Botiquín 1 extintor Triclasa (ABC) de 10Kg

Kit de emergencia: Ubicado casi al tope del túnel cuenta con los siguientes Elementos:

- Alimentos (conservas y no perecederos)
- Agua 2 pack x 10 u/ 500cc las raciones están calculadas para un
- Número de 5 personas por 5 días
- 2 frazadas
- 1 botiquín de 1º auxilios
- 2 extintor ABC de 10 kg
- Tabla rígida con cuello de filadelfia.
- 5 autorrescatadores

Para recordar:

- Auto rescatador: Los Auto-rescatadores son equipos diseñados para uso de emergencia en los que se generen ambientes con altas concentraciones de Monóxido de Carbono convirtiendo el monóxido de carbono contaminado en dióxido de carbono respirable.
- Se establece en este Procedimiento que en el interior de los Túneles siempre se contará con camioneta de apoyo en los frentes de Trabajo
- Todos los trabajadores y visitas eventuales a cargo de la empresa deberán conocer y estar entrenado en este Procedimiento y Procedimiento Estándar de Emergencia de la obra
- En caso de accidentes se activará emergencia interna por radio al encargado de turno o **prevencionista** con los detalles y se actuará según Procedimiento.

Los accidentes no son causados, sino causales ES POR ESO QUE NO EXISTE UN TRABAJO LIBRE DE RIESGOS.

HAY QUE GESTIONARLOS

CAPITULO 8

IMPACTOS AMBIENTALES EN EL PROYECTO

CAPITULO 8- Impactos ambientales en el proyecto

En el proyecto del túnel La Rioja Ruta Nacional N°75 se producen impactos ambientales tales como:

I.- Impactos de Suelos: Referido a los impactos que se generarán por las excavaciones y perforaciones hechas en el estudio de campo los cuales producirán la acumulación de pequeños desmontes. Así como derrames accidentales de combustibles, aceites y grasas durante la construcción de vías de acceso, operación; así como por el arrojado de desperdicios, líquidos y sólidos en las áreas destinadas para los campamentos temporales.

II.- Impactos a nivel Socio – Económico: En la etapa de Pre-Inversión del proyecto identificamos un impacto positivo, al realizar el estudio de factibilidad y diseño en la fase de campo, que influirá en las poblaciones cercanas, generando empleo y contratando personal obrero oriundo de esas poblaciones.

III.- Impactos en la Construcción de Túnel: La construcción de este componente por ser subterránea no producirá impactos directos a los suelos, flora y fauna, excepto por el uso de algunas áreas para acumular los desmontes procedentes de su excavación, deslizamientos de material suelto en la construcción de los accesos para ampliar los frentes de trabajo en túneles. Otro impacto será la generación de ruidos molestos por el uso de explosivos.

IV.- Impactos en las RUTAS de Acceso: En la construcción de caminos y vías de acceso como puentes; obras de bocatoma, canal, inicio de túneles, los impactos ambientales negativos que se generan son el incremento de ruidos y generación de polvos, en la etapa que dure la construcción, debido al tránsito de los vehículos.

V.- Impactos en los campamentos y talleres: Estos impactos estarán relacionados a la generación de residuos sólidos y líquidos tanto domésticos como de los talleres mecánicos.

VI.- Residuos Sólidos y Líquidos Las actividades en una obra de construcción, al inicio, durante el mantenimiento y la operación generarán desechos sólidos y líquidos.

VII.- Componente Aire: Este componente ambiental podría verse afectado por las emisiones de material particulado, gases y ruido durante las operaciones del proceso constructivo de la obra. La emisión de gases tales como dióxido de azufre (SO₂), hidrocarburos, monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) y óxidos de nitrógeno (NO_x), estará asociada al funcionamiento de la maquinaria principalmente durante las operaciones de construcción de accesos hacia la obra. La calidad del aire también podría verse afectada por el incremento de los niveles de ruido que será ocasionado durante el desarrollo de las operaciones.

VIII.- Componente Agua: Durante las actividades en la construcción es posible que se produzca contaminación del agua por el arrojado de desperdicios líquidos y sólidos en los campamentos a instalar, por el mantenimiento de los equipos los que llegarían a los cursos y cuerpos de agua (ríos), contaminándolos y disminuyendo su calidad.

IX.- Componente Flora: Para la apertura de las vías de acceso y al realizar el derecho libre de vía para las instalaciones de las fundaciones de los postes, el tendido de conductores y otros en la ejecución del Proyecto suele ser necesario desbrozar y/o retirar la vegetación del terreno a utilizar.

X.- Componente Fauna: Los trabajos de acondicionamiento del suelo, construcción de caminos de acceso desbroce de la cobertura vegetal y otras relacionadas a la fase de construcción, darán como resultado la perturbación a las poblaciones de animales por disminución de hábitad.

Aspectos ambientales significativos en obra:

- 1- *Generación de Humo Negro y Gases de Combustión*
- 2- *Emisión de Material Particulado (Polvo)*
- 3- *Consumo de Agua Fresca*
- 4- *Derrame de Hidrocarburos*
- 7- *Consumo de Energía Eléctrica*

(Estudios de impacto ambiental PaoliniHnos 2016)

Medidas de prevención y/o mitigación y/o corrección:

En la generación de partículas (Polvos): Riego de caminos. (Imagen 43) Utilización de agua mediante el sistema de aspersión en la remoción de tierra. Para las rutas, accesos a la cantera, accesos a la zona de reemplazo de material, entre otros como cisternas a las cuales se les implementarán un sistema de aspersión. En cuanto al tráfico de toda la ruta se controlará con personal cuya capacitación y entrenamiento se les dará previamente. Control de velocidad de los vehículos. Los trabajadores usarán permanente los equipos de protección personal (respiradores, mascarillas).



Imagen 42Riego de calles para el control de polvos en suspensión - casposo

En la generación de ruidos: Mantenimiento permanente de los vehículos y maquinarias. Los trabajadores usarán permanentemente los equipos de protección personal (orejeras).

En la generación de gases: Mantenimiento permanente de los vehículos y maquinarias. Los trabajadores usarán permanentemente los equipos de protección personal (mascarillas).

En la alteración del entorno paisajístico: Realización de operaciones controladas y ordenadas, con sectores definidos para cada actividad y con limitaciones de áreas de tránsito. Señalización de caminos.

En la generación de residuos: Los residuos serán recopilados y apilados en un lugar especialmente ubicado para este fin. Asimismo, se utilizará bolsas de polietileno para la recolección de los residuos, los mismos que serán clasificados de acuerdo a los estándares de la Empresa.



Imagen 43Contenedores de residuos. Manual para la PRL OSALAN

En el caso de derrames de aceites y/o combustibles:El almacenamiento y/o manipulación de estas sustancias se efectuará en lugares especialmente designados y equipados para tal función (trampas de aceites y lubricantes); Los tanques de combustibles serán revisados periódicamente; Inspección periódica de todos los vehículos que operen en la zona de trabajo.

Manejo de un Derrame El combustible y/o aceite derramado será recogido con la ayuda de paños absorbentes, los mismos que serán dispuestos en cilindros debidamente sellados y dispuestos en zonas especiales para su disposición final. Asimismo, en la zona afectada se ejecutará el mismo mecanismo para su descontaminación. Se puede ver detalladamente en las Hojas de seguridad existentes en un campo denominado almacenamiento, donde se encuentra la información apropiada.

- Almacenar en forma separada y contenedores aislados y con línea a tierra.
- Almacenar con contenidos del 110% del volumen en stock
- Almacenar con la protección contra incendios necesaria.



Imagen 44 kit anti derrame - Obra RN N° 75 La Rioja

Protecciones necesarias (epi).

Protección del aparato respiratorio: Los peligros del aparato respiratorio van acorde al tipo de químico, en cada caso la hoja de riesgo del material (MSDS) debe ser consultada, deben suplirse máscaras de aire u oxígeno donde exista falta de oxígeno. Es decir menor a 21% vol., también donde exista concentración de irritantes como gas sobre 1% Vol.,

también en trabajos de rescate o emergencias similares, cuando la concentración de los irritantes o contaminantes no sea conocida deben usarse máscaras específicas para estos químicos, las instrucciones del fabricante deben ser estrictamente seguidas, se necesita la aprobación a través del Control de Riesgos.(Paolini Hnos 2016)



Imagen 45Semi Mascara 3M - Obra RN N° 75 La Rioja

Botas de seguridad:Con puntas de acero deben ser usadas donde sean indicados, pueden usarse escaarpines sobre estos equipos para una mejor protección, nunca deben usarse escaarpines sobre zapatos de seguridad como protección ante inmersión del pie en líquidos peligrosos. (Paolini Hnos 2016)



Imagen 46Bota con punta de acero 3M - Obra RN N° 75 La Rioja

Protección del Cuerpo Mamelucos de grafa 70 completos son recomendados para uso general en la ejecución del proyecto. Protección de manos y brazos Guantes fabricados de materiales adecuados deben ser usados para la protección de las manos, cuando la protección

requiera los brazos deben usarse guantes largos de material adecuado. Existen guantes anticorte, contra químicos, de sujeción, etc. (Paolini Hnos 2016)



Imagen 47 Mameluco grafa 70 - Obra RN N° 75 La Rioja

Facilidades de lavado de ojos:Facilidades especiales para el lavado de ojos deben estar disponibles en cada área donde existan químicos peligrosos en cantidades importantes o de uso común, estas instalaciones deben ser inspeccionadas regularmente para asegurar las condiciones de operatividad. (Paolini Hnos 2016)

Facilidades de lavado:Facilidades adecuadas de lavado pueden ser usadas y convenientemente ubicadas para el uso de empleados antes de comer o trabajar en sus áreas de trabajo, para protección personal, es necesario una estricta higiene la cual se debe medir y observar en cada empleado.

Es recomendable que los empleados se asean después del trabajo, deben proveerse facilidades de instalaciones para permitir un cambio total de ropa de Tratamiento en caso de exposición

Fuego:La forma de extinguir el fuego está indicada para cada sustancia peligrosa, estos fuegos ponen en peligro la salud y la vida, todo el personal debe ser evacuado en la emergencia al punto de rescate y notificarse al responsable del turno, todas las ventanas y puertas deben ser cerradas en caso de incendios en oficinas y talleres.

DEJE LOS PROBLEMAS MAYORES A LOS BOMBEROS

Patio de residuos peligrosos

De acuerdo a la **Ley Nacional 24.051**, será considerado peligroso, *todo residuo que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera o el ambiente en general.*

Algunos de los residuos utilizados en la obra son los siguientes

Categorías de desecho- Anexo I – Ley 24.051	
Y8	<i>Desechos de aceites minerales no aptos para el uso a que estaban destinados.</i>
Y9	<i>Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.</i>
Y48	<i>Materiales y/o elementos diversos contaminados con alguno o algunos de los residuos peligrosos identificados en el anexo I o que presenten alguna o algunas de las características enumeradas en el anexo II</i>

Tabla 15 Categoría de desechos, ley 24,051

Estos residuos deben estar almacenados en contenedores lo cual deberán estar en un recinto especial llamado PATIO DE RESIDUOS PELIGROSOS), donde deberá tener un contrapiso con cordón anti derrame o bandeja antiderrame y deberá estar techado junto a un extintor tipo AB y sus hojas de seguridad, tantos residuos Y48 Y8 (Aceites usados y trapos, filtros contaminados) y baterías deberán estar en compartimentos separados (Paolini Hnos 2016)



Imagen 48 Sector de acopio de residuos- Obra RNN° 75 La Rioja



Imagen 49 Vista lateral sector de acopio de residuos – Obra RN N° 75 La Rioja



Imagen 50 Vista de residuos sólidos sector de acopio de residuos – Obra RN N° 75 La Rioja

Residuos orgánicos inorgánicos y peligrosos

En esta obra se designó los siguientes colores para la selección y separación de residuos.

VERDE Húmedos u orgánicos: restos de comidas, frutas, verduras, residuos de jardín.

AZUL Inorgánicos reciclables: plásticos, vidrio, metal, papel, cartón

ROJO Peligrosos, Filtros usados, trapos y guantes contaminados con aceite o combustibles etc.

Se deberá llevar un control de los tambores de residuos para que una vez llenos se trasladen a depósitos transitorios del campamento.

Los depósitos de residuos peligrosos transitorios estarán registrados en la empresa como generadores de residuos peligrosos, para que luego en transporte adaptado para el traslado de dichos residuos, los lleve a su planta donde se le dará un tratamiento de destrucción final.

En caso de residuos inorgánicos se destinarán a su planta de reciclaje y los orgánicos a los basurales permitidos por el municipio.



Imagen 51 contenedores de residuos seleccionados - Ley Régimen de Desechos Peligrosos

Nº 24051 - Dec.Nac.831

CAPITULO 9

CONTROL DE RIESGOS

CAPITULO 9 - Control de riesgos

El control de riesgos nos permitirá eliminar los riesgos o minimizarlos hasta hacerlos tolerables, teniendo en cuenta la intervención en la fuente que origina el peligro, en el medio utilizando protecciones colectivas que muchas veces son más eficaces y eficientes que la protección individual según el análisis y la situación en que se desarrollen las actividades. También se tomará como medida preventiva la capacitación que necesita la persona que participa en el proyecto, esta capacitación se realizará según el programa diseñado en base al requerimiento y nivel de avance de la implementación del Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la obra.

Análisis de Riesgos: Identificación de peligros, evaluación de riesgos y acciones preventivas.

La identificación de peligros y evaluación de riesgos constituye uno de los elementos de la planificación de la obra. Para ello antes del inicio de los trabajos se evalúan todas las actividades que se ejecutarán durante el desarrollo de la obra, identificando los peligros asociados a cada una de ellas y valorándolos, la cual defino como “Matriz de Riesgos” donde las variables son Probabilidad y Consecuencia.

Se ha establecido un Procedimiento de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos para este proyecto, el cual se describe a continuación:

1. Objetivo:

1. Identificar los peligros asociados a las actividades desarrolladas en la obra.
2. Establecer los niveles de riesgo de los peligros encontrados para determinar si estos han sido reducidos a niveles tolerables, cumpliendo con las obligaciones legales nacionales y la Política de Prevención de Riesgos Laborales y de Medio Ambiente de la empresa.

3. Establecer medidas de control, que permitan eliminar, disminuir o llevar el riesgo evaluado a niveles tolerables.

2. Alcance

Este proceso tiene por alcance identificar todos los peligros que se puedan encontrar dentro de las instalaciones de la obra, al realizar la evaluación de la magnitud del riesgo en función a la probabilidad de ocurrencia de un accidente y la severidad del mismo (consecuencia), con el propósito de establecer medidas de control que permitan la aceptación del riesgo.

3. Términos y definiciones

Peligro. - Fuente o situación con potencial para producir daños de lesión en personas, equipos, materiales y procesos en general.

Riesgo. - Combinación entre la probabilidad de que ocurra un evento peligroso y la magnitud de sus consecuencias.

Actividad. - Conjunto de tareas que se realizan dentro de los procesos constructivos de la obra.

Medidas o Acciones Preventivas/correctivas. - Acciones que se adoptan con el fin de eliminar o reducir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la integridad del trabajador a fin de controlar las pérdidas.

Índices de evaluación en matriz de riesgos.

Probabilidad - Grado De Severidad- La Relación Entre Ambas

Probabilidad de ocurrencia	Improbable	Posible	Probable	Inevitable
Grado de severidad.	(I)	(II)	(III)	(IV)
Incidentes (I)	Irrelevante. (I)	Irrelevante(II)	Muy bajo (III)	Muy bajo (IV)
Sin les. (II)	Irrelevante.(II)	Muy bajo IV)	Bajo (VI)	Medio (VIII)
Les. leve (III)	Muy bajo (III)	Bajo (VI)	Medio (IX)	Alto (XII)
Les. Grave (IV)	Muy bajo (IV)	Medio (VIII)	Alto (XII)	Muy alto (XVI)
Les. Muy grave o mortal(V)	Bajo (V)	Alto (X)	Muy alto (XV)	Extremadamen te Alto (XV)

Tabla 16 Resultados de los análisis de riesgo - cuadros basados Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente NTP 330

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PLAN DE CONTROL DE RIESGOS

Clasificación	Actuación
Irrelevante (I a II)	No requiere actuación
Muy bajo (III a IV)	No requiere actuación específica con los controles ya establecidos
Bajo (V a VI)	Estudiar posibles medidas de prevención Analizar rentabilidad de las mismas
Medio (VII a IX)	Implementación medida de prevención, a mediano plazo.
Alto (X a XIV)	Implementación medida de prevención a corto plazo
Muy alto (XV a XIX)	Implementación medida de prevención inmediata.
Extremadamente alto (Mas de XX)	Grave: riesgo inminente la actividad debe eliminarse o suspenderse hasta que se elimine la causa

Tabla 17Resultados de los análisis de riesgo - cuadros basados Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente NTP 330

Medidas de Control implementadas.
1: Control INFORMAL
2: Control DOCUMENTADO
3: Control IMPLANTADO
4: Control EFETIVO

Tabla 18Resultados de los análisis de riesgo - cuadros basados Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente NTP 330

CAPITULO 10

GESTIÓN DE RIESGOS Y RESPONSABILIDADES DE AREAS

CAPITULO 10 - Gestión de riesgos y responsabilidades de aéreas

Teniendo en cuenta(OSHA 18001) Sistemas de gestión de la seguridad y salud en TRABAJO,podemos decir que las personas son el capital más preciado e importante con el que cuentan las empresas, la Seguridad y la Salud de todos los trabajadores no sólo afectan el desempeño en su trabajo, sino también afecta la calidad de vida del entorno familiar y de toda la comunidad.

Básicamente implica dotar a la organización de una **herramienta simple, efectiva y potente** para resguardarla de la generación de enfermedades y accidentes laborales y para mejorar el desempeño en términos económicos de las cuestiones de SSO.

La norma **OHSAS 18001**, la cual recomendamos implementar en el siguiente proceso de construcción. Se basa en el ciclo de mejora continua **PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar)**, como herramienta para optimizar el comportamiento de la organización en materia de SSO. No se trata simplemente de escribir políticas, manuales y procedimientos, sino que se trata de burocratizar la cuestión de la prevención en la organización, trata de herramientas para la mejor administración de los recursos, y eso es economía.

La implementación exitosa y mejoramiento continuo de cualquier sistema de prevención, no solo depende de los ejecutivos, sino de todos los trabajadores.

El objetivo es ser proactivos y aplicar la prevención en cada una de las actividades que se realizan evitando daños personales, medioambientales y materiales.

EL Sistema de Gestión para Seguridad y Salud Ocupacional establece requisitos que permiten a una organización controlar sus riesgos ocupacionales y mejorar su desempeño.

Es importante que durante la etapa de planeación se asegure el compromiso de la alta dirección, se defina con la autorización de la alta dirección, el programa de salud ocupacional

y seguridad de la empresa y establecer un marco mediante el cual se puedan identificar peligros, la evaluación de riesgos y la implementación de las medidas de control necesarias. Identificar y comprender las obligaciones legales, señalar objetivos y un programa de administración para llevar a cabo su implementación.

Implementación del sistema de gestión

Esta normativa establece los requisitos de un sistema de gestión de la seguridad y salud laboral, para permitir a una organización controlar sus riesgos y mejorar su comportamiento, pero no de manera detallada. Los requisitos de esta especificación OHSAS han sido diseñados para ser incorporados en cualquier sistema de gestión de seguridad y salud laboral, teniendo en cuenta que su aplicación depende de factores como la política de seguridad y salud laboral de la organización, la naturaleza y los riesgos de sus actividades, así como del grado de complejidad de sus operaciones.

Al aplicar OHSAS 18001 se podría obtener los siguientes beneficios:

- Reducción potencial en el número de accidentes.
- Reducción potencial en tiempo improductivo y costos relacionados.
- Demostración de absoluta observancia de las leyes y reglamentos.
- Demostración de un enfoque innovador y con visión al futuro.
- Mejor administración de riesgos de salud y seguridad, ahora y a futuro.

(OSHA 18001 2007)

Responsabilidades de áreas

La estructura organizacional y responsable, está definida en el Organigrama de la siguiente manera.

La Alta Dirección:

Es responsable de proveer los recursos económicos necesarios, disponer de tiempo para la implementación, capacitación, etc. con el fin de implementar y mantener el Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente que se desarrolla en este trabajo.

Tiene responsabilidad general del programa de seguridad de la empresa y reafirma su apoyo a las actividades dirigidas a la prevención de accidentes.

Establecer el plan de seguridad y salud de la empresa y proveer supervisión al apoyo y entrenamiento para implementar los programas.

El Ingeniero Residente:

Es el encargado de implementar y mantener el Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

Preside el Comité de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de la obra y convocarlo a reunión de acuerdo al cronograma establecido.

Será el responsable del cumplimiento del Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente desarrollado en este trabajo, él es quién delegará al ingeniero de campo, maestro de obra y capataces, la implementación del mismo.

Difundir oportunamente los procedimientos de trabajo de seguridad, salud y Medio ambiente, así como su aplicación, con el fin de garantizar su estricto cumplimiento en la obra.

Participar como instructor e inspector en el programa de capacitación y el programa de inspecciones.

Auditar periódicamente la obra (como mínimo una vez al mes) conjuntamente con el prevencionista para verificar la implementación de acciones correctivas necesarias y cumplir con los estándares establecidos en la empresa.

Coordinador de obra:

Establece el nexo entre la obra y la gerencia de la empresa, llevando un seguimiento de las operaciones del proyecto según el programa de ejecución de obra y el cumplimiento de la implementación y desarrollo del plan de seguridad, salud y medio ambiente de la obra.

Participar como instructor e inspector en los programas de capacitación y de inspecciones.

Ingeniero de campo

Planificar oportunamente el desarrollo de los trabajos, en coordinación con el prevencionista, a fin de garantizar que se implementen las medidas preventivas y de control establecidos en los procedimientos de trabajo de prevención de riesgos antes del inicio de las actividades.

Desarrollar el análisis de riesgos de todos los trabajos que se realicen en la obra conjuntamente con el prevencionista.

Coordinar con el administrador de obra, el ingreso de trabajadores nuevos tanto de contratación directa como de subcontrata, a fin de garantizar el conocimiento del Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de la Obra.

Verificar la disponibilidad de los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva necesarios, antes del inicio de los trabajos.

Participar como instructor e inspector en los programas de capacitación y de inspecciones.

Capataces:

Verificar que los trabajadores a su cargo hayan recibido la "Inducción para Personal Nuevo" y firmado el "Compromiso de Cumplimiento", requisitos indispensables para iniciar sus labores en obra.

Impartir todos los días y antes del inicio de la jornada, la "capacitación de cinco minutos", a todo su personal. Registrar su cumplimiento en el formato respectivo.

Desarrollar el ATS (Análisis de Trabajo Seguro), antes del inicio de cada actividad y cuando surjan variaciones en las condiciones iniciales de la misma. Con el fin de informar a los trabajadores sobre los peligros asociados al trabajo que realizan y tener conocimiento de las medidas preventivas y de control adecuadas para evitar accidentes que generen lesiones personales, materiales y ambientales.

Instruir a su personal respecto a los procedimientos de trabajo de prevención de riesgos y verificar el cumplimiento de los mismos durante el desarrollo de los trabajos.

Solicitar oportunamente al pañol, los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva requeridos para el desarrollo de los trabajos que le han sido asignados.

Instruir a su personal sobre el correcto uso y conservación de los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva requeridos para el desarrollo de los trabajos asignados y solicitar oportunamente la reposición de los que se encuentren deteriorados.

Utilizar permanentemente los equipos de protección personal requeridos para el desarrollo de los trabajos y exigir a su personal el uso correcto y obligatorio de los mismos.

Velar por el orden, la limpieza y la preservación del ambiente en su área de trabajo.

Si ocurriese algún incidente o accidente en su frente de trabajo deberá reportarlo de inmediato al ingeniero residente y al Previsionista asimismo brindará información detallada de lo ocurrido durante el proceso de investigación de incidentes/accidentes.

Participar en los programas de capacitación y de inspecciones.

Administrador:

Garantizar el proceso formal de contratación del personal de obra (incluido subcontratistas y proveedores) en estricto cumplimiento de las disposiciones legales vigentes, en especial en lo referente al Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo.

Comunicar de manera oportuna al Previsionista el ingreso de personal nuevo, para efectos de que reciban la Capacitación de Inducción y firmen su Compromiso de Cumplimiento, antes del inicio de sus labores en obra.

Verificar mensualmente que los subcontratistas realicen el pago oportuno de la aseguradora de riesgo de todo el personal que trabaje en la obra.

Pañol:

Garantizar el abastecimiento oportuno de los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva requeridos para el desarrollo de las actividades de la obra.

Verificar que las herramientas, materiales y equipos de protección personal, estén en buen estado, antes de entregarlos al trabajador que lo solicite.

Conocer el correcto almacenamiento de los equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva, con el fin de mantener en buen estado estos implementos al momento de entregarlos al trabajador.

Mantener un registro de los equipos de protección personal entregados al personal de obra en el cual se indiquen: Nombres, Apellidos, DNI del trabajador, EPP entregado y firma en señal de conformidad. Así como también registrar la fecha en el cual se entregan los equipos de protección personal con el fin de estimar el tiempo de vida promedio de cada EPP para llevar un mejor control de los implementos de seguridad requeridos en obra.

Tramitar de forma oportuna los requerimientos de compra de equipos de protección personal y sistemas de protección colectiva, y mantener un stock mínimo que asegure el abastecimiento permanente y reemplazo inmediato en caso de deterioro, durante el transcurso de la obra.

Prevencionista:

Conocer los alcances y características de la obra, así como también las obligaciones legales y contractuales de la empresa.

Desarrollar el Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de la obra y administrarlo.

Asistir a la línea de mando en el cumplimiento de las funciones que les compete en la implementación y ejecución del Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente. Capacitar al personal.

El prevencionista es responsable de elaborar los siguientes documentos o registros:

- Matriz de Identificación de Peligros (MIP).
- Programa de Capacitaciones.
- Matriz de Control operacional de seguridad (MCO).
- Reporte de investigación de incidentes / accidentes.
- Reporte de investigación de no conformidades.

- Resumen mensual de accidentes.
- Programa de auditorías internas en obra.
- Informe de auditoría.
- Acta del comité de Seguridad, Salud y Medio Ambiente.

(Vega, Cabrera Juan Carlos 2011)

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Notamos que el comportamiento humano, es la base fundamental para el éxito de la seguridad en toda organización y es ahí donde se tiene que incidir a través de programas de capacitación, la empresa debe aprovechar este acercamiento del encargado de la seguridad con los trabajadores para inculcarles una cultura de preventiva.

Se recomienda:

- Una *buena gestión de riesgos* en un proyecto de construcción nos permite conseguir que se preste una mayor atención al lugar de trabajo y a los peligros que lo rodean, además esto significa una mejora en la producción y en la seguridad de la obra, que frecuentemente son analizados por separado.

- *Las capacitaciones diarias* constituyen una manera de acercamiento a los trabajadores, más aún cuando ellos participan y cuentan sus experiencias, ya que es el momento adecuado para recibir sus opiniones o aportes del trabajo que se va a realizar y sobre todo evaluar sus conocimientos en materia de".

- *La función de la Alta Gerencia* en el esfuerzo de administrar la seguridad es sin duda alguna, el camino por el cual se puede llegar al éxito o al fracaso, es por ello que se definen claramente las responsabilidades de los subordinados, mandos medios y sobre todo, altos mandos, es importante el compromiso de ellos a través de las Políticas que se establezcan, involucrándose y haciendo que el mensaje llegue a toda la organización a través de la línea de mando.

- Es necesario *reformular los contenidos de los planes de estudios* de las carreras universitarias, inculcando más a la seguridad y sus responsabilidades, para poder sembrar la inquietud de la Prevención de Riesgos los cuales son de desconocimiento general.

ANEXOS

PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD

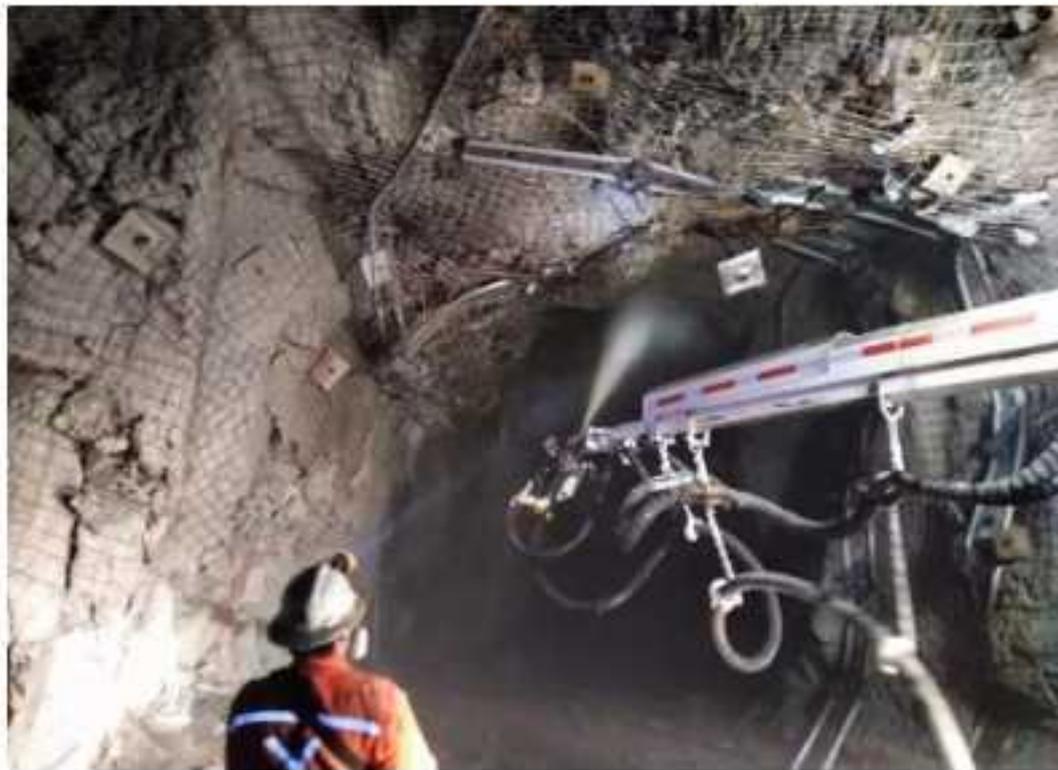


Imagen- Fortificación con shotcrete- Túnel casposo

Anexo 1 - procedimientos de seguridad

Procedimientos de trabajo seguro

Se entiende por procedimiento de trabajo la normalización del desarrollo de un determinado trabajo o actividad de acuerdo a unas pautas e indicaciones estándares en función de factores tan importantes, como la seguridad, la calidad y la productividad.

Son convenientes para todo tipo de trabajo, especialmente para aquellos de alto riesgo potencial, que suelen definirse como trabajos especiales y que cada empresa ha de identificar previamente.

Cumplimiento de los procedimientos:

La empresa deberá garantizar una correcta difusión de los métodos de trabajo seguro. De este modo, todos los trabajadores tendrán acceso a los procedimientos de trabajo y conocerán las pautas a seguir en las diferentes operaciones catalogadas como críticas. A la empresa le interesa conocer el grado de cumplimiento de los procedimientos de trabajo para comprobar la efectividad del sistema en función del cumplimiento de las normas establecidas. Cuando no se cumpla una norma o procedimiento para trabajos críticos, se han de adoptar medidas inmediatas que corrijan este incumplimiento.

La Evaluación de los Riesgos se realizará de las actividades de este proyecto se realizarán de la siguiente forma:

(Luis M de la Flor, experto en Prevención de Riesgos Laborales 2013)

IDENTIFICACION DEL PELIGRO:

El ingeniero de campo y el prevencionista, inspeccionarán las distintas áreas de trabajo y los procesos que implican la realización de cada actividad, buscando identificar los peligros asociados a todos los procesos. Para ello se utilizará la Matriz de identificación de peligros de cada etapa de construcción del túnel”

(Los procedimientos que se muestran a continuación fueron aportados por BTZ SA 2017)

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		PROCEDIMIENTO DE PERFORACIÓN CON JUMBO				
Tipo de Documento	Sector / Área		Fecha de Emisión	Fecha de Vigencia		Código
Procedimiento	HIG.Y SEG					P.HYS.020

1.- OBJETIVO

Establecer una metodología de trabajo segura para la realización del trabajo de perforación con equipo JUMBO interior túneles

2.- ALCANCE

Aplicable a personal encargado de la operación y supervisión encargada de la actividad de perforación en donde se manipulen los equipos Jumbo.

3.- DEFINICIONES

Perforadora Jumbo : Equipo de perforación (Ver figura Siguiete)

HIGIENE Y SEGURIDAD BTZ	JEFE DE OBRA	SUPERVISOR	
Confeccionado por:	Aprobado por:	Revisado por:	
Firma y Sello/Aclaración			Pág. 1-8

4.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NORMA ISO 9001 -2008
MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD
LEY 19587 LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO
DEC REGLAMENTARIO 249/2007 HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LA ACTIVIDAD MINERA P.PR.D.002 PRESTACIÓN DE SERVICIOS MINEROS SUBTERRANEOS.

5.- RESPONSABILIDADES

Del Jefe de Obra: Designar al personal más apto o entrenados para la operación de equipos.
Planificación de la tarea.

Del Capataz o encargado de turno:

Será el responsable de llevar a cabo la tarea y hacer cumplir dicho procedimiento.

Del Responsable de Seguridad:

Auditar y controlar el cumplimiento de los procedimientos y normas de seguridad.

De los Operarios:

Conocer las técnicas y normas para operar equipos de perforación jumbo.

Cumplir con el presente procedimiento

Realizar PEACE y CheckList del equipo

Detener la operación por anomalías que se presenten en el equipo y/o en la roca que pongan en riesgo la seguridad e Informarla inmediatamente al Jefe de turno.

6.- DESCRIPCION

6.1- Tareas preliminares.

El jumbo debe encontrarse óptimas condiciones de uso.

El equipo debe contar con extintores o sistema anti-incendio apropiados.

La llave de parada de Emergencia, cable y fichas del equipo deberán chequearse por los operadores al inicio de cada turno.

El tablero de alimentación, como el generador deben poseer puesta a tierra y todos los dispositivos de seguridad necesarios.

Cada operario debe estar capacitado para la tarea que realice.

El frente de trabajo debe encontrarse saneado siempre.

6.2- Metodología de Trabajo.

Para realizar la tarea se deberá contar con los siguientes EPP

-Casco

-Gafas

-Protector Auditivo de 105 db

-Semi Mascara con filtro para gases y polvos

-Chaleco reflectivo

-Guantes de descarné/PVC

-Zapatos de seguridad o Botas con punta de Acero

-Lámpara Minera

-Auto rescatador.

A-Preparación

Chequeos generales preventivos:

Antes de poner en marcha el equipo se verificará: nivel de agua, combustible, aceite de motor e hidráulico (checkList). Como así también el correcto funcionamiento de las respectivas bombas y sistemas de seguridad (se verificará al poner en contacto el equipo).

Encontrándose todo en correctas condiciones se procederá a poner en marcha el motor diesel del equipo.

B-Traslado del equipo

Se deberán colocar los brazos totalmente centrados con respecto a la cabina del jumbo y paralelos entre sí.

El movimiento de los brazos en esta etapa será accionada por la fuerza del motor diesel para la traslación del mismo. El equipo consta con 2 velocidades, liebre y velocidad tortuga (bien visibles en el tablero del equipo), en todo momento el equipo se trasladara en velocidad tortuga, sin importar que se circule dentro o fuera del túnel.

-Nunca se realizará maniobras de doblar a un ángulo de 5° en pendiente que superen los 15°.

C-Distancias de seguridad

Cuando el jumbo se encuentra en circulación dentro del túnel "todo operario deberá mantenerse alejado por lo menos a 5 m de las partes frontal y trasera del equipo. Y nadie deberá circular por los laterales del Jumbo al encontrarse este en movimiento.

Tendido del cable: esta tarea se realiza con el equipo en movimiento, se acciona el desenrolle del cable y un operario simplemente sostiene fuertemente el extremo del cable del jumbo hasta llegar a que se desenrolle la longitud deseada del cable.

Posicionamiento del equipo frente al tope: El equipo se posicionará centrado frente al tope a una distancia de 1 m desde el frente a la punta de los brazos sin extender. Una vez colocado el equipo en la posición adecuad, se levantará el equipo con las patas hidráulicas y se le trata de posicionar lo más paralelamente posible al piso. Una vez realizada dicha maniobra, se dejará fuera de funcionamiento el motor diesel del equipo.

D-Conexión del jumbo al tablero de alimentación

Una vez extendido el cable, este se conectará al tablero de alimentación, el cual se encontrará sin tensión, ya concretada la conexión recién se procederá a dar tensión al tablero y por ende al jumbo. Luego se verificará en el tablero de alimentación (en el voltímetro) y en el jumbo voltímetro digital al lado izquierdo del equipo), que se esté entregando entre 360 y 390 volts.

E-Accionamiento de motores eléctricos: para proceder accionar los motores eléctricos que accionan las bombas hidráulicas de los brazos del jumbo.” Ninguna persona debe encontrarse en el suelo tomándose del jumbo, sino, arriba del jumbo sino alejado del mismo, por el riesgo que se produzca una descarga eléctrica y que el cuerpo del operario sirva de puesta a tierra:

F-Perforación.

Zona de seguridad: es la zona detrás de la cabina del jumbo, tanto el operario como su ayudante mientras se realiza la perforación no pondrán pasar de la cabina a los brazos de jumbo. En el único caso que pueda pasar el operario a esta zona cuando deba tapar las zapateras con mangueras de goma (para evitar que se tapen con el material que caen al perforar, para la colocación de la guía del arranqué en cuña (solo se colocara una guía para evitar que el operario se ubique en ese sector.

Para realizar esta maniobra será necesario: Que coordinen la tarea entre perforistas y ayudantes. El operador del jumbo deberá desactivar los 2 brazos del jumbo antes de que su compañero realice una de estas maniobras.

Se revisará el techo y los hastiales de frente del tope antes de empezar la labor.

Antes de pasar la zona de seguridad. Si es necesario se realizará nuevamente el saneo del frente.

G-Retiro del Equipo:

Se posicionará los brazos como para su traslado y luego se corta la energía de los motores eléctricos.

Se corta la energía del tablero de alimentación.

Se desconecta el cable del tablero, se acciona el motor diesel y se enrolla en el carretel del jumbo.

Se procede a retirar el equipo.

Si se debe realizar alguna maniobra complicada para retirar el equipo un operario puede hacer de señalero para el operador del jumbo.

6.3 Elementos disponibles en caso de Emergencia.

Boca de túneles: 1 Botiquín, 1 tabla rígida con cuello de Filadelfia, 1 extintor Triclase (ABC) de 10Kg.

Kit de emergencia cámara 2 al final del Túnel se cuenta con los siguientes elementos:

alimentos -(conservas y no perecederos)-, agua 2 pack x 10 u/ 500cc las raciones están calculadas para un número de 5 personas por 5 días, 2 frazadas, 2 tubos de aire comprimido con salida de mascarillas para 6 personas, botiquín de 1º auxilios, extintor ABC de 10 kg, 4 auto rescatadores tabla rígida con cuello de Filadelfia.

En interior siempre se contará con camioneta de apoyo

Equipo de Comunicación

En caso de accidentes se activará emergencia según Plan de Emergencia.



PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD DE SANEO EN
TUNELES

López Julián/Barrera Ivan

Tipo de Documento	Sector / Área	Fecha de Emisión	Fecha de Vigencia	Código
Procedimiento	HIG.Y SEG			P.HYS.021

1.- OBJETIVO

Establecer los lineamientos básicos para disminuir los riesgos al realizar el Saneo de túneles y crear condiciones estables en los sectores donde circula el personal y equipos.

2.- ALCANCE

Aplicable a los frentes de trabajo de BTZ en túneles viales.

3.- DEFINICIONES

SANEADO: es una técnica manual o mecánica destinada a eliminar las rocas o planchones susceptibles a caer del techo o paredes de labor minera, que pudieran causar algún daño a los trabajadores y o equipos.

El objetivo del saneo es sacar las rocas del techo y lados de la labor subterránea que no estén seguros y que podrían caer durante la jornada de trabajo.

Una de las causas más importantes de accidentes en subterránea es la caída de rocas, por tanto, el trabajador se encuentra expuesto a este riesgo desde que ingresa al túnel hasta que sale de él.

4.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NORMA ISO 9001 -2008

MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD

LEY 19587 LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

DEC REGLAMENTARIO 249/2007 HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LA ACTIVIDAD MINERA

P.PR.D.002 PRESTACIÓN DE SERVICIOS MINEROS SUBTERRANEOS.

5.- RESPONSABILIDADES

De la Dirección: Asignar los recursos necesarios para la realización de los trabajos. Hacer cumplir el presente procedimiento.

Jefe de Obra:

Designar al personal más apto para las tareas a realizar.

Jefe de turno:

Será el responsable de planificar la tarea, y verificar su correcto cumplimiento.

Responsable de Seguridad:

Auditar y controlar el cumplimiento de los procedimientos y normas de seguridad.

Operarios:

Cumplir con el presente procedimiento.

Reportar a sus superiores todas las novedades, en especial las que podrían poner en riesgo la seguridad.

6.- DESCRIPCION

6.1- PROCESO:

Donde y cuando se debe sanear:

-Al ingreso de cada turno

En primer lugar, en las áreas de trabajo y aquellos lugares no fortificados por donde transita el personal y los equipos.

Después de realizar voladuras en los topes, ya que debe tenerse en cuenta que la roca se "acomoda" sobre todo después de cada voladura además de aflojarse con las vibraciones de la perforación.

Será obligación de todo trabajador el informar y sanear toda presencia de inestabilidad en la roca que detecte, independiente del lugar que sea.

Se deberá efectuar programa desaneó mensual en todas las labores en desarrollo.

El principal responsable de verificar las áreas más inmediatas a sanear será el Jefe de Turno.

Mientras se realice esta tarea no podrá permanecer personal ajeno a los designados para llevar a cabo la labor.

Deberán colocarse vallas y/o señalizaciones para restringir el ingreso a los sectores donde se lleve a cabo el saneo.

Esta tarea no podrá ser realizada si no se cuenta con una iluminación adecuada y suficiente.

Se inspeccionará visualmente el estado de las barretas antes de comenzar la labor, sus puntas deben estar sanas y con filo, extensión adecuada para la tarea a realizar.

Cuando el personal deba realizar saneo en área que superen los 2 mts o supere el largo de la barreta, se deberá contar con un equipo de levante con jaula protectora del personal y que permita formar con la barreta un ángulo de 45 ° aproximado con respecto a la horizontal.

En todo momento se deberá mantener un ángulo seguro para evitar que cualquier desprendimiento o caída de roca no alcance al personal que ejecuta la tarea.

Se deberá realizar el SANEADO sin ruidos por presencia de equipos, aire comprimido, etc.

Se deberá realizar el saneo sin ruidos por presencia de equipos, aire comprimido, etc.

Como tampoco se deberá usar protección auditiva para lograr escuchar el sonido cuando se golpee la roca para ver y evaluar su estabilidad.

- Si el sonido es agudo es firme
- Si el sonido es grave es un tojo suelto

Se deberá sanear desde una posición segura, desde afuera hacia adentro en dirección al tope.

El suelo deberá estar libre de obstáculos de cualquier tipo para facilitar el retroceso rápido de las personas o equipo de levante en caso de caída de rocas

Es recomendable que mientras una persona sana, se encuentre otra observando y advirtiendo de posibles situaciones de inestabilidad en techos o hastiales.

El saneo se considerará finalizado cuando no quedan bloques sueltos o con sonido tipo bombo al ser tocados con la barreta.

Cuando se detecten bloques o planchones demasiado grandes se procederá a realizar el saneo mecanizado con Scamec.

6.2- Técnica de saneo desde Piso:

Se deberá sanear siguiendo la pendiente de túnel, nunca en contra de pendiente

Siempre deberá haber una persona observando el comportamiento de techo y dar aviso en caso de desprendimiento

La barreta siempre se deberá mantener al costado del cuerpo del trabajador, nunca apuntar o apoyar el extremo inferior de la misma a la persona.

Para el saneo en corona y parte superior de hastiales se realizará dentro del canasto y usando equipo de levante como el MANITO.

6.3- Para el caso de saneo Mecánico

Se chequeará el equipo antes de realizar la tarea.

En el sector solo permanecerán los operadores del equipo.

Cuando se realice se tomarán las mismas medidas para vallar y cerrar acceso al área.

El equipo se posicionará de manera que:

- Siempre en pendiente favorable y en avance hacia el tope.
- Se apoyará la barra en el planchón percutiendo en el inicio del mismo y con distancia suficiente para no golpear el brazo del equipo.
- Si hace falta se volverá a sanear manual en el equipo de levante protegiendo el personal dentro de la jaula.

6.4- EPP requeridos para la tarea

Casco tipo Minero

Lentes de Seguridad

Calzado de Seguridad

Lámpara Minera

Protección Respiratoria (Máscara polvo y gases)

Autorescatador

Iluminación suficiente para el área

En presencia de agua: Traje de Agua, Botas de Goma

6.5- Herramientas de Trabajo

-Barretas de largo variables entre 1,20 y 3,60 dependiendo de las dimensiones de la labor.

-Jumbo o MANITO.

		PROCEDIMIENTO DE				
López Julián/Barrera Ivan		CARGA DE TALADROS Y VOLADURAS				
Tipo de Documento	Sector / Área		Fecha de Emisión	Fecha de Vigencia		Código
Procedimiento	HIG.Y SEG					P.HYS.022

1.- OBJETIVO

Determinar las condiciones necesarias para el manejo seguro de explosivos en la tarea de carga de taladros y posterior voladura.

2.- ALCANCE

Aplicable a los frentes de trabajos en Túnel de La Rioja

3.- DEFINICIONES

PEACE (Pensar-Estudiar-Analizar-Corregir-Ejecutar): Documento que permite estudiar la tarea a nivel individual, desde el punto de vista de seguridad. Es obligatorio y se realiza para cada tarea.

4.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NORMA ISO 9001 -2008

MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD

LEY 19587 LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

DEC REGLAMENTARIO 249/2007 HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LA ACTIVIDAD MINERA

P.PR.D.002 PRESTACIÓN DE SERVICIOS MINEROS SUBTERRANEOS.

5.- RESPONSABILIDADES

Jefe de Obra:

Designar al personal más apto para la manipulación de explosivo, y voladuras.

Capataz o Encargado de turno:

Será el responsable de planificar la tarea, el transporte del explosivo en el momento adecuado, verificar la perforación, la carga, la señalización del área, la evacuación del personal.

Detonación, posterior revisión y habilitación del área.

Responsable de Seguridad:

Auditar y controlar el cumplimiento de los procedimientos y normas de seguridad.

Operarios:

Conocer las técnicas y normas para el manejo explosivo.

Cumplir con el presente procedimiento

Realizar PEACE

6.- DESCRIPCION

6.1- Proceso

El encargado de turno revisara el área antes de comenzar la carga, para esto deberá realizar una buena verificación de:

- Fortificación de corona y hastiales, en todos los frentes, dicha fortificación deberá llegar sin excepción hasta el tope.
- Con el frente fortificado a tope, se comenzará a realizar tareas de saneo manual hacia el frente a ser cargado.
- Se lavará cada uno de los taladros realizados, facilitando el carguío del explosivo, de modo tal que la gelamita llegue a fondo del taladro; a efectos de disminuir al máximo la posibilidad de que existan tiros quedados.
- recibirá los frentes antes de las 17 o 5 hs dejando un margen de dos horas, para realizar el carguío, retirar el explosivo sobrante y chequear que todo se encuentre en condiciones, para realizar el encendido de la mecha lenta.

Luego se deberá señalar el área para ejecutar la tarea.

El encargado dará a continuación la orden de ingreso al personal asignado.

Durante la faena quedará totalmente prohibido fumar o manipular elementos que generen chispas.

Solo se contara con personal autorizado y solamente el necesario.

Antes de comenzar a cargar se revisaran los taladros con atacadores no metálicos.

Se clasificaran los detonadores previamente seleccionados en polvorin según la serie a utilizar en el disparo.

Se ingresara la prima al taladro y se atacará suavemente.

Se cargará la columna y se volverá a atacar.

Se realizara la conexión de los detonadores.

Posteriormente se unirá el fulminante n° 8 con la mecha al cordón detonante por medio de cinta aisladora.

6.2- Carga con ANFO:

Si se carga con Anfo, se hará siempre antes de acordonar los noneles.(Agente de Voladura, detonador)

Para esta operación se deberá contemplar los siguientes pasos:

Revisar el estado de la olla, mangueras, llaves de paso, acoples, abrazaderas.

Además el estado de mangueras de alimentación y sus correspondientes acoples desde el equipo compresor con salida de 2" hasta la llegada al clarinete, que se reduce a 1", para llegar a la olla. Todo debe estar en buen estado para una operación segura.

Se deberá colocar cadenas de seguridad en cada acople.

Se delimitara específicamente el área para evitar la proyección de partículas sometida a presión.

6.5- Caso de Emergencia

En caso de requerir asistencia inmediata para un operario accidentado o hecho no deseado, se activara la emergencia

Se contara con los siguientes recursos en caso de brindar una primera asistencia hasta el arribo del equipo médico:

Una camioneta de apoyo permanente en el lugar

Equipo de comunicación

Botiquín de 1º auxilios

Cuello de Filadelfia

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD INGRESO A TUNELES					
	López Julián/Barrera Ivan					

Tipo de Documento	Sector / Área		Fecha de Emisión	Fecha de Vigencia		Código
Procedimiento	HIG.Y SEG					P.HYS.024

1.- OBJETIVO

Establecer los lineamientos básicos para ingreso de personas y/o vehículos livianos a túneles.

Controlar los riesgos generados por el tráfico y tránsito de personas en el sector.

2.- ALCANCE

Aplicable a personas y/o vehículos pertenecientes a BTZ, Comitentes y contratistas en general que visiten el sector.

3.- DEFINICIONES

Autorescatadores: Los Auto-rescatadores son equipos diseñados para uso de emergencia en ambientes en los que se generen altas concentraciones de Monóxido de Carbono, especialmente en minería.



4.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NORMA ISO 9001 -2008

MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD

LEY 19587 LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

DEC REGLAMENTARIO 249/2007 HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LA ACTIVIDAD MINERA

P.PR.D.002 PRESTACIÓN DE SERVICIOS MINEROS SUBTERRANEOS.

5.- RESPONSABILIDADES

Del Jefe de Obra: Es responsable de la planificación y programación de los trabajos, asignando el personal adecuado a cada tarea, así como de controlar el cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente, detectando posibles anomalías para solucionarlas anticipadamente. Será –como Jefe de Obra- quien deberá responder ante la empresa, por el éxito final en las tareas.

Del Capataz General: Es responsable asignado a tales tareas, quien hará cumplir las directivas, normas y procedimientos vigentes y supervisión de los trabajos, siendo su principal función la de “supervisar” todos los trabajos del alcance de este procedimiento.

De los Operarios: Los operarios serán responsables por la correcta ejecución de las tareas que se les asignarán, de acuerdo a la técnica y al buen arte. También son responsables

como del cuidado del medio ambiente.

De la Administración: Es responsabilidad de la Administración, el “apoyo logístico” al grupo de trabajo que esté desarrollando las tareas, verificando con anticipación la provisión de elementos de seguridad, consumibles, herramientas, equipos, etc. También será responsable de los registros en las planillas correspondientes, tanto de mantenimiento de equipos como de controles de calidad, y de su archivo.

DE TODOS: Es responsabilidad de todos y cada uno de los asignados a trabajos especificados en este Procedimiento, la verificación constante de las condiciones de trabajo seguras, haciendo hincapié en la “prevención de accidentes”, detectando e informando las posibles anomalías, usando y conservando correctamente los elementos de protección personal, cuidando la preservación del medio ambiente, manteniendo el orden y la limpieza permanente de los lugares de trabajo, y colaborando en el éxito final de los mismos.

6.- DESCRIPCION

6.1- Desarrollo

Para ingresar al túnel, se deberá:

1. Solicitar autorización al jefe de obra, jefe de turno o supervisor de BTZ minera.

La autorización o denegación de ingreso, será en función de las actividades que se realicen, según se detalla en los procedimientos de las diferentes operaciones del ciclo. Por ejemplo: Voladura, Alta concentración de gases, etc.

Y en cualquier otra tarea o maniobra no contemplada, que supervisión y seguridad determine por evaluación que puede poner en riesgo al personal que ingrese.

2. En caso de ser positiva la autorización de ingreso:

2.1 Se deberá contemplar que el acceso con camionetas al túnel sea en el menor número posible. Para esto se deberá coordinar que cada acceso se haga de a un móvil por vez.

2.2 Se tendrá en cuenta que la velocidad quedará sujeta a cartelera ubicada en el ingreso.
10 Km. máxima.

2.3 Puntos de seguridad a tener en cuenta (estacionar de culata, colocar calza, detener motor, colocar freno de mano.)

2.4 Para su ingreso a túneles caminado toda persona (sin excepción) deberá contar con los siguientes EPP:

- Casco
- Gafas Claras
- Protección auditiva
- Máscara para Gases y Polvo
- Lámpara Minera
- Calzado de Seguridad
- Chaleco

2.5 Al ingresar al túnel, deberán colocar sus tarjetas de identificación en los paneles de ingreso habilitados para tal fin.

2.6 No se autorizará el ingreso vehicular ni peatonal cuando el Scooptram se encuentre en operación en túnel. Se deberá poner en contacto con el Supervisor.

3. De ser autorizado a ingresar en camioneta a túneles:

3.1 Deberá contar con todos los elementos de seguridad antes mencionados y colocar su credencial en el panel de ingreso que corresponda.

3.2 Al ingreso en movilidad se deberá:

- Circular a una velocidad de máxima 10 km/h
- Luces bajas y baliza encendidas
- Cuando llegue al sector del túnel que desea ir deberá apagar el motor del vehículo para evitar más generación de gases, apagar las luces, colocar calza y freno de mano.

4. Al retirarse del Túnel:

4.1 Retirar la credencial del panel

4.2 Dar aviso a BTZ que se retira del Sector

6.2- Elementos Disponibles en Caso de Emergencia enBoca de túneles:

1 Botiquín, 1 tabla rígida con cuello de Filadelfia, 1 extintor Triclasa (ABC) de 10Kg.

Equipo de comunicación Radio

		PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE TOPE CON SCOOPTRAM				
López Julián/Barrera Ivan						
Tipo de Documento	Sector / Área		Fecha de Emisión	Fecha de Vigencia		Código
Procedimiento	HIG.Y SEG					P.HYS.025

OBJETIVO

Establecer los lineamientos básicos para disminuir los riesgos al realizar la limpieza con scooptram creando condiciones estables en los sectores donde circula el personal y equipos.

ALCANCE

Aplicable a los frentes de trabajos BTZ en túneles viales.

DEFINICIONES

Scooptram: es un equipo de bajo perfil diseñado sobre todo para realizar trabajos en subsuelo o en zonas confinadas. Esta diseñado para levantar cargas pesadas.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NORMA ISO 9001 -2008

MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD

LEY 19587 LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

DEC REGLAMENTARIO 249/2007 HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LA

ACTIVIDAD MINERA

P.PR.D.002 PRESTACIÓN DE SERVICIOS MINEROS SUBTERRANEOS.

RESPONSABILIDADES

Supervisor BTZ MINERA: Son los encargados de difundir y verificar este procedimiento en los diferentes frentes de trabajo.

1. - DESCRIPCION

1.1. LIMPIEZA DE TOPE

- 1.1.1. Debe realizar el CheckList del equipo para detectar cualquier falla o desperfecto que pueda este tener para la operación de traspaleo de material al interior del túnel.
- 1.1.2. El equipo deberá ingresar al túnel respetando procedimiento de ingreso al mismo).
- 1.1.3. Comenzará con el traslado del equipo al frente de trabajo donde chequeará los niveles de plataforma para la realización de la misma, marcados por el jefe de turno y/o encargado.
- 1.1.4. Cuando ejecute limpieza de estocada realizara lo mismo chequeando la zona donde va a realizar el traspaleo de material y su correspondiente circuito de traslado.
- 1.1.5. Cuando comienza con las actividades el operador tendrá que chequear los terrenos a los cuales va a circular para evitar cortes o raspaduras en el mismo evitando todo tipo de riesgo en los movimientos que desempeña en la tarea; el personal que se encuentre en el recorrido se tendrá que retirar del mismo hasta la finalización de la tarea.
- 1.1.6. El operador tendrá que visualizar ubicación de tableros para así evitar cualquier inconveniente o colisión con los mismos.

1.1.7. Como última medida el operador tendrá que parquear el equipo en un lugar seguro o designado por la supervisión al finalizar las actividades, realizando la limpieza del mismo y pasar las novedades del mismo a su contra turno o jefe de turno.

1.2. EPP requeridos para la tarea

- Casco tipo Minero
- Chaleco Refractivo
- Lentes de Seguridad Claros
- Calzado de Seguridad
- Lámpara Minera
- Protección Respiratoria (Máscara polvo y gases)
- Iluminación suficiente del equipo

1.3. ROLL DE EMERGENCIA

- Botiquín de 1° auxilios.
- Tabla Rígida
- Cuello de filadelfia
- Equipo radio Handy

		PROCEDIMIENTO PROYECCIÓN DE SHOTCRETE CON ALPHA 20				
López Julián/Barrera Ivan						
Tipo de Documento	Sector / Área		Fecha de Emisión	Fecha de Vigencia		Código
Procedimiento	HIG.Y SEG					P.HYS.027

1.- OBJETIVO

Establecer los lineamientos básicos para controlar los riesgos potenciales a los que estarán expuestos las personas, equipos, instalaciones y otros que pudieran verse afectado por un hecho no deseado durante las actividades de proyección de shotcrete. Definir una secuencia estándar en las actividades a realizar con los equipos, de tal forma que la operación se realice de una manera más eficiente y segura, garantizando con esto la continuidad de la proyección y la disminución de detenciones no programada. De esta manera reducir los tiempos de proyección de shotcrete y posibles fallas operacionales durante el trabajo, para así cumplir con el rendimiento óptimo del equipo y a su vez prolongar la vida útil de los componentes de este.

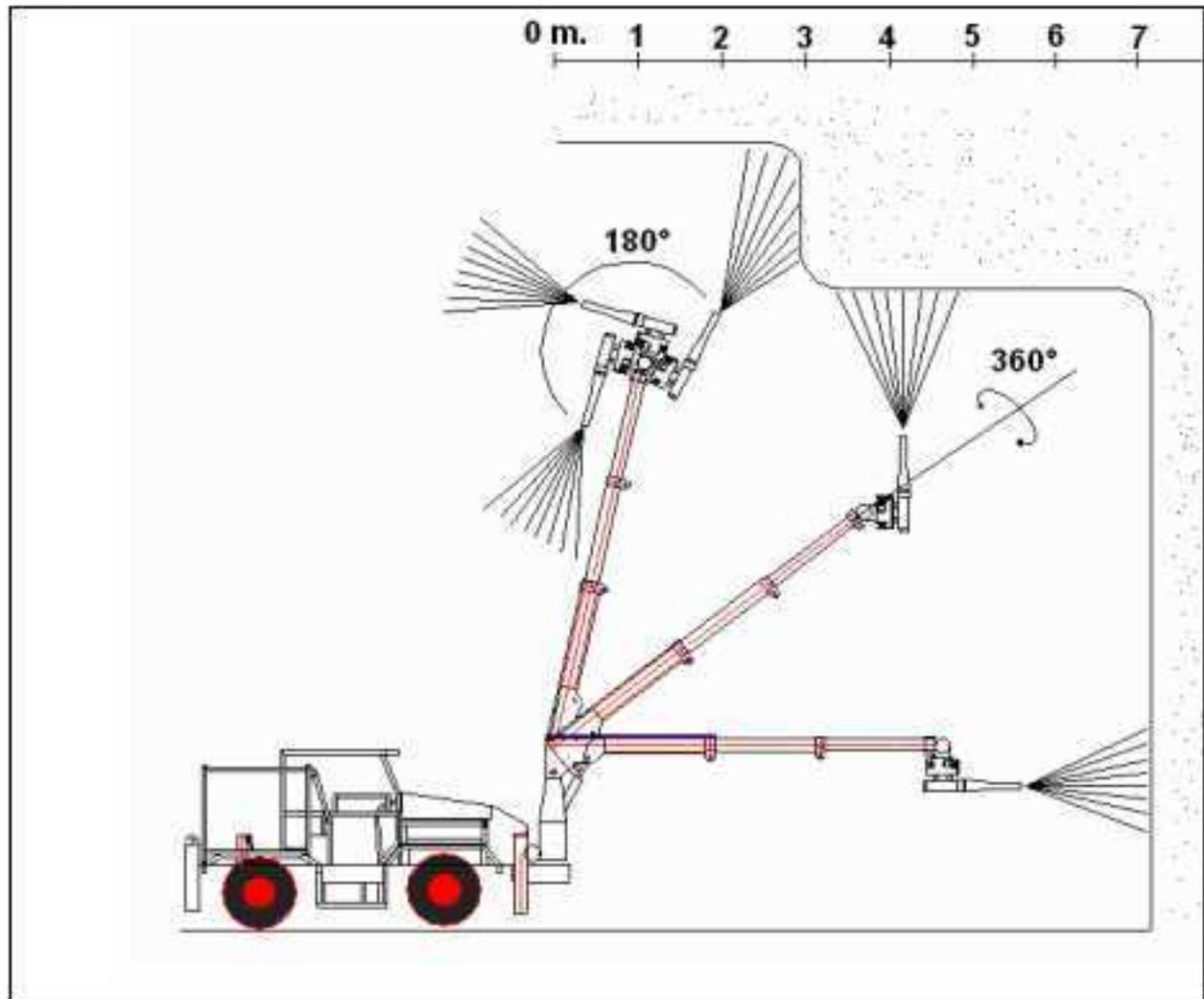
2.- ALCANCE

Aplicable a todos los frentes de trabajos, que realice proyectado de shotcrete

3.- DEFINICIONES

Shotcrete: Es uno de los sistemas más importantes para el sostenimiento de rocas, ya que el avance tecnológico de materiales, equipos y conocimientos de aplicación ha hecho que se convierta en una herramienta muy importante y necesaria para los trabajos de construcción subterránea. En particular la tecnología moderna de shotcrete por vía húmeda ha ampliado el campo de trabajo de la construcción subterránea, independiente del tipo de terreno. Hoy en día es posible aplicar esta tecnología en cualquier condición.





4.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NORMA ISO 9001 -2008

MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD

LEY 19587 LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

DEC REGLAMENTARIO 249/2007 HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LA
ACTIVIDAD MINERA

P.PR.D.002 PRESTACIÓN DE SERVICIOS MINEROS SUBTERRANEOS.

5.- RESPONSABILIDADES

De la Supervisión:

La supervisión deberá instruir al personal, sobre los siguientes puntos:

Zona o frente donde se realizara la proyección.

Espesor de la capa de shotcrete.

Escolta para los traslados si fuese necesario.

Restricciones o situaciones de riesgos en la zona designada.

Horarios y lugares de voladuras.

La supervisión será responsable de evaluar que el lugar en el cual se valla a proyectar shotcrete esté correctamente saneado y en condiciones óptimas para realizar ésta tarea.

Del Personal:

El personal deberá conocer, respetar y cumplir el presente procedimiento, informando en forma oportuna a la supervisión de turno todas las anomalías observadas durante el proceso de proyección de shotcrete.

6.- DESARROLLO

6.1 RIESGOS DE LA OPERACIÓN

Planchones de shotcrete:

- Dar 30 minutos de fragüe como mínimo antes de ingresar al área a fortificar.
- Lavar y acuñar la superficie de trabajo
- Controlar sobre espesores.

- Utilizar letreros para impedir el acceso a las personas al frente de trabajo durante la operación.

Tapones en mangueras de hormigón.

- Usar harnero en la bomba de hormigón.
- Detener el bombeo, liberar presión y lavar la línea.

Transporte del equipo.

- Conducir a velocidad prudente. Retroceder con precaución y con apoyo de ayudante.

Planchón de roca.

- Acuñar antes de iniciar la proyección.
- Proyectar sobre una superficie segura (fortificada).

Mangueras de hormigón y aire.

- Revisar periódicamente el estado de las mangueras de hormigón y de aire.
- Revisar acoples de mangueras.
- Utilizar cadenas de seguridad para los acoples de la red de aire.

6.2 ACTIVIDADES PREVIAS

Antes de Ingresar el equipo al lugar de operación:

Se realizara el PEACE (evaluación de los Riesgos)

El operador debe efectuar el checkList del equipo.

El supervisor será el responsable de darle la orden de ingreso.

El operario debe realizar una revisión completa del equipo al inicio de cada jornada o antes de iniciar la operación:

Verificar controles del equipo.

Verificar los sistemas de seguridad.

Verificar nivel de aceite lubricante de la caja de cilindros de bombeos.

Verificar estado de mangueras de aire y concreto.

Verificar estado de acoplamientos de mangueras.

Verificar luces de traslado y trabajo, vibrador, foco buzón.

Verificar el nivel de acelerante, cargar si fuese necesario.

Verificar nivel de combustible, refrigerante, aceite hidráulico y aceite motor.

Verificar el estado del filtro de admisión, cambiarlo si fuese necesario.

Engrasar la bomba de hormigón y el brazo completo.

Aplicar químico para la protección del equipo con bomba pulverizadora o brocha.

Girara el brazo del equipo en posición de traslado.

Trasladar el equipo a zona de trabajo.

El Supervisor o el encargado tendrán la responsabilidad de informar al Responsable de Seguridad de turno de los movimientos y tareas a efectuarse en esta actividad y cualquier condición que surja en el transcurso de la misma.

6.3 METODOLOGIA DE LA OPERACIÓN

El equipo deberá ingresar al túnel respetando procedimiento de ingreso .

El operador del equipo será el encargado de delimitar el área de su trayecto de operación mediante señalización que le proveerá Seguridad (cadenas, conos, etc.)

Mientras el equipo se encuentre realizando esta tarea estará prohibido el ingreso de livianos al túnel en el sector de trabajo en el cual esta opera.

El operador será la persona a quien se deberá consultar para realizar cualquier tipo de movimiento en donde afecte el desplazamiento normal del equipo.

La velocidad máxima del equipo para realizar la tarea será acorde al estado del piso del sector y demás condiciones con una máxima de 10 KM/h.

Para comenzar la operación de una manera eficaz y segura se deben realizar los siguientes pasos:

Instalar equipo Alpha 20 en la zona de trabajo, y nivelarlo con los estabilizadores.

Instalar carpa protectora de cabina.

Acoplar aire al manifold del equipo con las amarras de seguridad correspondientes (antes de acoplarse asegúrese que la manguera del aire este limpia, sople hacia el suelo y luego conecte).

Verifique la presión de la red de agua para el posterior lavado del equipo.

Prepare la lechada para lubricar la manguera de concreto.

Ubicar canoa de descarga de Mixer sobre el harnero de la bomba.

Instalar letreros de seguridad, cadenas o conos.

Lavar o soplar la superficie en la que se proyectara.

Nunca deberá agregarse agua a la mezcla ya que esto influye directamente en la calidad final del shotcrete.

Acelerar la unidad diesel a 2000 RPM.

Iniciar el control remoto y calibrar acelerante mediante el potenciómetro hasta llegar a la proporción establecida por personal de geomecánica.

Abrir flujo de aire e iniciar bombeo, los primeros litros se proyectaran hacia el frente o piso, hasta que la lechada se haya terminado.

La proyección será a máximo 1.5 mts. de la superficie y el Angulo de proyección será perpendicular a esta.

Mantenga el equipo limpio, especialmente los controles, ventanas vidrios y luces.

Elimine los posibles restos de aceite, manchas de grasa y hormigón.

Lave el equipo periódicamente.

6.4 FIN DE LA OPERACION

Lavar bomba de hormigón.

Soplar y lavar manguera de hormigón.

Limpiar anillo difusor de aire y boquilla.

Preparar equipo para traslado, levantar gato - estabilizador, mover carpas.

Guardar control remoto y herramientas.

Desconectar líneas de aire y agua.

Trasladar equipo a zona designada para estacionamiento y lavado.

6.5 ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Casco con porta lámpara. Calzado de seguridad. Cinturón seguridad. Lámpara de seguridad. Overol con cintas reflectivas. Semi máscara facial para gas y polvo. Guantes de nitrilo. Lentes de seguridad o máscara facial completa.

6.6 ROL DE EMERGENCIA

Botiquín de 1º auxilios

Tabla Rígida

Cuello de filadelfia

Equipo de comunicación (Handy)

Camioneta de apoyo

7.- REGISTROS

Registro de Asistencia a Capacitación (en Operación del Procedimiento)

8.- ANEXOS

ANEXO 1: Registro de Asistencia a Capacitación (en operación del Procedimiento)

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		PROCEDIMIENTO DE FORTIFICACIÓN EN TUNELES				
López Julián/Barrera Ivan						
Tipo de Documento	Sector / Área		Fecha de Emisión	Fecha de Vigencia		Código
Procedimiento	HIG.Y SEG					P.HYS.029

OBJETIVO

El presente procedimiento tiene por objeto normalizar y estandarizar la colocación de pernos en techo de túneles con perforación manual.

ALCANCE

Aplicable a los frentes de trabajos en túneles viales.

DEFINICIONES

SANEO :Es una técnica manual o mecánica destinada a eliminar las rocas o planchones susceptibles a caer del techo o paredes de labor minera, que pudieran causar algún daño a los trabajadores y o equipos.

El objetivo del saneo es sacar las rocas del techo y lados de la labor minera subterránea que no estén seguros y que podrían caer durante la jornada de trabajo.

Una de las causas más importantes de accidentes en minería subterránea es la caída de rocas, por tanto, el trabajador minero se encuentra expuesto a este riesgo desde que ingresa al túnel hasta que sale de él.

--

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NORMA ISO 9001 -2008

MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD

LEY 19587 LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

DEC REGLAMENTARIO 249/2007 HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LA ACTIVIDAD MINERA

P.PR.D.002 PRESTACIÓN DE SERVICIOS MINEROS SUBTERRANEOS.

RESPONSABILIDADES

Supervisor :Son los encargados de difundir y verificar este procedimiento.

1. - DESARROLLO

1.1. Acuñadura: Esta operación podrá ser en forma manual o mecanizada, para este ítem el personal debe tener conocimiento de:

- Procedimiento de acuñadura mecanizada con martillo picador.
- Reglamento de acuñadura, fortificación de excavaciones subterráneas Mineras

1.2. Procedimiento de Saneamiento manual: Esta operación se realiza una vez que el sector se encuentre ventilado y no se haya detectado la presencia de tiros quedados o restos de explosivos, en la condición que posteriormente se proceda a efectuar extracción de marina, al término de ésta, se debe volver a sanear el sector a fortificar de ser requerido se debe sanear durante la operación y al término de ésta, igual modo cuando el ciclo de fortificación pase al turno siguiente.

- Sobre la plataforma de trabajo, sanea/ tojea solo una persona que es acompañada por un relevo. Estos se ubican en los extremos opuestos de la plataforma y tendrán la precaución que las piedras no caigan sobre el techo de la plataforma. La saneo debe efectuarse siempre en avance (hacia el frente) y desde zona segura, saneando techo y cajas en forma descendente.
- Mientras se realice el saneo, se debe mantener el sector con acceso restringido.
- Todo saneo que deba realizarse a zonas fortificadas con shotcrete, debe ser realizada en forma mecanizada, ya que al sanear en forma manual no se puede detectar en forma segura la existencia de shotcrete bombeado.

1.3. Perforación para pernos: La perforación para pernos se realizará una vez que el sector se encuentre saneado esto se refiere a un saneo tanto del sector directamente comprometido como todo el trayecto a él, en el caso de existencia de Shotcrete se deberá esperar un tiempo de fraguado no inferior a 1 hora, antes de dar inicio a la perforación. Se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Tras haber efectuado acañadura del sector se marcarán los puntos de empate con pintura según la malla definida previamente.
- El personal se apoyará para la marcación de una te de coligue compuesta de un tramo principal de largo adecuado a la sección de la labor y un travesaño de largo según la separación de los pernos, dicha T servirá para determinar el espaciamiento entre pernos (malla).
- El operador para efectos de dar la inclinación requerida (ángulo) a los pernos según especificaciones técnicas, deberá contar y emplear inclinómetro.
- La perforación se realizará en avance, partiendo con la perforación de la parada de pernos más próxima a la fortificación existente o desde punto inicio de fortificación hacia delante.
- La cantidad de paradas perforadas, desde una misma posición del jumbo, será la que permita el largo del brazo. En el caso que no se logre perforar todas las paradas, desde un solo punto, se deberá retirar el equipo y completar la fortificación (pernos, malla, etc.), del tramo perforado, para recién proseguir con la perforación de un segundo tramo en avance.

- La perforación se iniciará por los tiros del techo, posteriormente los de las cajas, esto con el fin de que viga del Jumbo se exponga lo menor posible frente a un desprendimiento de rocas al inicio de la perforación.
- El operador será responsable de perforar el largo solicitado, para de esta forma asegurar que perno sea insertado de tal forma que éste sobresalga de la perforación como máximo 20 centímetros.
- En el caso que al fortificar se presente filtraciones de agua, deberán perforarse tiros adicionales, en donde se instalarán barbacanas para captar agua.
- Si durante la perforación, el Jumbiero detecta la necesidad de acuñar, deberá detener la operación, retirando el equipo bajo zona segura a objeto de iniciar la acuñadura.
- Mientras se esté perforando, se prohíbe el ingreso de personal para situarse a los costados de las vigas o delante del equipo, teniéndose como límite de acceso la cabina del operador.
- Cuando el operador requiera cambiar barra, se detendrá la operación de perforación y luego procede a maniobrar con la viga hasta dejarla próximo a la estructura del equipo, zona segura para recién efectuar la maniobra y al momento de efectuarla no deberá maniobrarse la viga.

 UTN UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD “MONITOREO DE GASES”				
López Julián/Barrera Ivan						
Tipo de Documento	Sector / Área		Fecha de Emisión	Fecha de Vigencia		Código
Procedimiento	HIG.Y SEG					P.HYS.030

OBJETIVO

Proteger la integridad física y disminuir los riesgos de esta actividad.

Monitorear continuamente el medio ambiente y notificar si los niveles de oxígeno, gases combustibles, monóxido de carbono o ácido sulfhídrico alcanzan o exceden el mínimo permisible para realizar la tarea.

ALCANCE

Los alcances de este documento involucran a todo el personal de la empresa asignado a realizar esta tarea.

DEFINICIONES

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Evaluar la potencial exposición del trabajador a gases y vapores tóxicos y combustibles, así como a un nivel bajo de oxígeno.

- Determinar el control adecuado de gases y vapores necesario en un lugar de trabajo.
El detector multigas ALTAIR 4X puede equiparse para detectar:
- Gases combustibles y ciertos vapores combustibles
- Atmósferas con deficiencia o exceso de oxígeno
- Gases tóxicos específicos para los que se haya instalado un sensor.
- Este producto es, posiblemente, un dispositivo de protección que puede salvar la vida o proteger la salud. Tanto la reparación, el uso o el mantenimiento inadecuado del dispositivo pueden afectar a su funcionamiento y poner en serio peligro la vida del usuario.
- Antes de utilizarlo, es preciso comprobar el funcionamiento del producto.
- Queda terminantemente prohibido utilizar el producto si la prueba de funcionamiento no ha concluido con éxito, si existen daños, si el mantenimiento no ha sido llevado a cabo por parte de personal especializado o si no se han empleado piezas de repuesto originales de MSA.
- Realizar una prueba funcional cada día antes del uso
- Realizar una prueba funcional antes del uso diario para verificar el correcto funcionamiento.
- El equipo debe concluir con éxito la prueba funcional. En caso contrario, llevar a cabo una calibración antes de usar el equipo.
- Realizar una prueba funcional con mayor frecuencia si el equipo está sometido a impactos o a altos niveles de contaminantes. Realizar asimismo una prueba funcional con mayor frecuencia si la atmósfera objeto de la prueba contiene los siguientes materiales, que pueden afectar a la sensibilidad del sensor de gas combustible, reduciendo sus lecturas:
- Siliconas orgánicas
- Silicatos
- Compuestos que contengan plomo
- Exposiciones a ácido sulfhídrico superiores a 200 ppm o exposiciones superiores a 50 ppm durante un minuto o más.
- Impactos:
Volver a comprobar la calibración si el equipo está sometido a impactos.
- Mantenimiento de los sensores
No bloquear las aberturas de los sensores, ya que esto puede causar lecturas imprecisas.
No presionar la superficie de los sensores, ya que pueden resultar dañados, generando lecturas erróneas. No usar aire comprimido para limpiar los orificios del sensor, ya que la presión

puede dañar los sensores.

- Respetar el tiempo adecuado para la estabilización de la visualización.
- Permitir que transcurra tiempo suficiente para que el equipo pueda mostrar una lectura precisa. Los tiempos de respuesta varían en función del tipo de sensor utilizado.
- Vista general



El equipo monitoriza los gases en el aire ambiental y en el lugar de trabajo:

Se encuentra disponible con un máximo de tres sensores, con los que es posible mostrar lecturas para cuatro gases individuales [un sensor Dual Toxic proporciona funciones de detección tanto de CO como de H₂S en un único sensor].

Comunicación

Pantalla

LED de seguridad [verde] y LED de fallo [amarillo]

LEDs de alarma

Entradas de sensor

Clip de cinturón

Bocina

Conexión para carga

LED de carga [rojo/verde]

*Botón de **CONEXIÓN/DESCONEXIÓN***

LED Descripción

VERDE El LED de seguridad parpadea una vez cada 15 segundos para notificar al usuario que el equipo está conectado y en funcionamiento.

ROJO Los LEDs rojos son indicaciones visuales de una condición de alarma o de cualquier tipo de error en el equipo.

AMARILLO El LED amarillo es una indicación visual de un estado de fallo del equipo. Este LED se encenderá en los siguientes casos:

- Error de memoria del equipo
- Falta el sensor
- Error en el sensor

ROJO/VERDE El LED de carga es una indicación visual del estado de carga.

- **ROJO**: en proceso de carga

- VERDE: carga concluida

- Alarma de vibración

El equipo está dotado de una alarma de vibración.

- Luz de fondo

La luz de fondo se activa automáticamente al presionar cualquier botón. La luz de fondo permanece encendida durante el periodo de retardo seleccionado por el usuario.

- Bocina

La bocina proporciona una señal acústica de alarma.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NORMA ISO 9001 -2008

MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD

LEY 19587 LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

DEC REGLAMENTARIO 249/2007 HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LA ACTIVIDAD MINERA

P.PR.D.002 PRESTACIÓN DE SERVICIOS MINEROS SUBTERRANEOS.

RESPONSABILIDADES

Supervisor BTZ MINERA: Son los encargados de difundir y verificar este procedimiento.

1. -DESARROLLO

USO DEL EQUIPO ALTAIR® 4X

Detector multigas

- El equipo de medición debe ser encendido antes de ingresar al túnel en una atmósfera limpia, (aire libre) alejado del cuerpo de la persona y sin presencia de polvo.
- No activar el equipo a menos que se esté seguro de encontrarse en un entorno con aire fresco no contaminado; de lo contrario, pueden producirse lecturas imprecisas que podrían indicar de forma errónea que una atmósfera peligrosa es segura.
- Para ingresar al túnel se deberá respetar el procedimiento de ingreso a túnel P.PRD.007
- Para el ingreso a realizar la medición de gases, se debe esperar al menos 30 minutos después de realizada alguna voladura. O mayor tiempo de acuerdo a la ventilación, cantidad y tipo de explosivo usado en la voladura.
- Al ingresar después de un cambio de turno se debe realizar la monitorización de gases.
- Se debe realizar monitorización de gases antes de ingresar a una zona en la cual estuvo abandonada o cerrada por un periodo largo de tiempo.
- La medición se hará con el equipo a la altura del pecho de la persona que la realiza.
- Se deben registrar diariamente en planilla de medición de gases, las mediciones en distintas progresivas del túnel.
- El uso de este equipo por personas no capacitadas ni calificadas, puede dañar el funcionamiento del equipo y causar enfermedad incluso la muerte.
- El equipo solo puede utilizarse para monitorear el gas para el que fue diseñado.

- SIMBOLOGÍA DEL DISPLAY:

O2 – Oxígeno

CO - Monóxido de Carbono

H2S - Ácido Sulhídrico

COMB/EX – Gases Combustibles

- MONITORIZACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE OXÍGENO (O₂)

El equipo monitoriza la concentración de oxígeno en el aire ambiental y la unidad en la que arroja la medición es en porcentaje (%).

- Enriquecimiento (Normal): concentración de oxígeno = 20,8 %
- Deficiencia: concentración de oxígeno menor o igual a 19,5 %
- Sobre Enriquecimiento: concentración de oxígeno mayor o igual a 23 %

En caso de llegar a estos límites de deficiencia o sobre enriquecimiento de oxígeno el equipo activará alarmas sonoras, luminosas y de vibración, en este caso el personal afectado al sector deberá evacuar de inmediato el frente de trabajo.

- MONITORIZACIÓN DE GASES TÓXICOS

- El equipo muestra la concentración del gas en partes por millón [PPM] dentro de la página de medición hasta que se seleccione otra página o hasta que se desconecte el equipo.

- El equipo puede monitorizar la concentración de los siguientes gases tóxicos en el aire ambiental:

- Monóxido Carbono [CO]

Condiciones Normales 0 ppm

Uso de respiración obligatoria de 1 a 25 ppm

Mayor a 25 ppm se activaran las alarmas sonoras, luminosas y de vibración del equipo, indicando el ambiente en malas condiciones respirables, se debe evacuar a todo el personal del sector para realizar la ventilación del lugar.

- Ácido sulfhídrico [H₂S]

Condiciones Normales 0 ppm

Mayor a 2.5 ppm se activan las alarmas del equipo, debiendo evacuar la zona para su ventilación.

- MONITORIZACIÓN DE GASES COMBUSTIBLES

El equipo puede monitorizar las concentraciones en el aire ambiental de los siguientes gases:

- metano

- gases combustibles

El equipo muestra la concentración del gas en % LEL o % CH₄ dentro de la página de medición hasta que se seleccione otra página o se desconecte el equipo.

Una lectura del gas combustible mayor a 10 % indica que la atmósfera se encuentra por encima de los valores LEL CH₄ y que existe peligro de explosión.

Abandonar inmediatamente el área contaminada y no desarrollar tareas que generen focos de ignición.

- Si se dispara una alarma mientras se está utilizando el equipo, abandonar inmediatamente la zona.
- Permanecer en la zona en dichas circunstancias puede producir lesiones graves o la muerte.
-

		PROCEDIMIENTO DE SEGURIDADVOLADURA INTERIOR TUNELES				
López Julián/Barrera Ivan						
Tipo de Documento	Sector / Área		Fecha de Emisión	Fecha de Vigencia		Código
Procedimiento	HIG.Y SEG					P.HYS.035

OBJETIVO

Establecer los lineamientos básicos para disminuir los riesgos al realizar la voladura creando condiciones seguras y controladas en los sectores afectados por esta operación.

ALCANCE

A todas las operaciones que participen en la construcción de túneles viales.

DEFINICIONES

Carteles: Es aquel letrero con leyenda "**PELIGRO NO PASAR**" o "**PROHIBIDO PASAR**" que impide el paso de toda persona y/o vehículo hacia el área confinada, desde el lugar donde se encuentra instalado.

Señalero: Cualquier persona con la obligación de no permitir el acceso al área resguardada por las voladuras y con instrucciones claras y precisas de sus funciones según corresponda.

Distancia de seguridad: Distancia tomada desde el lugar de voladura en forma radial,

quedando a resguardo de proyecciones de rocas, vibraciones y gases.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NORMA ISO 9001 -2008

MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD

LEY 19587 LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

DEC REGLAMENTARIO 249/2007 HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LA ACTIVIDAD MINERA

P.PR.D.002 PRESTACIÓN DE SERVICIOS MINEROS SUBTERRANEOS.

RESPONSABILIDADES

Prevencionista de contratista principal: Son los responsables del cumplimiento de este procedimiento, en todo momento de las actividades.

Responsable de seguridad: Exigirá el cumplimiento de este procedimiento.

Prevencionista sub contratista de túneles: Son los encargados de difundir y verificar este procedimiento en los diferentes frentes de trabajo.

1. DESARROLLO

6.1 Coordinaciones

- 6.1.1 En reunión de coordinación entrada de turno (obrador) a las 7:00 y a las 19:00, el Supervisor junto al jefe de turno, recibe del jefe de turno saliente, la hoja de programación. En ésta deben quedar claramente registradas las condiciones en que queda cada frente de trabajo. Los disparos programados que no se realizaron deben ser borrados de la hoja de programación indicando el estado en que quedó el frente.
- 6.1.2 En los horarios de voladuras, aquel personal que no tenga relación directa con la operación (por ejemplo, personal de geología, topografía, servicios, mantenimiento, empresas colaboradoras, visitas, etc.), deben retirarse a Superficie 15 (quince) minutos antes del inicio del horario establecido para quemar.

- 6.1.3 Cuando se realicen disparos en una zona en que exista la posibilidad de dañar material eléctrico y/o instalaciones e infraestructura, se deben adoptar las siguientes medidas
- De ser posible, retirar hasta una distancia que se considera segura, todo material eléctrico.
 - Proteger con tablonces, malla y/o paños de goma gruesa cables e instalaciones que no son posibles de retirar. Esta protección debe realizarse teniendo el cuidado de proteger en toda su magnitud los materiales eléctricos.
 - Desenergizar: el electricista será el responsable de desenergizar y energizar el sistema eléctrico, luego de inspeccionar la conformidad o buen funcionamiento de las instalaciones eléctricas, para continuar con el trabajo habitual.
 - Confeccionar diagramas especiales para controlar el disparo.
 - De ser necesario Interponer entre la voladura y el material eléctrico a proteger un montículo de saca.
 - Instruir previamente al personal que participa en el trabajo de carga y voladura de las secuencias y medidas adoptadas.

Estas medidas no son excluyentes entre sí, y se pueden aplicar en forma individual, una combinación de ellas o todas al mismo tiempo. La elección que se haga va a depender de la magnitud de la voladura, la distancia en que se encuentre el material eléctrico a proteger, la criticidad del sistema, etc. En esta decisión debe participar al menos el Jefe de Turno y el Supervisor Eléctrico.

- 6.1.4 En relación a la desenergización, ésta se debe hacer cumpliendo todas las normativas y procedimientos vigentes, Uso de Tarjeta de Bloqueo y dejar Información de porqué se bloqueó en el Libro Diario o de Novedades.
- 6.1.5 Para iniciar un solo disparo, en un sector, se emplean dos (2) guías del tipo mecha lenta
- 6.1.6 Cuando se quemen dos o más disparos en un mismo sector, se emplean guías del tipo mecha lenta de seguridad, iniciándose en primer lugar las quemadas de los frentes más lejanos, debiendo tener presente que los disparos deben empezar a detonar mínimo a los 5 minutos después que el responsable de quemar haya salido del área evacuada.

Cabe destacar que la mecha lenta posee una velocidad de propagación de 140 segundos por metro. Cada vez que se adquiriera un rollo de mecha nueva, probar la velocidad real de quemado de la misma.

6.2 Delimitación y cierre de accesos de los sectores donde se realizará la voladura.

6.2.1 En el proceso de Voladura, no debe haber ningún personal en interior túnel, todos deberán ser evacuados a superficie y deberán respetar siempre el horario previsto de disparos.

Se debe prohibir el ingreso a éstos a través de la señalización de los carteles que existen en la boca de cada túnel o cruceros, con la leyenda Prohibido Pasar - Voladura, restringiendo así el paso de personas y/o vehículos hacia el túnel dónde está programado realizar la voladura.

6.2.2 Una vez realizados los disparos el Supervisor /Jefe de Turno quienes estos designen, retiraran los carteles y que se colocaron previo a voladura, para luego colocar el de proceso de Ventilación.

6.2.3 Siempre deberá existir un supervisor de turno o Jefe responsable de las voladuras a realizar, y es éste el responsable de autorizar el reingreso al área de disparo una vez realizadas.

6.3 Comunicaciones

6.3.1 El sistema de comunicación utilizado para efecto de coordinaciones desde el exterior durante la etapa de evacuación, voladura y puesta en funcionamiento de los frentes de trabajo es el radial.

6.4 Horarios de Voladuras

6.4.1 Los horarios de voladuras, por turno, son los siguientes

- TURNO A – Diurno: 18:15 horas
- TURNO B – Nocturno: 06:15 horas

6.4.2 Si por necesidades excepcionales, extraordinarias de trabajo o especificaciones técnicas por parte del comitente, se requiere realizar una voladura fuera del horario establecido, se debe proponer en la reunión de coordinación de entrada de turno para

obtener un permiso de trabajo, y asentar la misma en el libro de Obra y acta de Novedades.

6.5 De la Operación

6.5.1 Previo, durante y finalizado el proceso de carguío de explosivos del frente, personal de operaciones debe dejar el sector delimitado, aislado y señalizado por medio de cartel ubicado en boca de túnel:

Prohibido Pasar – DISPARO

6.5.2 El Jefe de Turno de a cargo de los disparos o a quien este designe responsable, previo al inicio de la evacuación, debe delimitar el área de trabajo aislar todas aquellas áreas que no se están cubriendo, colocando para ello cartel metálico, con la leyenda:

Peligro No Pasar - Voladura.

6.5.3 El Jefe de Turno a cargo de la Voladura o a quien este designe es el responsable de revisar todos los frentes y evacuar a todo el personal, equipos y/o vehículos del área afectada, colocando las señalizaciones necesarias para impedir el ingreso al túnel.

6.5.4 El Jefe de Turno a cargo de la voladura se apoyará con el personal instruido designado para quemar. Se debe evacuar todo el personal del túnel e impedir el ingreso al sector de voladura a personal ajeno a la operación.

6.5.5 Una vez que el responsable de quemar, ha evacuado el área, según lo indicado debe proceder a:

- Dar aviso al Jefe de Turno que se ingresa a quemar.
- Al ingreso dejará el vehículo en Motor encendido posicionado mirando hacia la salida.
- Encender el o los disparo(s).
- Retirarse con el personal hasta posición segura en Boca de Túnel.
- Cerrará el portal del Túnel con la cadena colocada para tal fin.

6.5.6 No puede ingresar personal a los frentes, debiéndose ventilar hasta que las concentraciones queden en 0 ppm de CO y NO2.

6.5.7 El Jefe de Turno debe de proceder de acuerdo a

- Dar cumplimiento a todos los puntos señalados en ítems descritos en la Operación.
- Colocar señalizaciones en los lugares establecidos.
- Encender los disparos secuencialmente, empezando por los frentes más alejados.
- Al retirarse de los frentes debe dejar instalado Carteles Peligro No Pasar y Precaución Explosivos.
- Dirigirse hasta la boca de Túnel para esperar la salida del o los disparos, verificando auditivamente la salida de éstos.
- Anotar en la columna voladura en la hoja de programación del turno los disparos realizados.
- Retirar, saliendo los disparos, carteles con la leyenda Peligro No Pasar o similar, de tal manera de mantener aislada el área afectada por la Voladura y dejar ventilar.
- Después de transcurridos 60 minutos medir, siempre acompañado por otra persona, los niveles de gases. (El tiempo puede ser relativo de acuerdo a la ventilación del túnel).
- Si la medición de gases se encuentra por debajo de los límites permisibles, retirar los carteles o cadenas, de lo contrario dejarlos o desplazarlos con el fin de mantener aisladas aquellas áreas con concentraciones sobre lo permitido.
- Cuando se trate del Jefe de Turno, éste debe entregar al Supervisor de Turno personalmente la información de los resultados de los disparos realizados.

6.6 Voladura fin de turno.

Para las voladuras a fin de turno, el Jefe de Turno o Jefe de Cuadrilla debe proceder a:

- Dar cumplimiento a todos los puntos señalados en ítems descritos en de la operación.
- Instalar carteles y cadenas en boca de ingreso para prohibir el acceso de personas y/o vehículos a interior del túnel.
- Encender los disparos secuencialmente, empezando por aquellos frentes más alejados.

- Al retirarse de los frentes debe dejar instalado los carteles Peligro No Pasar y Precaución Explosivos / Voladura.
- Dirigirse hasta la ubicación del Señalero para esperar la salida del o los disparos, verificando auditivamente la salida de éstos.
- Cuando se trate del personal asignado, éste debe entregar personalmente al Jefe de Turno a cargo de la voladura, la información de los resultados.
- Jefe de Turno del sector o a quien designe, después de transcurridos sesenta (60) minutos, deben medir, siempre acompañado por otra persona, los niveles de gases (el tiempo puede ser relativo de acuerdo a la ventilación del túnel).
- Si la medición de gases se encuentra por debajo de los límites permisibles, dejar o desplazar carteles con el fin de mantener aisladas aquellas áreas con concentraciones sobre lo permitido.
- El Jefe de Turno entrante retirará o autorizará el retiro de los Carteles o cadenas Peligro No Pasar, dejados por el turno saliente.

Pasos básicos de Voladuras:

- -Se despejara el área de instalaciones y elementos y maquinarias que puedan ser dañados.
- -Se retiraran de la zona a todas aquellas personas que hayan terminado con la tarea.
- -Solo quedara el encargado de encender la mecha con un ayudante.
- -En el sector de ingreso al túnel se procederá a la delimitación del área.
- -Una vez que se comprobó que la zona está despejada y todo el personal evacuado, el jefe de turno será el encargado de dar la orden de encender la mecha.
- Inmediatamente se alejaron de la zona en movilidad dispuesta para esto.
- La movilidad se encontrará de frente en dirección a la salida.
- -Terminado el procedimiento y no habiéndose generado novedades en la voladura se esperará un tiempo determinado para la ventilación. Transcurrido este tiempo se procederá a medición de gases e inspección ocular del sector para poder ingresar nuevamente.

Detonación Fallida (Tiros Quedados)

- -Una vez encendida la mecha, sino hubo detonación se deberá esperar un tiempo de 30min, como mínimo para volver a ingresar y verificar los motivos.

- 1.- Se denomina " TIRO QUEDADO " al o los tiros de un disparo o voladura que no detonan. También se consideran tiros quedados a todas las perforaciones que contengan restos de explosivos; aun cuando haya detonado parte de la carga colocada originalmente.
- 2. - Cuando se detecte un tiro quedado en la operación no quemado por la voladura, se debe detener inmediatamente la actividad en este frente y dar aviso al supervisor del turno, quien debe evaluar la situación y dispondrá las medidas necesarias para resguardo del sector y dar aviso al Área de voladura.
- 3. - El Jefe de voladura debe estar presente durante toda la operación que dure la eliminación de tiros quedados, dirigiendo los pasos a seguir y empleando el personal mínimo necesario.
- 4. - Se prohíbe estrictamente manipular estos elementos (tiros Quedados) a todo el personal que no esté debidamente autorizado por el Jefe de voladura.
- Será responsabilidad del Jefe de voladura, evaluar la mejor alternativa para eliminar esta condición insegura.
- 5. - Mientras se realiza la eliminación de tiros quedados, se prohíbe efectuar otro trabajo en torno al área afectada. Se debe considerar una zona de seguridad de resguardo.
- 6. - Tiros quedados, que fueron cargados con mezclas explosivas en base a nitratos, se debe sacar el taco, colocar un cebo y Volar.
- 7. - Tiros quedados, que fueron cargados con explosivos que no sean a base de nitrato, se debe sacar el taco hasta dejar el explosivo a la vista, luego cebar y detonar.

EPP requeridos para la tarea

- Casco tipo Minero.
- Lentes de Seguridad.
- Calzado de Seguridad.
- Lámpara Minera.
- Protección Respiratoria (Máscara polvo y gases).
- Guantes de Cuero.
- Protector Auditivo.
- Autorescatador.

EMERGENCIA

- Botiquín de 1º auxilios.
- Tabla Rígida.
- Cuello de filadelfia.

- Equipo radio Handy.
Camioneta de apoyo en el frente

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		PROCEDIMIENTO DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN DE EXPLOSIVOS				
López Julián/Barrera Ivan						
Tipo de Documento	Sector / Área		Fecha de Emisión	Fecha de Vigencia		Código
Procedimiento	HIG. Y SEG					P.HYS.037.01

OBJETIVO

Establecer los lineamientos básicos para el transporte y distribución segura de explosivos

ALCANCE

Se aplicará a todas las operaciones de transporte de explosivos

DEFINICIONES

Chofer de camioneta de explosivos: Trabajador debidamente autorizado por la autoridad fiscalizadora, e instruido sobre la ley de control de armas y explosivos (Ley N° 20.429) encargado de suministrar y transportar el explosivo.

Camioneta de Explosivo: Vehículo debidamente acondicionado y autorizado, para el transporte de explosivos.

Explosivo Sobrante: Se considera a los explosivos que no fueron utilizados para cargar un frente (carga completa o parcial) y de igual manera a los restos de explosivos encontrados en un frente volado o los generados por los tiros que no detonaron en forma parcial o total (tiros

quedados).

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NORMA ISO 9001 -2008

MANUAL DE GESTION DE LA CALIDAD

LEY 19587 LEY DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

DEC REGLAMENTARIO 249/2007 HIGIENE Y SEGURIDAD PARA LA ACTIVIDAD MINERA

P.PR.D.002 PRESTACIÓN DE SERVICIOS MINEROS SUBTERRANEOS.

RESPONSABILIDADES

Del Jefe de Obra: Es responsable de la planificación y programación de los trabajos, asignando el personal adecuado a cada tarea, así como de controlar el cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente, detectando posibles anomalías para solucionarlas anticipadamente.

Del Administrador de polvorín: Es el responsable asignado para contabilizar y llevar registros de las entradas, salidas y saldos del polvorín. Además, es el responsable de informar al Jefe de Obra de los stocks y movimientos de explosivos que se produzcan y del orden y aseo del polvorín.

De los Jefes de Turno: El Jefe de turno a cargo, es el responsable del correcto funcionamiento mecánico y condiciones de los vehículos dispuestos para el transporte de explosivos, y de dar facilidades para el tránsito del vehículo que transporta explosivos, para que pueda cumplir con el programa de abastecimiento y suministrar las cargas necesarias para realizar voladuras en los diferentes frentes de trabajo

DE TODOS: Es responsabilidad de todos y cada uno de los asignados a trabajos especificados en este procedimiento, la verificación constante de las condiciones de trabajo seguras, haciendo hincapié en la “prevención de accidentes”, detectando e informando las posibles anomalías.

- DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES

1.1. Consideraciones

- 1.1.1. El abastecimiento del explosivo hasta el polvorín se realiza con camionetas a cargo de la empresa.
- 1.1.2. El polvorín será administrado por una persona designada por la empresa, quien llevará el control de los explosivos recibidos, salida y saldo; la información que deberá ser entregada diariamente al Jefe de Obra. Éste también velará por el orden y aseo del polvorín.
- 1.1.3. El abastecimiento desde el polvorín, hasta los frentes de trabajo, se realizará en vehículos de la empresa, los vehículos deberán estar acondicionados y autorizados por autoridad competente
- 1.1.4. Los vehículos destinados al transporte de explosivos, no podrán transportar ningún otro tipo de carga mientras este trasladando explosivo.
- 1.1.5. El Supervisor de la empresa o el Jefe de turno a cargo, es el responsable del correcto funcionamiento mecánico y condiciones de los vehículos dispuestos para el transporte de explosivos.
- 1.1.6. Los Jefes de Turno serán responsables de dar facilidades para el tránsito del vehículo que transporta explosivos, para que pueda cumplir con el programa de abastecimiento y suministrar las cargas necesarias para realizar voladuras en los diferentes frentes de trabajo.
- 1.1.7. El personal que manipule explosivos debe estar capacitado e instruido acerca de los riesgos y deberá figurar en registro la capacitación del mismo.
- 1.1.8. Será responsabilidad del Jefe de Obra y supervisor de la empresa instruir a su personal involucrado en la operación de almacenaje, transporte y manipulación de explosivos, dejando registrado nombre, DNI., cargo y firma de cada participante.
- 1.1.9. Cuando se empleen más de dos camionetas para el transporte del explosivo en la obra, la velocidad máxima será de cuarenta (40) k/h y de diez (10) k/h en interior túnel.
- 1.1.10. Durante el transporte y mientras se encuentre explosivos en los compartimentos del vehículo este no podrá permanecer sin custodia y en todo momento deberá mantener luces encendidas y balizas funcionando.

1.1.11. Queda estrictamente prohibido transitar con la carga explosiva y/o restos de explosivos (cartuchos, noneles, guías, embalajes, otros) por áreas no autorizadas (campamento, oficinas, talleres, bomba de combustible, etc.), recorriendo sólo el trayecto Polvorín - Túnel y viceversa.

1.1.12. Se mantendrá habilitado y en buenas condiciones el acceso del Polvorín.

1.2. Polvorín

1.2.1. Las operaciones de carga y descarga en el polvorín, deben efectuarse con luz natural, si se realiza durante la noche, se usarán linternas de seguridad o lámparas eléctricas adecuadas y ubicadas de manera que proyecten la luz desde el exterior del polvorín.

1.2.2. Exteriormente junto a la entrada del polvorín, habrá un pasamano de cobre, conectada a tierra, toda persona que entre al polvorín, debe friccionar con sus manos, esto con el propósito de descargar la electricidad estática que pueda tener acumulada en su cuerpo.

1.2.3. Todo elemento metálico dentro del polvorín debe estar aislado y fuera del polvorín conectado a tierra.

1.2.4. Las puertas serán metálicas y forradas en maderas y/o goma en el lado interior, las paredes y pisos deben ser lisos para evitar la acumulación de tierra o de residuos explosivos.

1.2.5. Los polvorines contarán con ventanillas de ventilación, ubicados en paredes opuestas y a distintos niveles. La boca de las ventanillas se protegerá con una rejilla o plancha metálica perforada.

1.2.6. Las cercas perimetrales se ubicarán a una distancia mínima de 3 metros del muro exterior del almacén, destinados a limitar los efectos ante una eventual explosión, además se debe contemplar la instalación de pararrayos debidamente aterrizados.

1.3. Del Vehículo para el Transporte de Explosivos.

1.3.1. Los vehículos para transportar explosivos, deberán ser autopropulsados por motor diesel y deberán contar con los siguientes elementos y condiciones:

- Carrocería aterrizada a tierra mediante dos cadenas, soldadas al chasis.
- Sistema eléctrico protegido y aislado.
- Dos letreros de 20 x 80 cm. con Leyenda EXPLOSIVOS, ubicados a ambos costados y atrás del vehículo, con fondo color blanco y letras color rojo
- -Un extintor para fuegos tipo ABC de 10 kilos.
- Corta corriente ubicado en la cabina del conductor.
- Alarma sonora de retroceso.
- Logotipo de la empresa.
- Revisión técnica al día
- Carpeta con copia de habilitación de RENAR, hoja de seguridad de productos transportados, y copia Procedimiento Transporte de explosivos.
- El explosivo que se transporte debe encontrarse en buenas condiciones de estabilidad, convenientemente embalado, en cajas resistentes a la deformación.
- La carga y descarga del explosivo, debe ser realizada solo por personal debidamente autorizado y capacitado.

1.4. Del chofer de la camioneta de transporte de explosivo.

1.4.1. Los vehículos autorizados tendrán un chofer asignado por turno, el cual debe cumplir los siguientes requisitos

- Tener y portar Licencia de conducir Nacional.
- Haber rendido y aprobado examen Psicofísico en un organismo autorizado. Este examen tendrá una vigencia de un (1) año.
- Conocer uso de extintor, curso de manipulador de explosivo y normas de circulación

En interior de túnel

- El chofer después de hacer entrega de la(s) carga(s) deberá verificar que en los compartimientos de carga no haya quedado explosivo.
- Los choferes tendrán prohibición de fumar durante el transporte, manipulación y almacenamiento, además no podrán tener en su poder fósforos, encendedores y en general cualquier elemento que produzca chispa o calor.

- El chofer deberá reabastecer de combustible el vehículo a salida o entrada del turno, y en ningún caso podrá hacerlo cuando este se encuentre cargado con explosivos.

-

1.5. Del transporte y Retiro.

- 1.5.1. A inicio de turno, el chofer debe inspeccionar el funcionamiento electromecánico del vehículo de acuerdo al checklist.
- 1.5.2. Jefe de Turno, generará el pedido para el movimiento de explosivo, los cuales podrán ser entregados personalmente por el chofer de la camioneta explosivo.
- 1.5.3. El chofer del vehículo distribuidor de explosivos, se retira a polvorines a preparar las cargas, al volver al interior del túnel con las cargas preparadas se dirige al lugar(es) que se encuentre(n) listos para el carguío de explosivos.
- 1.5.4. El explosivo a entregar, deberá encontrarse en buenas condiciones y convenientemente embalado, en cajas resistentes a la deformación.
- 1.5.5. Los accesorios como guías y Noneles deben ser transportados en compartimientos distintos y separados de los altos explosivos (Gelamón, Anfo y otros.).
- 1.5.6. Antes de salir del polvorín con el vehículo cargado, el chofer deberá verificar que las puertas de los compartimientos se encuentren cerradas, e instalará letreros con leyenda EXPLOSIVOS en los costados y parte posterior del vehículo.
- 1.5.7. El chofer al salir del recinto polvorines, deberá encender las luces y balizas para transitar tanto en superficie como en el interior del túnel.
- 1.5.8. El chofer deberá manejar SIEMPRE A LA DEFENSIVA, no valiéndose de la normativa establecida de preferencia de paso ante otros vehículos. La velocidad máxima a desarrollar con el vehículo, será las establecidas por el reglamento y las indicadas por señalización.
- 1.5.9. El chofer en todo momento debe conducir de acuerdo a lo establecido en Ley de Tránsito y Reglamento de conducción Interior Mina.
- 1.5.10. Si durante el transporte de explosivos el vehículo sufriese algún tipo de falla ya sea mecánica o electromecánica, el chofer no podrá abandonarla, deberá dar aviso de inmediato en forma radial a la supervisión de la empresa. Con la finalidad de localizar la otra camioneta para hacer retiro del explosivo y distribuirlo a los lugares que corresponda.

- 1.5.11. Si por motivo alguno el radio transmisor no tuviese cobertura, deberá esperar que se aproxime al lugar algún móvil, para solicitarle que de aviso correspondiente según lo indicado en el punto anterior.
- 1.5.12. Los chóferes encargados del transporte de explosivos, en caso de emergencia en el interior del túnel (Incendio), deberá en lo posible, salir a superficie con el vehículo, de no poder hacerlo deberá estacionarlo en alguna estocada alejada del foco de incendio dejándolo debidamente señalizado por medio de carteles No Pasar y/o Peligro Explosivos, balizas encendida. Evacuar en forma peatonal dando aviso del lugar donde quedó el vehículo y la cantidad de carga almacenada en el.
- 1.5.13. La entrega de explosivo de los frentes a volar se realizará hasta dos horas antes de los horarios establecidos para quemar.
- 1.5.14. La solicitud de explosivos, se entregará personalmente al chofer de vehículo distribuidor de explosivos.

1.6. La recepción de la carga explosiva en los frentes de carguío por parte del personal.

- 1.6.1. La carga explosiva de cada frente de trabajo deberá ser recepcionada por el Supervisor o personal minero debidamente autorizado
- 1.6.2. Para la entrega de carga en labores se establece a 15 metros como mínimo del frente a cargar.
- 1.6.3. Para el ingreso de la camioneta de explosivo en los frentes de trabajo, debe esperar acceso, además ingresará en retroceso a los frentes.
- 1.6.4. El Jefe de turno asignará una persona para que acompañe al chofer de la camioneta de explosivo hasta el lugar en donde quedará la carga explosiva.
- 1.6.5. La carga explosiva solamente se entregará en los frentes de carguío al personal de operaciones debidamente autorizado, en ningún caso se podrá dejar carga sin ser recepcionada por personal de la empresa, el no cumplimiento con este punto será considerada como falta grave.
- 1.6.6. El chofer después de hacer entrega de las cargas deberá verificar que no queda explosivos en los compartimentos.
- 1.6.7. Los choferes de camionetas de explosivos podrán movilizar al personal que hará recepción de carga en los frentes de trabajo, siempre que no quede explosivo en el vehículo.
- 1.6.8.

1.7. El retiro de explosivos sobrantes del turno.

1.7.1. Esta situación se puede originar cuando no se carga completamente el disparo, por razones operacionales, o se carga parcialmente un frente. De igual forma si al revisar durante el turno o turno anterior se encuentran restos de explosivos sobre la marina o son producto de explosivos que no detonaron (tiros quedados).

1.7.2. El sobrante de explosivos será trasladado al Polvorín.

1.7.3. No podrán quedar explosivos sobrantes en los frentes de trabajos mientras se desarrollen otras actividades del ciclo de Producción.

Aquel explosivo en mal estado (exudado, congelado, cortado, rajado, etc.) también será retirado a Polvorín para su posterior destrucción de acuerdo a procedimiento establecido.

1.7.4. Al personal le queda estrictamente prohibido ingresar solo a las frentes a retirar explosivos sobrante o resto de explosivo, para ello chofer deberá coordinar previamente con el jefe de turno, quien deberá designar a una persona para realizar la operación de retiro.

Al Final de cada turno las camionetas efectuarán el retiro de envoltorios de explosivos y los depositarán en patio de residuos en el lugar correspondiente, revisando que no quede ningún sobrante de explosivos en los envoltorios.

(minera, BTZ, procedimientos de seguridad internos, 2016)

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL		PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIAS EN TUNEL				
López Julián/Barrera Ivan						
Tipo de Documento	Sector / Área		Fecha de Emisión	Fecha de Vigencia		Código
Procedimiento	HIG. Y SEG					P.HYS.07

1. OBJETIVO

Brindar al personal, procedimientos de trabajo seguro para controlar y reportar emergencias en el túnel y definir si una emergencia requiere evacuación o no.

2. ALCANCE

El procedimiento de evacuación de emergencia aplica a todas las personas que entran al túnel, esto incluye a todo el personal de Paolinihnos, contratistas y visitas.

3. DOCUMENTOS O NORMAS DE REFERENCIA

- 19.587 – Ley Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- Ley 24.557 – Ley Nacional de Riesgos de Trabajo
- Dec. 249/2007 – Reglamento de Seguridad e Higiene laboral para la Actividad Minera.

4. DESCRIPCION DEL PROCESO

El presente procedimiento se encuentra asociado a los requerimientos establecidos por el departamento de Higiene y Seguridad.

4.1 Primera Respuesta en un Accidente

Trás encontrar o ser testigo de una persona accidentada, el descubridor debe considerar su seguridad antes de ingresar a asistir a la persona herida. La secuencia es la siguiente:

- PELIGRO: Evaluar y establecer el máximo de confiabilidad en las condiciones de seguridad del área antes de ingresar. No ponga en peligro a otras personas.
- RESPUESTA: Verifique si las personas lesionadas responden.
- VIAS RESPIRATORIAS: Si la persona se encuentra inconsciente verifique que no presente obstrucciones en las vías respiratorias. Mire escuche y sienta (MES).
- RESPIRACIÓN: Revise si la persona inconsciente respira
- COMPRESIÓN: Comience con la RCP si la persona herida no respira

Llamar lo antes posible pidiendo asistencia por radio y decir "Emergencia, Emergencia, Emergencia". Acto seguido, brindar los siguientes detalles:

- a. Nombre de la persona que da el aviso (descubridor)
- b. Lugar exacto de la emergencia.
- c. Tipo de emergencia.
- d. Número de personas involucradas.
- e. Naturaleza de las heridas en cuestión.
- f. Verificar que se ha comprendido el mensaje y aportar otros datos que sean requeridos. Cualquier información especial (si hubo explosivos involucrados o derrame de productos químicos).

4.2 Principio de Incendio

1. Si el operario evalúa que el incendio puede ser extinguido por sus propios medios, debe combatirlo con el matafuego manual más cercano, o con el sistema de supresión de incendios Ansul si se trata de un equipo y si lo posee:

2. Si el incendio está muy avanzado como para poder extinguirlo, mantenga una distancia prudente.

3. Si no es capaz de extinguir el incendio, debe hacer lo siguiente:

- Si es posible advierta a las personas en las inmediaciones.
- Apague sistema de ventilación forzada.
- Utilice el autorescatador si hay humo.

- Diríjase a por vía de escape en busca de aire fresco y notifique al jefe de turno la emergencia.

4.3 Fuego en vehículo/Equipo

Identificación de fuego o humo en un vehículo o máquina.

- En el caso de que sea incendio en un equipo y tenga la posibilidad de conducirlo, saque el equipo de la pasada, apague el motor, haga contacto radial y de ser posible aisle la batería.
- Active el sistema de supresión de incendios del equipo o trate de extinguirlo con el extintor manual.
- Si el fuego fue extinguido, llame al supervisor e informe la situación.
- Permanezca en la escena por posible reinicio del incendio.

Recuerde que los combustibles y aceites de subterráneo tienen un alto punto de inflamación, por lo tanto habrá tiempo de reaccionar en caso de incendio.

4.4 Atrapamiento o Caída de rocas

En el caso de que una caída de roca bloquee el paso. Si escucha el llamado de emergencia por la radio

La caída de roca será investigada, y se tomará una decisión para despejar el área o evacuar al personal de la forma más segura.

4.5 Explosiones/Voladuras imprevistas

Siga los pasos establecidos en el apartado 4.2, principio de incendios. Debido al flujo de ventilación en reversa dentro del túnel, Prestar mucha atención a las condiciones del terreno por donde circula.

RECUERDE - NO ENTRAR EN PÁNICO. SUS ACCIONES INMEDIATAS PUEDEN SALVAR VIDAS. SUS LLAMADOS DEBEN SER, EN LO POSIBLE, CORTOS Y CONCISOS. PARA ORGANIZAR LA EVACUACIÓN DEL TUNEL DEBE COMPROBAR QUE LAS RADIOS ESTÉN LIBRES. EL LLAMADO DE "EMERGENCIA, EMERGENCIA, EMERGENCIA". RESTRINJA LA TRANSMISIÓN DE LAS RADIOS ÚNICAMENTE A EMERGENCIAS.

4.6 Procedimiento de Emergencia

Si el supervisor de turno está disponible debe comandar la emergencia hasta que el líder de la brigada llegue al lugar.

La persona responsable de controlar la primera respuesta ante emergencia debe contactarse con superficie a través del canal Emergencia e indicar la naturaleza y ubicación de la misma.

La persona en superficie (supervisor o superintendente) deberá activar la emergencia de la siguiente manera:

- a. De ser necesario, organizar la movilización de la ambulancia.
- b. Organizar a la brigada rescatista
- c. Gestión de contactos. Los contactos fuera de horario son:

El supervisor/controlador de subterránea debe asegurarse de que:

- a. Todos los vehículos liberen la salida del túnel.
- b. Todos los vehículos estén apagados.
- c. Aquellas personas que no han recibido contacto por vía radial sean notificadas personalmente de la emergencia

Si se le indica que siga dirigiéndose a exterior, hágalo. Cuando llegue al Portal, saque su tarjeta y diríjase al punto de encuentro más cercano. Espere ahí en caso de que se requiera su apoyo durante la emergencia.

Si la emergencia es un incendio, estacione el equipo al costado de la calle de acceso y diríjase al portal del túnel

NO ALTERE LA ESCENA DEL ACCIDENTE, EXCEPTO PARA PREVENIR MÁS LESIONES O SALVAR UNA VIDA, COLOQUE UNA BARRERA EN LA ESCENA DEL ACCIDENTE ASI PUEDE SER INVESTIGADA LO ANTES POSIBLE.

ANEXO 2

Actividades básicas del programa de capacitación:

El programa consta de las siguientes actividades, las cuales están registradas según calendario:

Reunión mensual de Análisis de Seguridad: Esta reunión pretende analizar mes a mes el desarrollo y el avance del programa para poder corregir y controlar el cumplimiento de las medidas preventivas y/o correctivas, así como recordar las necesidades de la capacitación.

2.- **Capacitaciones diarias de cinco minutos:** Reunión de seguridad de inicio de jornada, para analizar rápidamente las tareas del día, sus riesgos y determinar las medidas preventivas, los implementos de seguridad que se usarán y cualquier aspecto importante del día.

3.- **Capacitación semanal:** Una vez a la semana todos los trabajadores recibirán una capacitación específica.

Inducción al Personal Nuevo: Está dirigida a los trabajadores que ingresan a la obra por primera vez, en la cual se les informa la importancia que tiene la seguridad en la empresa y se da a conocer el estándar básico.

Capacitaciones Específicas: Está dirigida a los trabajadores que realizan los procedimientos de trabajo seguro para un trabajo de alto riesgo o en casos especiales.

Planilla de charla diaria de 5 minutos

		REGISTRO DE CHARLA DE 5 MINUTOS DIARIA						
Nº de orden	Apellido y nombre de los Asistentes							
	Proyecto:	Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
Firma y Aclaracion del disertante								

Anexo 3

Maestro de documentos y registros:

HIGIENE Y SEG.	P.HYS.001	HYS	HIGIENE Y SEGURIDAD
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.002	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.003	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD MANEJO MANUAL DE CARGAS
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.004	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD TORMENTA ELECTRICA
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.005	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD TRABAJO CON HERRAMIENTAS MANUALES
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.006	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.007	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD TRABAJOS EN ALTURA
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.008	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD TRABAJOS DE SOLDADURA
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.009	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD EN LA CONDUCCION
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.010	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD TRABAJO A LA INTEMPERIE
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.011	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD ORDEN Y LIMPIEZA
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.012	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD RIESGO ELECTRICO
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.013	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD ETIQUETADO Y CANDADEO
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.014	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD DIRECCIONAMIENTO DE TRANSITO
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.015	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD TRABAJOS CON PINTURAS
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.016	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD TRABAJOS CON ELECTROSOLDADORAS
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.017	HYS	PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA ANTE UN ACCIDENTE
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.018	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD USO DE ANDAMIOS
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.019	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD VERTIDO, LIMPIEZA Y TRABAJOS CON HORMIGONERA
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.020	HYS	PROCEDIMIENTO DE PERFORACIÓN CON JUMBO
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.021	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD DE SANEAMIENTO EN TUNELES
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.022	P.HYS.020	PROCEDIMIENTO DE CARGA DE TALADROS Y VOLADURAS
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.023	HYS	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA DE TOPES CON PALA
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.024	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD INGRESO A TUNELES
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.025	HYS	PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA CON SCOOPTRAM
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.026	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD TRABAJO EN CONJUNTO
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.027	HYS	PROCEDIMIENTO DE PROYECCIÓN DE SHOTCRETE CON ALPHA 20
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.028	HYS	PROCEDIMIENTO DE TRANSPORTE DE HORMIGON CON MIXER TORNADO
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.029	HYS	PROCEDIMIENTO DE FORTIFICACIÓN EN TUNELES
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.030	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD MONITOREO DE GASES
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.07	HYS	PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA EN INTERIOR DE TUNELES
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.032	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD DE PERFORACIÓN MANUAL EN TUNELES
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.033	HYS	PROCEDIMIENTO DE COLOCACION DE PERNOS CON PERFORACION MANUAL
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.034	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD PERFORACIÓN Y VOLADURA
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.035	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD VOLADURA INTERIOR
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.036	HYS	PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD INGRESO A TUNEL SECTOR ESTE
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.037	HYS	PROCEDIMIENTO DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCION DE

			EXPLOSIVOS
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.038	HYS	PROCEDIMIENTO DE INGRESO A TUNELES CV2 Y PRIMARIA
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.039	HYS	PROCEDIMIENTO DE PERFORACIÓN CON EQUIPO HIDRÁULICO
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.040	HYS	PROCEDIMIENTO DE PERFORACIÓN CON EQUIPO HIDRÁULICO A CIELO ABIERTO
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.041	HYS	PROCEDIMIENTO DE ELIMINACIÓN DE ENVASE DE EXPLOSIVOS
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.042	HYS	PROCEDIMIENTO DE TIROS QUEDADOS
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.043	HYS	CONTINGENCIA CON RESIDUOS PELIGROSOS EN OBRA
HIGIENE Y SEG.	P.HYS.044	HYS	GESTION DE RESIDUOS
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.001	HYS	APT
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.002	HYS	OPT
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.003	HYS	INFORME DE RIESGO
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.004	HYS	DESVIACIÓN
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.005	HYS	INFORME DE ACCIDENTE/INCIDENTE
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.006	HYS	CONSTANCIA DE ENTREGA DE ROPA DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.007	HYS	REPORTE Y ANALISIS DE ACCIDENTES
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.008	HYS	CHECK-LIST EXTINTORES
HIGIENE Y SEG.	N.HYS.009	HYS	MATRIZ DE SEGURIDAD BTZ
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.010	HYS	INVENTARIO DE RIESGOS
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.011	HYS	INFORME DE INSPECCIÓN PLANEADA
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.012	HYS	ACTO SUBESTANDAR
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.013	HYS	CONDICIÓN SUBESTANDAR
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.014	HYS	CHECK LIST DE TABLEROS ELECTRICOS
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.015	HYS	VCP
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.016	HYS	DIALOGO DIARIO DE SEGURIDAD (D.D.S)
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.017	HYS	CHECK-LIST DE HERRAMIENTAS
HIGIENE Y SEG.	I.HYS.001	HYS	REGLAMENTO INTERNO DE HIGIENE Y SEGURIDAD
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.018	HYS	LIBRO DE REGISTRO DE ELIMINACIÓN DE ENVASES DE EXPLOSIVOS
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.019	HYS	PROGRAMA DE SEGURIDAD
HIGIENE Y SEG.	R.HYS.045	HYS	PLANILLA DE STOCK DE EPP

Figura 1- maestro de documentos y registros utilizados en el proyecto. PaoliniHnos

Bibliografía:

Grimaldi, V Jhon. 1996. La seguridad industrial su administración. (1996)

Carga de explosivos - <http://www.sernageomin.cl>

Cornejo Álvarez, Laureano. Las máquinas en túneles. Revista de Obras Públicas, marzo (1985)

Cornejo Álvarez, Laureano/Salvador Martínez, Eduardo. Manual de túneles interurbanos de carretera (GEOCONSULT, S.A.). Edición (1996)

Empresa Paolini Hnos <http://www.paolini.com.ar/empresa/>

Empresa Paolini Hnos Programas y procedimientos de Seguridad internos. Construcciones de túneles viales. (2016).

Guía de prevención de riesgos en la construcción [Sitio en Internet]. Disponible en: www.mutualsegcl/prevencion/guias

Jumbos Mineros: <http://www.construccionminera.cl/jumbos-mineros-potencias-subterranas/>

Ley de Higiene Y Seguridad Laboral. 19587/72-Decreto Reglamentario 351/79

Ley Régimen de Desechos Peligrosos Nº 24051 - Dec.Nac.831 (1993)

López, C. A. (1999). El Nuevo Método Austriaco con micropilotes, anclajes y bulones autoperforantes Ischebeck Titan, Ingeopres: Actualidad técnica de ingeniería civil, minería, geología y medio ambiente, (72), 88-92.

Luis M de la Flor, Experto en Prevención de Riesgos Laborales en la construcción (2013).

Martí, J V.; Yepes, V.; González, F.; Alcalá, J.. Técnicas de voladuras y excavación en túneles. (2012)

Organización mundial del trabajo. Convenio sobre seguridad y salud en las minas(1995).

Osalan. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales. Guía para la PRL en la ejecución de túneles. Edición:(2012)

OSHA 18001 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en TRABAJO. (2007).

Özdemir, Levent (2006). North American Tunneling 2006. Washington, DC: Taylor & Francis. p. 246.

Pablo Oteló Grupo Editorial Edite, sonido en túneles (2013)

Perforación y voladura

http://oa.upm.es/21848/1/20131007_PERFORACION_Y_VOLADURA.pdf (2013)

Reglamento de Higiene y Seguridad para la Actividad Minera. Decreto 249/07 (2007).

Reglamento de Higiene y Seguridad para la Industria de la Construcción Decreto 911 (1997)

Seguridad en Túneles

http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/Manual_Tuneles/CAP018.pdf

Servicio Nacional de Geología y Minería C. d. (1974), Chile: Art. 21 .

Súper intendencia de riesgo de trabajo (SRT) www.srt.gob.ar

Vega, Cabrera Juan Carlos Manual De Funciones De Obra. (2011).

Yesid Castro Duque I- impacto acústico por equipos (2012)

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

EN FASE CONSTRUCTIVA DE TUNEL VIAL

El constante desarrollo del país, ha generado distintas formas de organización en las empresas formales del sector construcción: Empresas que quieran desarrollar sus tareas en el ámbito internacional están obligadas a implementar los estándares de calidad y seguridad exigidos por clientes extranjeros; por el contrario, aquellas empresas que no tienen la posibilidad de competir internacionalmente se quedan con las exigencias de clientes locales ya sea público o privado dando cumplimiento a obligaciones establecidas por la legislación y normativas vigentes en materia de prevención de riesgos laborales.

Por esta razón proponemos implementar un sistema de gestión para reducir los riesgos, destinando responsabilidades, no solo al departamento de seguridad e higiene sino a todas las áreas o departamentos, desde el director ejecutivo hasta los operarios.

