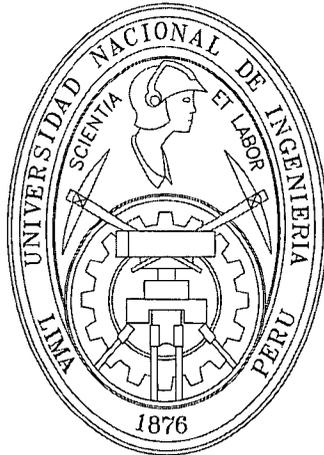


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**EXPEDIENTE TÉCNICO DE UN PIQUE (SHAFT)
CASO PIQUE CHIPMO**

TESIS

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

Guisela Farge Jurado

Lima - Perú
2003

Digitalizado por:

**Consortio Digital del
Conocimiento MebLatam,
Hemisferio y Dalse**

Dedicatoria:

Quisiera compartir este pequeño preámbulo:

Saben los proyectos que quise alcanzar siempre tuvo algo de peculiaridad en todos los proyectos que me encamine la mayoría de personas que conocí fueron buenas y amables y con un corazón enorme que siempre me supieron guiar y si alguna vez caía me decían que es parte de la vida "sacúdete y levántate otra vez y a seguir" a veces se pierde la esperanza pero siempre tienes gente que te ayuda y te hace sentir ser una persona especial es donde comprendo que toda persona es un universo bellissimo y por eso merece respeto, ellas te dicen con mente positiva y buena fe puedes lograr tus objetivos persevera y alcanzaras una frase conocida, la que tengo presente siempre es la mi padre donde me dice: Lo importante no es ser sol si no una simple luz que alumbré ahí donde la pongan, por esto doy agracias a Dios por poner en mi camino personas muy buenas.

Agradezco:

- ❖ A Ramiro Farge Campos y Apolonia Jurado Rodríguez mis padres, por su dedicación, esfuerzo y confianza.
- ❖ Elver, Cinthya, Jeannie, Ramiro, Raúl, Elsita, Jordan Farge Jurado mis hermanos quienes siempre me apoyaron incondicionalmente, siempre confiaron en mi.
- ❖ A mis amigos que sin ser familia fueron parte de ella. Lucila, Ivette, Saulo, Percy, Lisandro.
- ❖ A la Sra. Dora Farge quien siempre estuvo conmigo.
- ❖ Al Sr Javier Vásquez, quien siempre me apoyo en todo, me faltarían palabras para poder agradecerle.
- ❖ Al Ing. Mario Santillán por su esfuerzo y dedicación un ejemplo a seguir.

A los Ingenieros por su apoyo incondicional:

- ❖ Ing. Oscar Casas Dávila
- ❖ Dr. Javier Arrieta Freyre
- ❖ Ing. Edgar Rodríguez Zubiate

INDICE

INDICE	1
INTRODUCCIÓN	9
CAPITULO I	
1.0 Marco legal Institucional	12
1.1 Generalidades	12
1.2 Parte uno: Contenido del Estudio de Impacto Ambiental	12
1.2.1 Resumen Ejecutivo	12
1.2.2 Antecedentes	13
1.2.3 Introducción	13
1.2.4 Descripción del área del proyecto	13
1.2.5 Descripción de las actividades a realizar	14
1.2.6 Efectos previsibles de la actividad	14
1.2.7 Control y mitigación de los efectos de la actividad	14
1.2.8 Análisis de costo-beneficio de la actividad a desarrollar	15
1.3 Parte dos: Información adicional de mayor alcance	15
1.3.1 Determinación de alternativas del proyecto	15
1.3.1.1 Ambientes afectados	15
1.4 Normas ISO 9000, 14000	16
1.4.1 Generalidades	16
1.4.2 Aplicación	16
1.5 Condiciones de Seguridad	17
1.5.1 Las vías de acceso y sus instalaciones en labores subterráneas	17
1.6 Sistema de Seguridad personal	19

CAPITULO II

2.0	Planeamiento	21
2.1	Perfil del Proyecto Pique	21
2.1.1	Construcción y desarrollo de aberturas verticales	21
2.1.1.1	Desarrollo y Diseño de ejes verticales	21
2.1.1.2	Collar del Eje-Túnel	23
2.1.1.3	Método convencional del taladro	27
2.1.1.4	Raise Boring	27
2.1.1.5	Accesorios de transporte (Skip)	32
2.2	Aplicación en el Proyecto Pique	33
2.2.1	Consideraciones	33
2.2.2	Diseño	33
2.2.2.1	Procedimiento de diseño	33
2.3	Estudios topográficos	39
2.3.1	Generalidades	39
2.3.2	Ubicación del proyecto	40
2.3.3	Planos de curvas de nivel	41
2.3.4	Perfil longitudinal	41
2.4	Estudio Geotécnico	43
2.4.1	Introducción	43
2.4.2	Objetivos	43
2.4.3	Investigación de campo	43
	- Descripción del área del terreno	
2.4.4	Estudios realizados	43
	- Lectura de perfiles estratigráficos (registros de taladros)	
	- Obtención de muestras representativas y ensayos de laboratorio	
2.4.5	Interpretación de resultados	44
	- Información geológica	
	- Clasificación geomecánica	

2.4.6	Análisis de capacidad de carga	48
	- Capacidad de carga admisible por asentamiento	
2.4.7	Análisis de sostenimiento usado	48
2.4.7.1	Mapeo Geomecánico	48
2.4.7.2	Logueo (Levantamiento Petrográfico Macroscópico)	48
2.5	Estudio de mecánica de suelos	51
2.5.1	Generalidades	51
2.5.2	Aspectos generales	52
2.5.3	Geología de la zona del proyecto	52
2.5.3.1	Geomorfología	52
2.5.3.2	Unidades geomorfologías	52
2.5.3.3	Geología regional	53
2.5.3.4	Geología local	53
2.5.3.5	Geología estructural	53
2.5.4	Estudio de mecánica de suelos del proyecto	54
2.5.4.1	Investigaciones de campo	54
2.5.4.2	Características de la roca de fundación	54
2.5.5	Ensayos de laboratorio	57
2.5.5.1	Perfil geológico	57
2.5.5.2	Nivel de napa freática	57
2.5.5.3	Capacidad portante estimada	57
2.5.5.4	Drenaje	58
2.5.5.5	Agresividad de las sales	58
2.5.5.6	Aspectos sísmicos	59
2.5.5.6.1	Factores sísmicos	59
2.5.5.6.2	Riesgo sísmico	60
2.6	Estudio de mecánica de rocas	61
2.6.1	Estabilidad de rocas	65
2.6.2	Método de Diseño de Túneles de Roca	66
2.6.2.1	Naturaleza de los problemas en la Mecánica de Rocas	66

2.6.2.2	Metodología de Diseño en Mecánica de Rocas	66
2.6.2.3	Modelos Continuos y Discontinuos	67
2.6.2.4	Orientación Favorable de un Túnel	67
2.6.2.4.1	Dimensionamiento de la sección de un Túnel	67
2.6.2.4.2	Estudios necesarios para proyectar un Túnel TERZAGHI	68
2.7	Logística	69
2.7.1	Materiales	69
2.7.2	Mano de obra	69
2.7.3	Equipos	69
2.8	Abastecimiento Energía Eléctrica	78

CAPITULO III

3.0	Estudio de Impacto Ambiental	81
3.1	Situación Ambiental del área del proyecto	81
3.1.1	Delimitación del área de influencia ambiental	81
3.1.2	Ubicación política del proyecto	81
3.1.3	Vías de acceso	83
3.1.4	Ambiente físico	83
3.1.5	Descripción de las actividades a ser desarrolladas	83
3.1.6	Identificación y evaluación de impactos ambientales previsibles	83
3.1.7	Programa de manejo ambiental	84
3.1.8	Plan de abandono de área	86
3.1.9	Plan de inversiones	86
3.2	Estudio de Impacto Ambiental aplicado al Proyecto	86
3.2.1	Lineamientos de Estudio	87
3.2.1.1	Generalidades	87
3.2.1.2	Delimitación del área de Influencia Ambiental	87

3.2.1.3	Ubicación Política del proyecto	88
3.2.1.4	Vías de acceso	88
3.2.1.5	Aspecto Físico	88
3.2.1.6	Aspecto Biológico	88
3.2.2	Descripción del Proyecto	89
3.2.2.1	Generalidades	89
3.2.2.1.1	Descripción de las obras a ejecutarse	89
3.2.2.2	Interrelación proyecto medio-ambiente en las etapas del proyecto	89
3.2.2.3	Etapas de Operación	90
3.2.2.4	De las categorías Ambientales por enfoque de sistemas	90
3.2.3	Identificación de Impactos potenciales	92
3.2.4	Programa de Manejo Ambiental y Monitoreo	97
3.2.5	Plan de Abandono	99
3.2.6	Análisis de Costos- Beneficio de la actividad a desarrollar	99

CAPITULO IV

4.0	Presupuesto y programación del proyecto	100
4.1	Selección de equipos	100
4.1.1	Sistema de izaje	100
4.2	Costos y presupuestos	105
4.2.1	Perforación de túnel	105
4.2.2	Corona de pique	106
4.2.3	Guías metálicas	120
4.2.4	Sets y caminos metálicos	121
4.2.5	Cuadros de madera	123
4.2.6	Edificio winche y muro de contención	124
4.2.7	Instalación de skips y winche	150

4.2.8 Obras complementarias	150
4.3 Programación de obra	153
Conclusiones y Observaciones	155
Recomendaciones	160
Bibliografía	161

ANEXOS

ANEXO 1:	Glosario
ANEXO 2:	Ensayos de sostenimiento y Suelos
ANEXO 3:	-Registro de seguridad e higiene minera -Registro para la protección ambiental en la actividad minera
ANEXO 4:	Traducción del Mining Engineering Hand Book Cap. 17.5 Hoist Systems
ANEXO 5:	Registros Fotográficos
ANEXO 6:	Planos

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Fig. 2.1.1.2 (a ,b ,c ,d)	Secciones de la profundización del Túnel y Fundación del Castillo del Pique	25
Fig. 2.1.1.2.1	Diferentes bases de collar de túnel	26
Fig. 2.1.1.2.2	Método geométrico simple para la determinación adicional de cargas actuantes en el collar del túnel	26
Fig. 2.1.1.4	Maquina de perforación Raise Boring	31
Fig. 2.1.1.5	Accesorios de transporte (Skip)	32
Fig. 2.2.2.1 (a)	Planeamiento y Ubicación de los componentes del pique	35
Fig. 2.2.2.1 (b)	Sistemas de izaje del pique	36
Fig. 2.2.2.1 (c)	Colocación de varios izamientos	36
Fig. 2.2.2.1 (d)	Componentes de la cuerda	36
Fig. 2.3.2	Plano de ubicación y vías de acceso a la Mina Chipmo	42
Cuadro 2.4.5	Registro de taladro HDD-PIQUE-02-2000 de Pique Chipmo	46
Cuadro 2.4.7.2	Tipos de sostenimiento utilizado en roca	48
Fig. 2.4.7.3	Grafico de pernos de anclaje puntual	49
Cuadro 2.4.7.3	Datos de pruebas de resistencia en pernos de anclaje puntual	49
Cuadro 2.4.7.4	Cuadro de datos de prueba de resistencia mínima y máxima en pernos Split-set	50
Fig. 2.4.7.4	Grafico de pruebas de resistencia mínima y máxima	50
Fig. 2.5.5.6	Manifestación sismológica en escala de Mercalli y Richter	59
Cuadro 2.5.5.6.2	Estudio de riesgo sísmico (periodo 1963-1984)	60
Cuadro 2.7.1	Cuadro de materiales utilizados en obra del Pique Chipmo	70-77
Cuadro 3.2.3	Mapeo de procesos en Impactos ambientales	93-96
Cuadro 4.0	Cuadro resumen de presupuesto referencial de Pique Chipmo	152
Cuadro 4.2.6	Longitud de traslape mínimo en barras de acero	127

INDICE DE PLANOS (ANEXO N°06)

PLANO N° 01	Topográfico del Pique y Edificio Winche
PLANO N° 02	Perfil longitudinal del Pique Chipmo
PLANO N° 03	Planta y corte geológico, Mina CHIPMO HDD-NAZA- 2000 (Proyecto Pique)
PLANO N° 04	Planta y elevación, winche y poleas del Pique Chipmo
PLANO N° 05	Planta, cortes y acero de corona de Pique Chipmo
PLANO N° 06	Guías Metálicas, planta, cortes y detalles del Pique Chipmo
PLANO N° 07	Sets - Metálicos, planta, cortes y detalles del Pique Chipmo
PLANO N° 08	Sets - Metálicos detalle de camino del Pique Chipmo
PLANO N° 09	Edificio Winche y Muro de contención
PLANO N° 10	Edificio Winche , arquitectura y cimentación del Pique Chipmo
PLANO N° 11	Acero en Base Winche, planta, cortes y detalles
PLANO N° 12	Planta, secciones y 3D de Base de Winche
PLANO N° 13	Esquema general, simulación y armado de cuadros de madera
PLANO N° 14	Guías de madera de Pique Chipmo
PLANO N° 15	Edificio Metálico Winche

INTRODUCCION

Un elemento importante y singular en la construcción de galerías mineras, en túneles de centrales hidroeléctricas son los llamados "Piques" o Shafts cuyo proceso de ejecución se ha ido perfeccionando y optimizando con la introducción de nuevas tecnologías, a medida que transcurre el tiempo; con el fin de tener un alcance sobre este tipo de construcciones, es donde me he propuesto elaborar el expediente.

En el presente trabajo se desarrollará el proyecto de construcción de un **túnel vertical o pique (Shaft)**, así como también algunas obras complementarias. En el caso del pique se propone que sirva como sistema de comunicación entre rampas proyectadas en el interior de las obras subterráneas, y que son zonas de explotación hacia la superficie con el fin de la extracción de mineral; de igual forma incluye servicios complementarios (ventilación, transporte de personas y materiales etc.).

Este tipo de obras especializadas no son muy frecuentes en las construcciones usuales pudiéndose encontrarlas en las obras de Centrales Hidroeléctricas, para la construcción de galerías sucesivas en el vaciado de lagunas y en las explotaciones mineras principalmente.

Para comenzar con el proyecto, se elaboran Estudios Premilinares de Geotecnia, Mecánica de Suelos, y otras especialidades de la Ingeniería Civil, Minería, Geología, Mecánica y Eléctrica con el fin de formular un proyecto que esta relacionado con el sistema extracción minero; en este caso relativo a la mina Chipmo en la localidad de Orcopampa, en Arequipa.

Dentro del presente estudio, en el Capitulo I se desarrollarán diversos temas sujetos a las Normas legales Institucionales, así como también del Reglamento

de Protección del Medio Ambiente en la actividad Minera y el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera y que rige en las Unidades de Producción Minera, se utiliza el ISO 14000 (Normas de Gestión Ambiental), así como el Sistema NOSA (Sistema de Seguridad).

En el Capítulo II se desarrolla un planeamiento progresivo que permite definir las características básicas del proyecto y se denomina Perfil del proyecto.

De igual forma se presentan los estudios preliminares de Topografía desarrollando planos que permitan la visualización de la zona de ejecución la obra.

Existen otros levantamientos del interior de la mina, relativos al sistema de comunicación de los cruceros con el pique; paralelamente se hace levantamientos del trazo del eje-Pique para la instalación del RAISE BORING (maquina de perforación).

Dentro de los temas a realizar se ejecutarán además el Estudio Geotécnico ,Suelos y Mecánica de Rocas donde se desarrollan estudios de perfiles estratigráficos (registros de taladros), una interpretación de resultados para recopilar la información geológica y geomecánica. Del Estudio de Suelos se halla la capacidad de carga admisible la cual servirá como parámetro de cimentación de la base del castillo a realizar donde está ubicada la polea y para la cimentación base del Winche definitivo que servirá para el traslado de los Skips (jaulas de transporte), personal, materiales, mineral etc.

De acuerdo a los datos del perfil litológico del terreno se dan las recomendaciones necesarias para determinar el tipo de sostenimiento a utilizar. Estos dos grandes Estudios (Suelos y Mecánica de Rocas) servirán como un estudio preliminar para el desarrollo y ejecución de la obra.

Otro tema importante es la Estabilidad de Taludes porque se hallan perfiles de terreno para las vías de acceso por lo cual se tiene que ejecutar cortes con talud para una mayor estabilidad del terreno.

Con relación a la logística, último punto del presente capítulo, se establece lo siguiente: el abastecimiento del material equipo y mano de obra, es un punto estratégico para que la obra avance con eficiencia y rendimiento y otro de los puntos importantes es el abastecimiento de energía eléctrica.

El Capítulo III, trata de las actividades posteriores al cierre de las operaciones de la mina se aplica el estudio de Impacto Ambiental y se toma en cuenta la delimitación del área de influencia ambiental, la ubicación del Proyecto, las vías de acceso existentes, se describen las actividades desarrolladas, se identifican y evalúan los impactos ambientales previsibles por el cual se le hace un programa

de manejo ambiental (mapeo de procesos), consecuentemente se hace un plan para el abandono del área del proyecto, y un plan de inversiones donde se efectúa los estudios de costos de cierre del proyecto.

En el Capitulo IV , se realiza la Elaboración del Presupuesto de la Obra a ejecutarse así como la programación del proyecto con el fin de asegurar recursos y tiempos para el término de la Obra.

Toda esta información técnica desarrollada en este estudio esta debidamente sustentada en los conocimientos adquiridos en el antegrado y se encuadra en la normatividad vigente, parte de la cual se adjunta en anexos.

CAPITULO I

MARCO LEGAL INSTITUCIONAL

1.1 GENERALIDADES

Existen normas que sirven como parámetros para realizar estudios, en este caso se utilizará, Manual de Normas Mineras, Reglamento Nacional de Construcciones, Reglamento Nacional para la Protección del Medio Ambiente DS-016-93-EM, Reglamento de Seguridad e Higiene Minera DS-023-92-EM, donde se mencionan el estudio de Impacto Ambiental, condiciones de seguridad; además de otras Normas como ISO 9000, 14000 (Programa de calidad y gestión ambiental) y el NOSA (Sistema de Seguridad) aplicado a proyectos en general.

1.2 PARTE UNO: CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo a lo previsto en el Reglamento para la Protección Ambiental en la Actividad Minera, el EIA para el proyecto comprenderá lo siguiente:

1.2.1 RESUMEN EJECUTIVO,

El resumen ejecutivo se encuentra de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 11 del D.L. 613.

1.2.2 ANTECEDENTES,

En el que se hace un resúmen descriptivo de :

- a) Aspectos legales inherentes y/o legislación aplicable a la actividad a realizar.
- b) Descripción de la actividad a realizar; y,
- c) En los casos de operaciones en marcha y/ modificaciones de la actividad que contasen con la correspondiente autorización, se debe agregar a la relación de los permisos obtenidos o trámites de obtención realizados.

1.2.3 INTRODUCCION

- a) Descripción del proyecto y,
- b) Costo estimado.

1.2.4 DESCRIPCION DEL AREA DEL PROYECTO

- a) Componentes generales de acuerdo a lo establecido para el procedimiento de petición para concesión de beneficio:
 - Plano de ubicación a escala 1:25,000, señalando vías de acceso, orografía y áreas naturales protegidas, si las hubiera. Indicar además, los terrenos agrícolas cultivados en las áreas inmediatas al lugar seleccionado para realizar las instalaciones.
 - Plano topográfico a escala 1/500 ó 1/1000, con indicación del o los perímetros escogidos para realizar las instalaciones, señalando las áreas agrícolas, cultivadas o de vocación agrícola, trazado esquemático de redes de agua, desagüe y eléctrico, proyección de edificaciones, vías de acceso, campamentos, canchas de desmontes y relaveras, canales de conducción de relaves y/o escorias y, en general, toda aquella obra que modifique el paisaje original.
 - Adicionalmente, se indicarán los linderos de los propietarios del terreno superficial.
 - Cortes longitudinales y secciones transversales del terreno, indicando muros de contención, obras de represamiento, tuberías de decantación, acequias de desviación. Además, se indicará la distribución vertical de las instalaciones de la planta, desde la tolva de recepción de mineral hasta la evacuación de los productos finales y de desecho.
 - Cuadro de distancias a los poblados cercanos, señalando el tipo de vías de acceso.
- b) Componentes físicos:

- Plano geológico con identificación de rocas y suelos, incluyendo el respectivo informe geológico.
 - Descripción climatológica, con la información metereológica existente o datos tomados en el terreno para los fines del estudio, tales como luminosidad, precipitación pluvial, vientos (dirección y velocidad), mareas, temperaturas y presión barométrica.
- c) Componentes bióticos:
- Flora y fauna existente en la zona, indicando especialmente la presencia de especies en extinción o amenazadas, de acuerdo al listado oficial nacional existente.
 - Tipos de ecosistemas presentes en el área del proyecto y áreas adyacentes (incluyendo las áreas protegidas), de acuerdo a la descripción oficial nacional existente.

1.2.5 DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

Incluirá una memoria descriptiva de los procesos a ser utilizados en la extracción o beneficio de los minerales.

Se incluirán planos de construcción de la planta de beneficio, instalaciones auxiliares y complementarias.

1.2.6 EFECTOS PREVISIBLES DE LA ACTIVIDAD

Descripción de los efectos directos e indirectos previsibles causados por la actividad:

- a) La salud humana.
- b) La flora y fauna.
- c) Los ecosistemas presentes en el área de la actividad.
- d) Los recursos hídricos o cuerpos de agua; y.
- e) Recursos socio-económicos, áreas de recreación pública, sistemas de comunicación, zonas arqueológicas, infraestructura general, etc.

1.2.7 CONTROL Y MITIGACION DE LOS EFECTOS DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR

Descripción de aquellas medidas que sean aplicables para la disminución de los efectos de la actividad sobre el ambiente, la salud e infraestructura, de las cuales se puede mencionar:

- a) Medidas para el control del ruido, dependiendo de su cercanía a centros poblados.

- b) Medidas para proteger de la actividad los sistemas naturales circundantes.

1.2.8 ANALISIS DE COSTO - BENEFICIO DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR

1.3 PARTE DOS: INFORMACION ADICIONAL DE MAYOR ALCANCE

La Dirección General de Asuntos Ambientales a través de la Dirección General de Minería (DGM), en los casos de proyectos de gran envergadura o que representaran un posible efecto significativo del ambiente podrá solicitar que se amplíe el EIA en aspectos observados y/o en cualquiera de los siguientes aspectos :

1.3.1 DETERMINACION DE ALTERNATIVAS AL PROYECTO

- a) Formulación de alternativas:
- i. Categorización o priorización (incluye la alternativa propuesta y la alternativa del costo de la "no acción").
 - ii. Integración de información (ingeniería, economía, naturaleza, etc.) para cada alternativa.
 - iii. Posibles efectos de cada alternativa.
 - iv. Medidas de mitigación , evaluación y control.
- b) Justificación de la alternativa propuesta frente a las descartadas.

1.3.1.1 AMBIENTE(S) AFECTADO(S)

Si se determinase efectos probables o actuales, debido a la actividad, se debe realizar un EIA en cada caso teniendo en cuenta el siguiente aspecto:

- 1) Terreno, incluyendo rocas y suelos, cuyo estudio comprenderá:
 - i. Composición litológica y edafológica.
 - ii. Reacción física, química y biológica del terreno con los efluentes a descargar o almacenar.
 - iii. Permeabilidad del terreno.
 - iv. Estabilidad geológica y sísmica; y,
 - v. Potencial de erosión y sedimentación por cercanía a un cuerpo de agua.

1.4 NORMAS ISO 9000, 14000

1.4.1 GENERALIDADES

El organismo internacional de normalización es la ISO (International Standards Organization), creado en 1947 y que cuenta con 110 estados miembros representados por sus organismos nacionales de normalización, en España es AENOR (Agencia Española de Normalización), en Argentina el IRAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales) y en Estados Unidos el ANSI (American National Standards Institute).

Entre las normas que ha dictado esta organización se encuentran las recientes ISO 9000 e ISO 14000 que son independientes una de la otra, es decir, no por tener la calificación ISO 9000 se obtiene automáticamente la ISO 14000. La ISO 9000 es el modelo de diseño-desarrollo del producto, su proceso de producción, instalación y mantenimiento, es decir, es un sistema para asegurar la calidad.

Este sistema obliga a una estrecha relación entre el cliente y el proveedor; también interrelaciona cada una de las áreas de la compañía o empresa y minimiza el factor de error en la toma de decisiones en toda la organización, ya sea en situaciones habituales o especiales.

Actualmente la ISO 9000 tiene más de 70.000 registros en todo el mundo, lo cual evidencia que la comunidad de negocios internacional la ha adoptado como un sistema válido, fiable y realizable.

La ISO comenzó en Ginebra en el año 1993 desarrollando procesos de estándares de manejo ambiental para las empresas dedicadas al comercio internacional, es decir, sistemas de protección al medio ambiente que se pudieran aplicar en las empresas independientemente de condicionantes locales, regionales o estatales, e incluso del tamaño de la organización.

1.4.2 APLICACIÓN

Esto significa que el esfuerzo realizado es comparable en cualquier lugar del mundo. Por ello nace la ISO 14000, que es un sistema de estándares ambientales administrativos. Los estándares pueden ser aplicados o implementados en toda la organización o sólo en partes específicas de la misma (producción, ventas, administración, transporte, desarrollo, etc.). No hay una actividad industrial o de servicios específica a la que aplicar esas normas. Su adopción obliga a la empresa a intentar disminuir los costos ambientales a través de estrategias como la prevención de la contaminación del agua y de la atmósfera. Lo primero que se debe conocer para optar a la calificación de ISO 14000 es en qué fallos incurre la empresa para saber dónde se puede mejorar. Es decir, se hace casi imprescindible que la empresa se someta a una auditoría ambiental que

caracterice adecuadamente los efluentes, por ejemplo. El costo de una auditoria varía dependiendo de la actividad, siendo mayor cuanto más peligrosa o compleja es la actividad desarrollada.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE MINERA DECRETO SUPREMO 023-92-EM

1.5 CONDICIONES DE SEGURIDAD

1.5.1 LAS VIAS DE ACCESO Y SUS INSTALACIONES EN LABORES SUBTERRANEAS

SE HAN CONSIDERADO LOS ARTICULOS DONDE SE HACE MENCION AL PROYECTO PIQUE

ARTICULO 33°.- Los piques, chimeneas, inclinados y demás labores abiertas en la superficie o en el interior de las minas, deberán estar protegidos por medio de tapones, puertas, barandas, parrillas, etc., para evitar la caída del personal o de materiales.

ARTICULO 34°.- Todo pique o inclinado de más de veinte (20) metros de profundidad, con una gradiente de más de veinte grados (20°) con respecto a la horizontal deberá tener un compartimiento con escaleras para permitir el tránsito del personal. Este compartimiento debe estar separado de aquel que se use para el transporte mecánico por medio de un tabique de seguridad.

ARTICULO 35°.-Las escaleras deberán tener descansos a distancias no mayores de cinco (5) metros.

ARTICULO 36°.- Las instalaciones eléctricas, tuberías y demás conductores se instalarán sólo a un lado del compartimiento de tránsito del personal.

ARTICULO 37°.- El código de señales que se detalla en el presente artículo será de uso obligatorio en todas las minas del país y se colocará mediante avisos en la casa de winche y en cada nivel:

- 1 Timbre: Para parar cuando la jaula está en movimiento.
- 1 Timbre: Para izar cuando la jaula esté detenida.
- 2 Timbres: Para bajar.
- 3 Timbres: Señal preventiva de que va a moverse personal.
- 4 Timbres: Señal que se va a disparar, el winchero debe responder a esta señal, subiendo o bajando unos metros la jaula; y, debe mantenerse alerta hasta que se haya completado el izaje.
- 5 Timbres: Señales particulares de cada mina.
- 9 Timbres: Señal de peligro en caso de incendio o algún desastre (derrumbes, inundaciones, etc.).

ARTICULO 38º.- La velocidad de las jaulas para el transporte de personal no podrá exceder de ciento cincuenta (150) metros por minuto para piques de menos de doscientos (200) metros de profundidad. Para piques de mayor profundidad, esta velocidad no debe exceder de doscientos cincuenta (250) metros por minuto, a no ser con la autorización del Ministerio de Energía y Minas.

ARTICULO 39º.- El titular deberá fijar el número máximo de personas que pueden viajar en las jaulas de izamiento.

ARTICULO 40º.- Se colocarán carteles en lugares visibles de las estaciones y en el interior de la jaula indicando el número máximo de pasajeros que puedan ocuparla.

ARTICULO 41º.- Cuando en la operación de izaje exista una parada de varias horas, como en el caso de cambio de guardias, la jaula debe ser bajada y subida vacía todo el trayecto del pique antes de transportar personal o carga. Asimismo, los implementos de seguridad de las instalaciones de izaje deberán ser probados al inicio de la guardia por los operadores, quienes comunicarán de inmediato cualquier deficiencia que encuentren.

ARTICULO 42º.- Las estructuras o castillos de los piques, las poleas, tornos y cabrestantes, las guías y demás partes de que constan las instalaciones de izamiento deberán ser construidas y conservadas de acuerdo con las normas técnicas existentes.

ARTICULO 43º.- Los cabrestantes que se empleen para mover jaulas con personal deberán tener los siguientes dispositivos de seguridad:

- a) Limitadores de velocidad, frenos manuales y automáticos;
- b) Indicadores de posición de las jaulas; y,
- c) Limitadores de altura y profundidad.

ARTICULO 44º.- Las jaulas para el transporte de personal deberán ser construidos con piezas metálicas. Las paredes, pisos, techos y puertas deberán ser construidos en tal forma que impidan que las personas o materiales puedan asomar accidentalmente fuera de los límites de la jaula.

ARTICULO 45º.- Las jaulas estará provistas de dispositivos mecánicos de traba, amarras y demás implementos de seguridad para el transporte de personal y materiales.

ARTICULO 46º.- Las instalaciones de izamiento deberán ser inspeccionadas cuando menos una vez al mes. Cada seis (6) meses se efectuará una prueba real en vacío. Deberá llevarse un registro de las deficiencias encontradas y de las medidas de corrección aplicadas. Este registro será un anexo del Libro de Seguridad.

ARTICULO 47º.- Queda prohibido transportar en las jaulas herramientas o materiales en forma simultánea con el personal.

ARTICULO 55º.- Ningún cable de izaje se usará en un pique cuando ocurra uno de los siguientes defectos:

- a) Que la resistencia existente haya disminuido a menos del noventa por ciento (90%) de la original;
- b) Que la sección de un segmento de cable de prueba haya disminuido a menos del sesenta por ciento (60%) de la sección original cuando sea sometido a un máximo de tracción;
- c) Que el número de hilos rotos en el tramo de dos metros donde haya más roturas exceda del diez por ciento (10%) de la cantidad total de hilos;
- d) Que exista una corrosión acentuada; o,
- e) Que la tasa de alargamiento de un cable de izaje que trabaja por fricción comience a mostrar un rápido incremento sobre el alargamiento observado durante su trabajo normal.

1.6 SISTEMA DE SEGURIDAD DEL PERSONAL

National Occupational Safety Association (NOSA)

- Sistema de seguridad difundido por todo el mundo incluido en empresas americanas y canadienses.
- Sistema de seguridad diseñado para una masa laboral con poco grado de educación.
- Sistema de seguridad adaptable a cualquier industria.
- Sistema más funcional.

Para prevenir los accidentes que se pueden presentar en las labores realizadas por el personal se aplicaría el sistema NOSA.

Las lesiones laborales pueden deberse a diversas causas externas: químicas, biológicas o físicas, entre otras.

El riesgo químico puede surgir por la presencia de gases, vapores, polvos tóxicos o irritantes. La eliminación de este riesgo exige el uso de materiales alternativos menos tóxicos en el entorno del trabajo, las mejoras de la ventilación, el control de las filtraciones o el uso de prendas protectoras.

Los ingenieros de seguridad industrial intentan eliminar los riesgos en su origen o reducir su intensidad; cuando esto es imposible, los trabajadores deben usar equipos protectores. Según el riesgo, el equipo puede consistir en gafas o lentes de seguridad, tapones o protectores para los oídos, mascarillas, trajes, botas, guantes y cascos protectores contra el calor o la radiación. Para que sea eficaz, este equipo protector debe ser adecuado y mantenerse en buenas condiciones.

Si las exigencias físicas, psicológicas o ambientales a las que están sometidos los trabajadores exceden sus capacidades, surgen riesgos ergonómicos. Este tipo de contingencias ocurre con mayor frecuencia al manejar el material, cuando los trabajadores deben levantar o transportar cargas pesadas.

En los últimos años, los ingenieros han tratado de desarrollar un enfoque sistémico (la denominada ingeniería de seguridad) para la prevención de accidentes laborales. Como los accidentes surgen por la interacción de los trabajadores con el entorno de trabajo, hay que examinar cuidadosamente ambos elementos para reducir el riesgo de lesiones.

Éstas pueden deberse a las malas condiciones de trabajo, al uso de equipos y herramientas inadecuadamente diseñadas, al cansancio, la distracción, la inexperiencia o las acciones arriesgadas. El enfoque sistémico estudia las siguientes áreas: los lugares de trabajo (para eliminar o controlar los riesgos), los métodos y prácticas de actuación y la formación de empleados y supervisores. Además, el enfoque sistémico exige un examen en profundidad de todos los accidentes que se han producido o han estado a punto de producirse. Se registran los datos esenciales sobre estas contingencias, junto con el historial del trabajador implicado, con el fin de encontrar y eliminar combinaciones de elementos que puedan provocar nuevos riesgos.

CAPITULO II

PLANEAMIENTO

2.1 PERFIL DEL PROYECTO PIQUE

El acceso o entrada es el primer paso en el desarrollo de la operación de un proyecto minero subterráneo. Una vez que las operaciones iniciales se completan, el fin principal del proyecto es que sirva para la extracción de minerales en este caso en la Unidad de Producción Orcopampa son netamente Polimetálicos, predominantemente oro y plata; para el cual se desarrollan alternativas de extracción.

2.1.1 CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE ABERTURAS VERTICALES

2.1.1.1 DESARROLLO Y DISEÑO DE EJES VERTICALES

Consideraciones Generales

Los ejes verticales (túneles) son los mas importantes en las minas profundas, proporcionando todos los servicios para las operaciones subterráneas incluyendo aire fresco, transporte de fuentes de mineral, tráfico de personal, comunicaciones de energía (electricidad y aire comprimido), abastecimiento de agua, y drenaje.

Dependiendo de la profundidad de la mina, la profundidad del eje puede consumir el 60% del tiempo de desarrollo de la mina. Por ello es de suma importancia un estudio apropiado del método para reducir al mínimo tiempo de profundización y asegurar la operación ininterrumpida.

La determinación del diámetro y el levantamiento de las profundidades del eje, las necesidades de la explotación minera en el futuro tienen que ser evaluadas más allá de la primera etapa del proyecto.

Es recomendable el diseño del excedente al eje en la primera etapa de la vida del proyecto para posteriormente no hacer frente a un embotellamiento, previniendo así un aumento en la producción otra alternativa la profundización de un segundo eje.

Los datos técnicos requeridos para el diseño del eje consisten en el contorno del proyecto y la determinación de la localización aproximada del eje. El contorno del proyecto del eje debe contener una sección del sitio del eje; una descripción corta de sus características y funciones; el izamiento del winche; capacidad, diámetro o dimensiones rectangulares, y la profundidad del eje; el tipo del eje que alineara las tuberías y los cables de la cañería: número y funciones de las inserciones del eje; profundidad del colector de aceite del eje; y la cantidad de circulación de aire a través del colector de aceite del eje con los planos correspondientes y las especificaciones del costo. El diseño de la excavación requiere la reunión de datos precisos, los mas importantes son:

1. Descripción de la columna geológica identificando los estratos rocosos, sus parámetros geotécnicos, y niveles del agua subterránea máximos y mínimos, la afluencia calculada, y el grado de contaminación química, si lo hubiera.
2. Determinación del diámetro del eje o dimensiones particulares con la justificación pertinente.
3. Opción de tecnología para profundizar el eje y su justificación.
4. Descripción del revestimiento del eje y una lista de secciones con el espesor de los revestimientos.
5. Las fundaciones del eje sus localizaciones y dimensiones.
6. El collar del eje, sus profundidades y fundaciones, calidad del concreto, clase y número de aberturas con su función, son dimensiones y elevaciones.
7. El colector de aceite del eje, profundidad, características estructurales, sistema de bombeo del arreglo, y limpieza.
8. Cálculos que abarcan el estudio del terreno de fundación y la presión del agua que actúa en el revestimiento, dimensión del espesor del revestimiento, las inserciones del eje con sus dimensiones, y la capacidad de la circulación de aire.

9. Tiempo de construcción, de los trabajos iniciales en la profundización del eje, revestimiento vertical especificado, la instalación de equipo del eje, y la liquidación de las observaciones producidas en la construcción.
10. Especificaciones del costo.
11. Planos de la disposición general de la mina, con la localización, el plan del sitio (etapa de la construcción), y la sección transversal del eje, con un contorno del equipo y compartimientos.

Columna Geológica y características Geomecánicas de la roca

Se requiere información geológica confiable de rocas, basada en perforaciones cerca del eje. Del mismo modo es necesario una investigación pormenorizada del sitio donde estarán próximos los ejes. El paquete de pruebas hidrogeológicas se basa generalmente en la determinación del carácter litológico de rocas a lo largo de la columna geológica, el número de los niveles del agua, sus profundidades y espesores, la presión hidrostática, coeficientes de filtración, y caracterización química de los varios niveles del agua. El paquete de pruebas geomecánicas contiene una descripción y el análisis granulométrico de estratos, si es aplicable, ángulos de reposo, de fricción interna, gravedad específica, descripción de la porosidad y de fractura, designación de la calidad de roca (RQD), inclinación de estratos, y la fuerza compresiva uniaxial (brasileña).

Los registros geofísicos incluyen generalmente densidad potencial y resistencia del neutrón.

Para la exploración se perfora de 35 hasta a 100ft (10 a 30 m) del eje.

Tal distancia asegura que los resultados de la prueba de la abertura del taladro correspondan a las condiciones en el eje, sin el agujero se tiene un efecto perjudicial en la operación de la profundización (interconectando la presión).

El agujero es una fuente importante de información para el eje que se profundiza, este debe ser puesto con cuidado extremo y bajo supervisión de un geólogo. La base y las muestras de agua se deben preservar en su estado natural para hacer las pruebas pertinentes.

2.1.1.2 COLLAR DEL EJE - TUNEL

El collar se ubica en la parte superior del eje y debe ser anclado en roca competente. Las dimensiones del collar, tales como profundidad, sección transversal, y espesor, dependen de la función del eje, de las características de las rocas de sobrecarga, de condiciones hidrológicas y de presiones del agua y del terreno, del método de profundización, y de condiciones de carga adicionales cuando son aplicables. El collar del eje de la producción /de producto se debe planear con el compartimiento a escala y con una conexión de calefacción durante el invierno y aire acondicionado en el verano.

El collar del eje de ventilación tiene en la superficie un extractor de aire que conduce al ventilador principal que esta ubicado en el interior de la mina. Las tuberías adicionales pueden ser proporcionadas para resolver las necesidades especiales (tuberías para los cables, agua, líneas de aire). El izamiento de los ejes del túnel y el collar se debe diseñar para proporcionar la ayuda para el castillo. Cuando la sobrecarga se compone de estratos con parámetros bajos de fuerza, se coloca el castillo para proporcionar la ayuda firme del collar es la solución más deseable. La base del castillo puede basarse sobre la pared del collar, con tal que se incluya el diseño con la carga adicional (Fig.2.1.1.2 a), y el collar se construye como fundación. Puede también ser colocada en las vigas de acero sujetadas en la pared del collar (Fig. 2.1.1.2 b).

Cuando un izamiento grande está instalado en la cima del castillo, las fundaciones adicionales fuera de la pared del collar son necesarias. Para izamientos más pequeños, una torre circular se diseña, similar a una extensión del eje y se integra con el collar de concreto a cierta profundidad debajo de la tierra (Fig 2.1.1.2 c). Puesto que el espesor de la pared requerido de la torre del eje es 7 a 24 pulgadas (0,2 a los 0.6m), el diámetro del collar debe ser aumentado adecuadamente.

La tendencia ahora es utilizar los izamientos multicuerda de fricción instalados encima de los ejes (Fig. 2.1.1.2 d) así que esta solución del diseño se utiliza a menudo en los nuevos proyectos. El revestimiento del collar se hace del material de construcción similar para el resto del eje, pero el espesor es mayor debido a cargas y conexiones adicionales. Además, el collar se expone a los cambios en temperaturas y al cargamento dinámico en las direcciones verticales y horizontales, causadas por el movimiento de transportes en el eje. El revestimiento del collar se puede construir de bloques de concreto, elementos prefabricados, concreto reforzado, o ladrillos de alta resistencia. El concreto reforzado se elige para cargas grandes y excéntricas como por ejemplo estratos escarpados. Los collares hacen generalmente que los refuerzos a lo largo de la profundización sean mas efectivos. En la Fig.2.1.1.2.1 (a, b, c, d) se presentan algunos casos de collares de pique. El tipo de collar depende del terreno de fundación y de las condiciones de carga. El espesor es generalmente de 3 a 5ft (1 a 1,5m) y a veces hasta de 7 pies (2m); el paso siguiente es generalmente 2 a 3 pies (0,6 a 1m) aproximadamente dos veces el espesor del revestimiento real del eje. El pie del collar se pone en 7 a 10 pies (2 a 3m) del estrato debajo de la sobrecarga. Su forma es a menudo cónica doble para mejorar transferencia la carga a la roca circundante. La influencia de fundaciones adyacente al eje que apoya las estructuras tales como la base del castillo, etc. En el revestimiento del collar del eje se puede evaluar usando un sistema recomendado por Cimbarievich (1951).

(Fig 2.1.1.2.2) Cuando la distancia es menos que la distancia mínima, la carga adicional se debe encontrar de un diagrama de distribución de fuerzas, que puede requerir que las dimensiones del collar estén aumentadas.

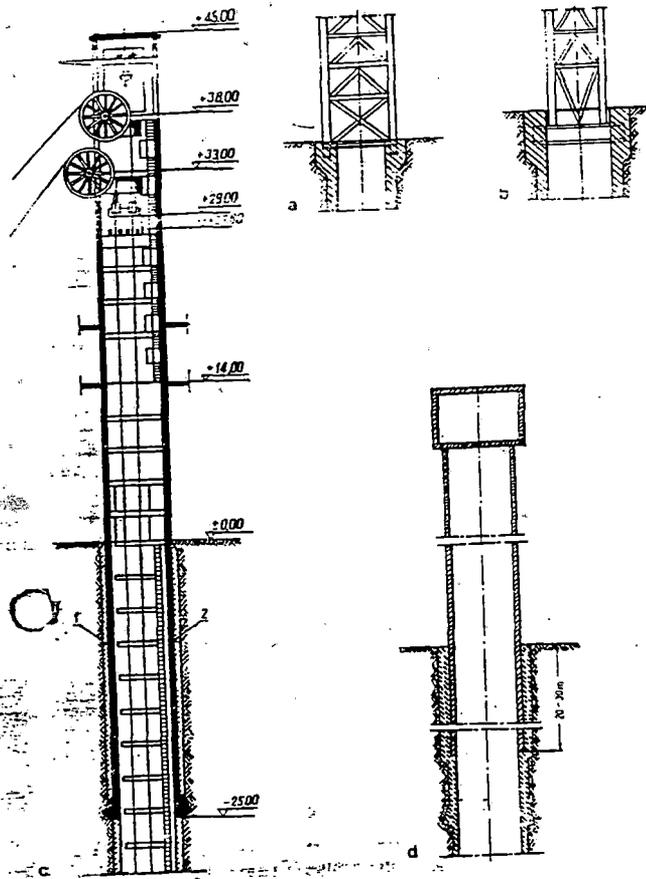


Fig. 2.1.1.2.1 (a, b, c, d) Sección del Castillo y base de fundación. a) Fundación de la base del túnel. b) Fundación sobre la viga localizada en las paredes del collar c) Sección circular reforzada con concreto d) Sección del castillo y collar del pique.

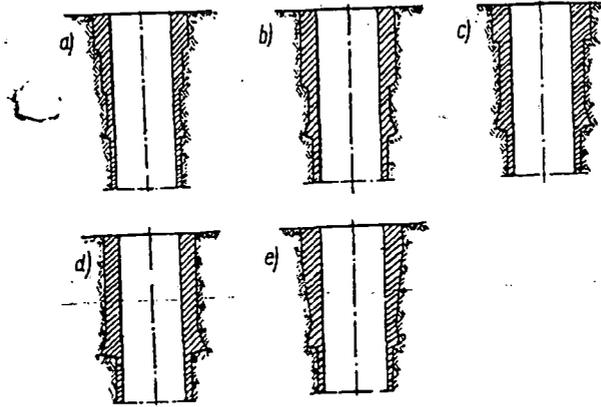


Fig. 2.1.1.2.1 Diferentes bases de collar de túnel vertical

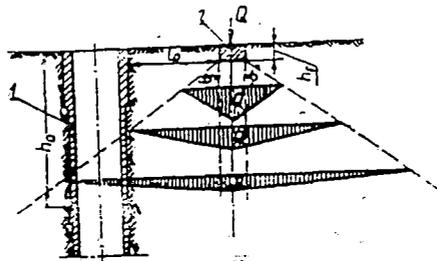


Fig. 2.1.1.2.2 Método Geométrico simple para la determinación adicional de cargas actuantes en el collar del Túnel

2.1.1.3 MÉTODO CONVENCIONAL DEL TALADRO

Tomando en consideración el orden de la operación que se profundiza con el método convencional, la clasificación siguiente puede ser empleado:

1. Profundización no simultánea en la cara de avance y de forma permanente.
2. Profundización con la cara simultánea que avanza y dirección permanente en ciertas distancias detrás de la cara, el sistema paralelo supuesto.
3. Avanzando la cara en la dirección simultánea en la misma sección del eje vertical, el sistema simultáneo. El eje emite, las guías que están instalados generalmente después del avance permanente, aunque a veces también después de la terminación del eje (cuando se emplea un sistema tedioso del eje). En el sistema de la serie, un eje se profundiza en secciones, con longitud dependiendo de la calidad de la roca (entre 100 y el 170ft, o 30 y 50 m). En una sección particular, la cara se avanza primero, y después se suspende la profundización. Este sistema no asegura una profundización rápida, ni requiere altos gastos en inversión de capital, así que se utiliza para profundizar ejes con diámetros más pequeños y las profundidades pequeñas y moderadas. El sistema paralelo es caracterizado por una cara y una dirección que avanzan simultáneas en forma permanente, pero en varias secciones del eje. Este sistema se solicita el eje del diámetro profundo y grande, donde el alto coste de inversión capital (del equipo) puede ser pagado en el lapso del proyecto. El sistema simultáneo puede ser subdividido más a fondo en (1) series simultáneas y (2) el sistema simultáneo paralelo, el avance de la cara y serie-simultáneos se terminan en un ciclo, siendo hecho uno después de otro. La cara paralelo-simultánea que avanza en dirección permanente con segmentos 12 a 25 pies (4 a 8m) de largo en rocas competentes sin ayuda temporal, o con la ayuda temporal en rocas débiles son inestables. Otro grupo de métodos que se hundan se basa solamente a las profundidades requeridas en la primera etapa del desarrollo de la mina. La extensión del eje al nivel siguiente se debe sincronizar con el agotamiento de la reserva en el superior, asegurando la producción ininterrumpida. Los ejes verticales pueden ser ampliados profundizándose la sección.

2.1.1.4 RAISE BORING

La perforación Raise Boring es un proceso moderno de perforación de rocas, mediante el cual se efectúan hoyos verticales o inclinados entre dos niveles diferentes que deben ser conectados entre si. Estos niveles pueden estar ambos bajo tierra o un nivel puede estar en superficie y el otro nivel bajo tierra.

APLICACIONES

La perforación Raise Boring está siendo ampliamente utilizada tanto en minería como en proyectos civiles. Entre las principales aplicaciones en minería podemos mencionar:

- *Ventilación
- *Transferencia de material
- *Hoyos de servicio
- *Acceso del personal

Entre las aplicaciones en proyectos civiles tenemos:

- * Líneas de caída de agua en proyectos hidroeléctricos
- * Almacenamiento de petróleo o desechos nucleares
- * Acceso de equipo diverso como cables, tubos, etc.
- * Ventilación en túneles largos

EQUIPO DE PERFORACION RAISE BORING

El equipo de perforación Raise Boring está formado por lo siguiente:

1. Máquina Raise Boring, que proporciona la fuerza de empuje y de rotación requerida para la rotura de la roca.
2. Unidad de potencia, que proporciona la energía a la maquina Raise Boring.
3. Panel de control, que permite al operador de la maquina controlar el movimiento vertical o de rotación de la columna de perforación.
4. Columna de perforación, que permite conectar la maquina Raise Boring

con los elementos de corte de roca. Esta columna esta formada por:

- * Broca piloto, es el elemento de corte utilizado para la perforación del hueco piloto y va instalada en la parte inferior de la columna de perforación. Está formado por un cuerpo cilíndrico hueco en su interior que en un extremo tiene instalado 3 conos de acero con insertos de carburo de tungsteno y en el otro extremo tiene un pin roscado (rosca API) para conectarse con el bit roller.
- * Bit roller, es el elemento que asegura que la broca piloto siempre esté centrada durante la perforación del hueco piloto. Está formado por un cuerpo cilíndrico hueco en su interior, que lleva instalado 3 cortadores cilíndricos. En uno de sus extremos termina en un hueco roscado (rosca API) para conectarse con la broca

piloto y en el otro extremo termina en un pin roscado (rosca DI-22) para conectarse con el estabilizador.

* Estabilizador, es el elemento que ayuda a minimizar la desviación durante la perforación del hueco piloto y a soportar los mayores esfuerzos producidos durante el rimado. Está formado por un cuerpo cilíndrico, hueco en su interior, con 6 franjas longitudinales que tienen superficies altamente endurecidas. En uno de sus extremos lleva un hueco roscado (rosca DI-22) para conectarse con el bit roller y en el otro extremo lleva un pin roscado (rosca DI-22) para conectarse con otro estabilizador o con el tubo de perforación. Dependiendo de la longitud del hueco piloto, se pueden conectar los más estabilizadores.

* Tubos de perforación, son los elementos que permiten a la columna de perforación estar conectado a la máquina raise boring. El tubo de perforación en uno de sus extremos lleva un hueco roscado (rosca DI-22) para conectarse con el estabilizador o con los siguientes tubos roscados y en el otro extremo lleva un pin roscado (rosca DI-22) para conectarse con los otros tubos de perforación y con la máquina raise boring. La cantidad de tubos de perforación depende de la longitud del hueco piloto que puede llegar hasta los 600 m.

* Cabeza rimadora, es el elemento de corte de roca utilizado durante la operación de rimado para agrandar el tamaño del hueco piloto al diámetro final requerido y está formado por una serie de cortadores de roca, los cuales están convenientemente instalados sobre una base metálica. Dependiendo del tamaño del hoyo rimado, existen cabezas rimadoras de 5 pies, 6 pies, 7 pies, 8 pies, 10 pies y 15 pies de diámetro.

FORMA DE OPERACIÓN DEL EQUIPO RAISE BORING

En las operaciones de Raise Boring, la maquina Raise Boring es ubicada en superficie o en el nivel superior de los dos niveles a ser conectados. Durante su instalación, la máquina debe ser montada sobre una losa de concreto, posicionada en su dirección e inclinación requeridas y fijada con pernos de anclaje.

La perforación Raise Boring se inicia con la perforación de un hueco piloto en dirección descendente hacía el nivel inferior, utilizando una broca piloto la cual está conectada a través de la columna de perforación con la máquina. Durante el proceso de piloteado, la roca triturada es evacuada del interior del hueco piloto introduciendo agua o aire a presión por el interior de la columna de perforación para que salga con fuerza por los orificios de la broca piloto, transportando al exterior en forma ascendente toda la roca triturada. Una vez que la broca piloto llega al nivel inferior (comunicar), se retiran la broca piloto y el bit roller y se engancha la cabeza rimadora con el primer estabilizador de la columna de perforación.

Luego utilizando la cabeza rimadora se procede a la ampliación del hueco piloto, rompiendo la roca en dirección ascendente hacia el nivel superior. Durante la operación de rimado, toda la roca triturada va cayendo hacia el nivel inferior, en donde con ayuda de equipos de movimiento de tierra este material es convenientemente evacuado.

IMPORTANCIA DE LA PERFORACIÓN RAISE BORING

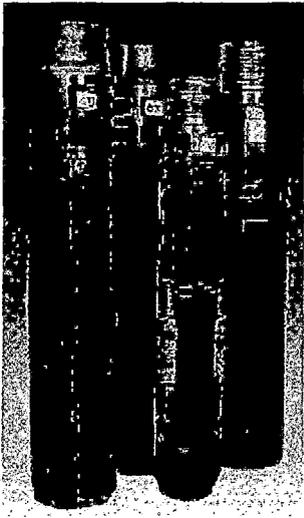
La importancia de la perforación Raise Boring radica en que tiene múltiples ventajas sobre otros métodos convencionales de perforación, entre las que podemos resaltar:

1. Es mucho más seguro, dado que se elimina el alto riesgo que tienen los trabajadores de perforación convencional que están expuestos a la caída de rocas, inhalación de humos tóxicos y manipulación de explosivos.
2. Es mucho más rápida, dado que por ejemplo la perforación Raise Boring de un hoyo de 1.50 m de diámetro x 150 m de longitud en un terreno medianamente duro, solamente toma 2 semanas. Este mismo hoyo si es efectuado usando métodos convencionales, su ejecución tomará varios meses.
3. La superficie interior del hoyo terminado es completamente uniforme lo cual hace que la circulación de aire por su interior sea mucho más eficiente con el consecuente ahorro de energía en la ventilación. En el método convencional al ser efectuado el hoyo mediante el uso de explosivos, la superficie interior queda completamente irregular.
4. El requerimiento de mano de obra es mucho menor.

LA PERFORACIÓN RAISE BORING EN EL PERÚ

Las ventajas antes mencionadas que representan una fuerte reducción de costos con un gran ahorro de dinero frente a los otros métodos de perforación convencionales, ha hecho que el uso de la perforación Raise Boring en nuestro país haya aumentado durante los últimos años.

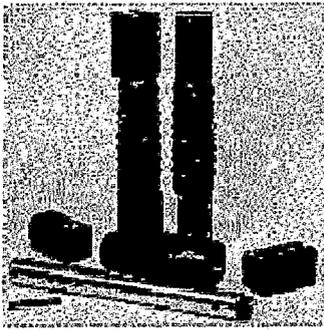
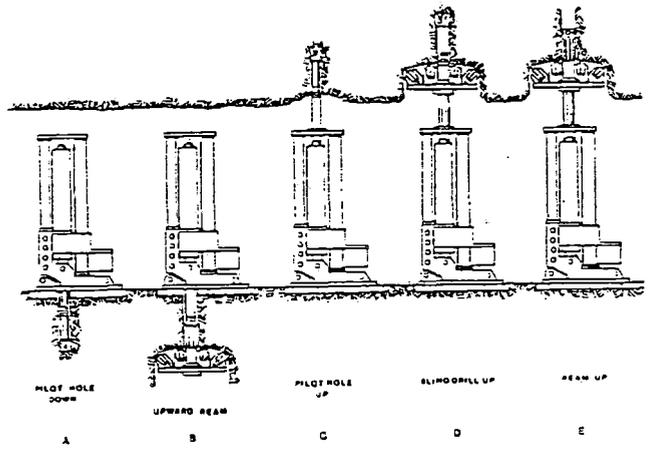
Ya son numerosas las empresas mineras peruanas que utilizan este moderno sistema de perforación entre las que podemos mencionar Empresa Minera Yauliyacu, Empresa Minera Iscaycruz, Consorcio Minero Horizonte, Cía. Minera Ares S.A., Cía Minera Buenaventura, Minera Aurífera Retamas, etc. entre otras.



Raise boring drill pipe, ribbed stabilizers and bit reamer stabilizer.



Sealed bearing pilot bit



Complete roller assembly



Raise boring cutterhead

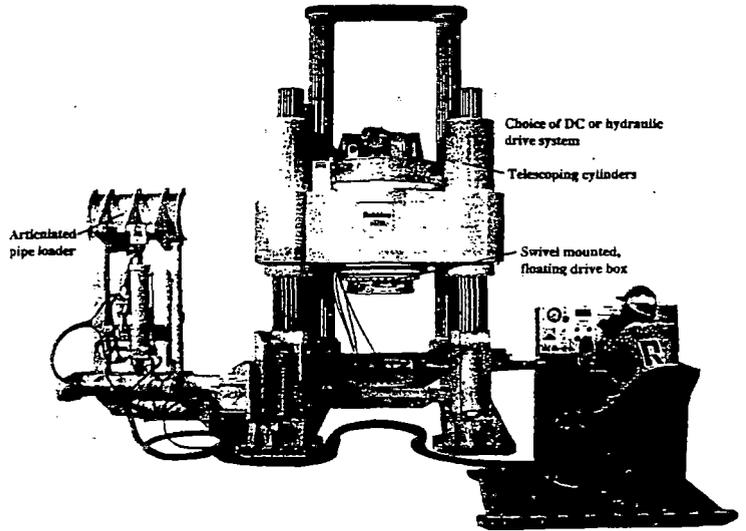


Fig. 2.1.1.4 Maquina de perforación de túnel (Raise Boring)

2.1.1.5 ACCESORIOS DE TRANSPORTE

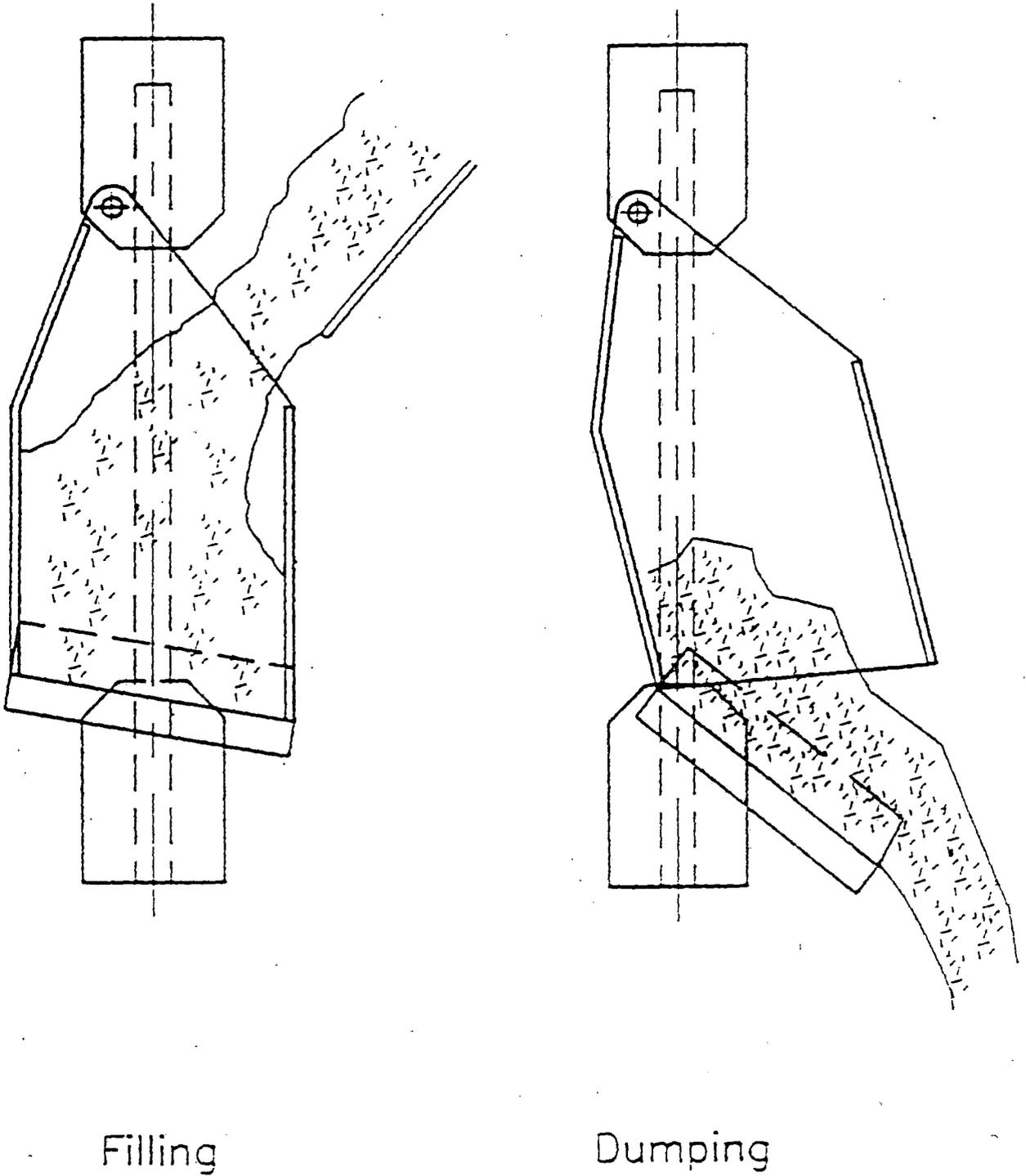


Fig.2.1.1.5 Se observa el sistema de llenado y vaciado del mineral.

2.2 APLICACIÓN EN EL PROYECTO PIQUE

2.2.1 CONSIDERACIONES:

1. Localización.-El proyecto se encuentra ubicado en la Localidad de Orcopampa, Provincia de Castilla , Departamento de Arequipa.

Vías de acceso: Por vía terrestre, partiendo de la Ciudad de Lima hacia la Ciudad de Arequipa es un promedio de 14 horas por carretera, siguiendo el recorrido hasta la Localidad de Orcopampa se llega en unas 12 horas por carretera ya sea tomando la ruta de Aplao o Arcata, para llegar al Pique Chipmo se parte de la Zona Industrial Manto en las unidades de la empresa en un tiempo aproximado de 15min.

2. Condiciones Climáticas. El clima en la zona es predominantemente seco; las lluvias se presentan normalmente entre los meses de enero a marzo, siendo el resto del año con brillo solar y predominantemente seco. Las temperaturas fluctúan entre rangos que van varios grados bajo cero en la noche hasta de 15° a 12° C durante el día.

3. Disponibilidad de Mano de Obra Calificada.- En la Localidad de Orcopampa se cuenta con la mano de obra calificada para la ejecución de proyectos de infraestructura.

2.2.2 DISEÑO

Para los efectos del diseño se está considerando lo siguiente:

- Sección Rectangular de 2.60 x 6.20 mt., la separación vertical (set) de 3.0 mt., estructura de madera con tres compartimentos; 2 para los skips y 1 para el camino y servicios. Para el proyecto la sección rectangular es la mas recomendable por las siguientes razones:
 - Máximo aprovechamiento del área excavada.
 - El tamaño de los compartimentos permite colocar skips acorde a las necesidades del proyecto.
 - Proceso de excavación y armado de estructura rápidos.
 - Fácil acceso para reparaciones y mantenimiento.
 - Se cuenta con el equipo adecuado para la ejecución de esta excavación (maquina Raise Boring).

2.2.2.1 PROCEDIMIENTO DE DISEÑO

Se ha tomado en cuenta lo siguiente:

1. Propósito del Pique:

El principal propósito es la extracción del minerales poli metálicos, tales como el oro y la plata.

2. Localización del Pique:

Para determinar la ubicación del Pique se han estudiado los siguientes parámetros:

- Situación de la superficie de la mina.
- Ubicación, profundidad y extensión del mineral (veta mas cercana).
- Número de niveles de trabajo.
- Accesibilidad del mineral y desmonte.
- Estabilidad del terreno.
- El futuro plan de expansión del pique.

3. Tamaño de los compartimentos:

Para determinar el tamaño más adecuado se ha tomado en cuenta la cantidad de material y personal a ser transportados vía Skips además del pase peatonal, haciendo un total de 3 compartimentos por sets para mayor visualización ver (PLANO N° 6, ANEXO N° 6).

4. Forma exterior:

Es recomendable una forma rectangular para las condiciones del terreno. De los datos obtenidos del logueo de los testigos y de las recomendaciones del estudio geomecánico realizado, el tipo de terreno es regular y el sostenimiento adecuado sería la combinación de malla electrosoldada con Shotcrete y en algunos casos con pernos cementados. para mayor visualización ver (FOTO N° A2-01, A2-02, A2-03 ;ANEXO N° 2).

5. Forma interior:

El arreglo interior del pique se ha diseñado teniendo en cuenta el número y tamaño de los compartimentos requeridos, la orientación y la forma exterior del pique.

6. Componentes a considerar en un sistema de izaje:

1. Winche : Básicamente existen dos tipos de uso hoy en día, uno de carrete y otro por fricción.
2. Transporte : Se clasifican de acuerdo a su uso pueden ser para el transporte de mineral, desmonte, personal y materiales de construcción.

3. Cable : En su mayoría los cables a usar son de acero.
4. Pique : La matriz de los factores del diseño del pique puede ser desarrollados considerando lo siguiente:
 - Propósito: Producción, servicio, ventilación, exploración.
 - Tipo del pique: Tamaño y forma.
 - Requerimientos de soporte: Madera, concreto, temporal o permanente.
 - Método de excavación. Convencional o con Raise Boring.
5. Estructura (forma): Puede ser construida de madera, acero o concreto.

Secuencia del diseño del sistema de izaje

Se han listado los cinco principales componentes de un sistema de izaje, para que se pueda completar el diseño, también es muy importante tener en cuenta el costo que va a demandar, los costos de operación, la confiabilidad, eficiencia, flexibilidad, adecuado al tiempo de construcción.

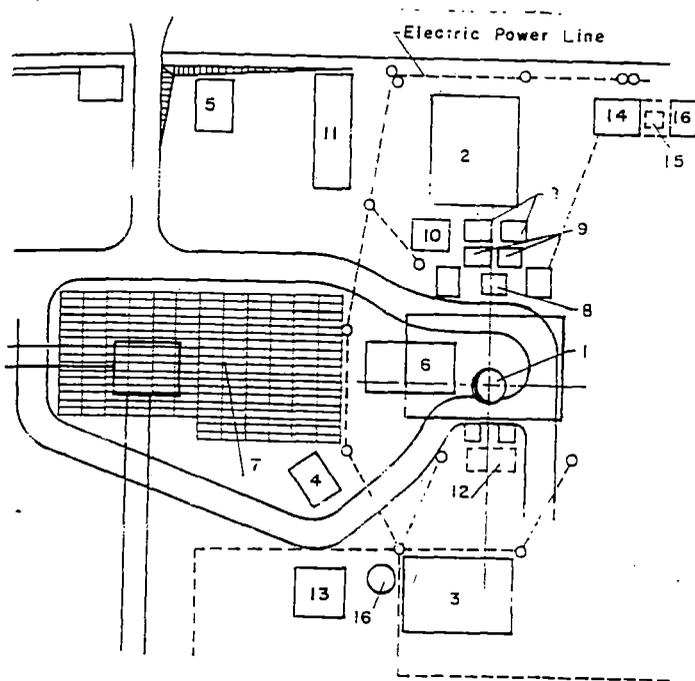


Fig. 17.4.19. Plan of the shaft-sinking site.

1. headframe
 2. hoisting machine house
 3. compressor house
 4. fan
 5. blacksmith shop
 6. concrete plant
 7. open storage for construction materials
 8. reel hoists for concrete form
 9. reel hoist for hanging stage
 10. control house
 11. machine shop
 12. place for emergency reel hoist
 13. water tank for compressor and fire hazard
 14. temporary transformers 6.0/0.5 kV
 15. compressed air tank, 353 ft³ (10 m³) volume
 16. diesel generator
- Conversion factor: 1 ft² = 0.0283 m².

Fig. 2.2.2.1 a Planeamiento y Ubicación de los componentes del Pique

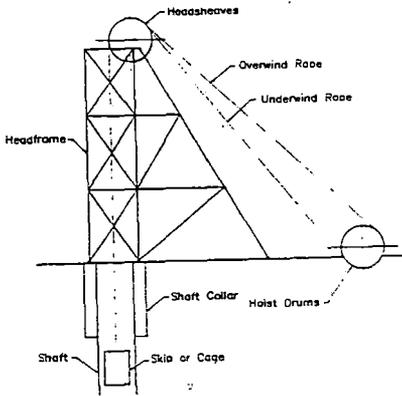


Fig. 2.2.2.1 b Sistemas de izaje del Pique

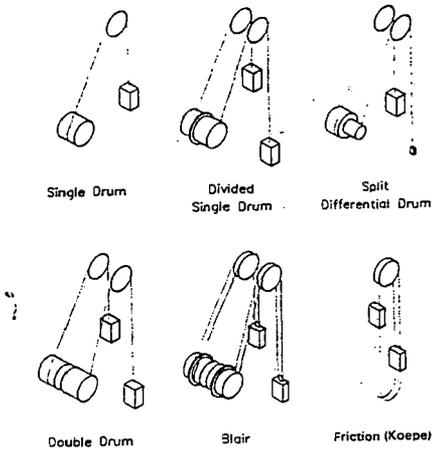


Fig. 2.2.2.1 c Colocación de varios izamientos del Pique

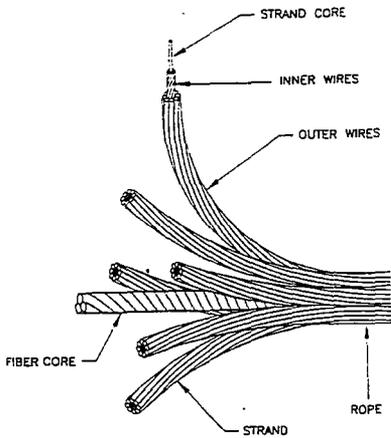


Fig. 2.2.2.1 d Componentes de la cuerda

a) Selección del winche y determinación del tamaño

Es importante recordar que el winche es sólo una parte del sistema; cada parte tiene que ser seleccionada y diseñada para dar un buen resultado.

Para el diseño y la construcción la información que se requiere es:

1. Profundidad del Pique
2. Producción
3. Carga máxima
4. Tipo de guías – Madera, acero, cable.

La mayoría de los piques son diseñados con múltiples propósitos para transporte de mineral, desmonte, personal, materiales, etc. Uno de los principales ítems para ser considerado los requerimientos necesarios para determinar el tiempo de operación diario, en la lista se debe considerar lo siguiente:

- Mineral a mover por día.
- Desmonte.
- Numero de viajes para materiales.
- Numero de personas.
- Tiempo requerido para inspecciones.

Para conocer el N° de horas requeridas por día para el izaje de mineral, se deben conocer los siguientes ítems :

1. Tonelaje planeado extraer por día.
2. Producción del Skip expresado en toneladas por hora.

Tiempo requerido para izaje de mineral por día = Producción diaria / rango de producción

3. Tiempo para mantenimiento e inspección

- Inspección una vez por semana.
- Inspección eléctrica una vez por semana.
- Inspección del cable una vez por semana.
- Mantenimiento del cable una vez al mes.
- Test electromagnéticos del cable cada tres meses.

a-1) Ciclo del Servicio

El ciclo de servicio se describe como el tiempo requerido que se toma para mover los equipos de transporte, incluye tiempos de arrastre inicial, aceleración, velocidad total, desaceleración,

La relación entre la máxima velocidad, es presentado a continuación:

Tiempo de aceleración	= $t = V/a$
Distancia de aceleración	= $Vt1/2 = V^2/2a$
Tiempo de desaceleración	= $t3 = V/r$
Distancia de desaceleración	= $Vt3/2 = V^2/2r$
Tiempo de max.velocidad	= $t2 = L/V - V/2 (1/a+1/r)$
Distancia de max.velocidad	= $L - V^2/2 (1/a+1/r)$

a-2) Valor de producción

La producción requerida por el Skip es expresada en términos del promedio de toneladas izadas por hora, la humedad contenida en el mineral debe ser tomada en cuenta para el izaje. Este factor puede ser de .70 hasta 0.90.

a-3) Tamaño del skip

Una vez que el tiempo del ciclo de producción es conocido los requerimientos de carga del skip se hacen de la siguiente manera:

$$\text{Carga} = \text{Valor de producción} / \text{Nro viajes por hora}$$

a-4) Dimensiones del cable

Una vez que se ha determinado la capacidad de carga del skip la correcta dimensión del cable puede ser seleccionado aplicando el factor de seguridad.

Para estimaciones iniciales se debe tener en cuenta:

Para una profundidad de 1,370 mts. o menos:

$$W = (P(1+s) \times 2000) / Ls - 4500 \text{ Unidades Inglesas.}$$

W = Peso de la cuerda Lb/Ft o Kg/m

P = Peso en Toneladas

s = Masa del Skip

Ls = Lu/s , donde Lu es la máxima longitud de la cuerda que esta suspendida
(Ft o m)

a-5) Requerimientos de poder

Una vez que el ciclo de servicio y las dimensiones del cable han sido determinadas, es posible calcular la potencia del motor requerida.

Un método aproximado se muestra:

$$\text{HP requeridos} = \frac{(\text{Peso en libras} \times \text{Velocidad en pies por minuto})}{33000 \times \text{Eficiencia}}$$
$$\text{HP requeridos} = \frac{\text{FPM} \times \text{Tons} \times 2000}{33000 \times \text{Eficiencia}} = \frac{\text{FPM} \times \text{Tons} \times 2000}{\text{HP Constante}}$$

2.3 ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

Consiste en el levantamiento topográfico del área en estudio a) Pique b)Cruceros, c)Edificio Winche, el levantamiento del área en estudio se realizó con:

ESTACIÓN TOTAL GEODOLITE

Precisión 3"

Alcance Distanciómetro: 2500m.

Óptica: 32x

Colector electrónico de datos: GEODAT

Accesorios: prisma, jalón, etc...

2.3.1 GENERALIDADES:

Los levantamientos topográficos son tridimensionales y utilizan técnicas de levantamiento geodésico plano y otras especiales para establecer un control tanto vertical como horizontal. La configuración del terreno y de los elementos artificiales o naturales que hay en él, se localizan a través de medidas que se representan en una hoja plana para configurar un mapa topográfico.

Las curvas de nivel, que unen puntos de igual altitud, se utilizan para representar las altitudes en cualquiera de los diferentes intervalos medidos en metros.

En un plano topográfico la altitud se representa mediante curvas de nivel, que proporcionan una representación del terreno fácil de interpretar.

Muchos mapas topográficos se realizan gracias a la fotogrametría aérea; utilizan pares estereoscópicos de fotografías tomadas en levantamientos y, más recientemente, desde satélites artificiales como los spot. En las fotografías deben aparecer las medidas horizontales y verticales del terreno. Estas fotografías se restituyen en modelos tridimensionales para preparar la realización de un mapa a escala. Se requieren cámaras adecuadas y equipos de trazado de mapas muy precisos para representar la verdadera posición de los elementos naturales y humanos, y para mostrar las alturas exactas de todos los puntos del área que abarcará el mapa.

2.3.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área del proyecto se encuentra ubicado en el:

Distrito	-	Orcopampa
Provincia	-	Castilla
Departamento	-	Arequipa
Región	-	Arequipa

El proyecto se ubica a una altitud de 3890 m.s.n.m. Gráficamente tiene las coordenadas:

Latitud	:	15°00' 55"- 15°02'42"
Longitud	:	72°21'57"- 72°23'20"

La zona del proyecto es básicamente una ladera de pendientes muy pronunciadas que forman parte del cañón que aloja al río; el cañón tiene aproximadamente 200m de ancho y la profundidad varía con respecto a sus paredes laterales desde pocos metros en la margen izquierda y de unos varios cientos de metros en la margen derecha, la pendiente del fondo del cauce es alta con un promedio de 1.5% (aguas arriba del emplazamiento del proyecto) sin embargo se observa abundante material aluvial depositado; tal como se puede apreciar en el panel fotográfico (FOTO N° A 5.3, ANEXO N° 5).

Se presenta (Fig. 2.3.2 una lámina del plano de Ubicación y vías de acceso a la Mina Orcopampa); Las líneas de color rojo y azul son las vías terrestres y la línea celeste es la vía aérea.

2.3.3 PLANOS DE CURVAS DE NIVEL

Se dibujo el plano de curvas de nivel con equidistancias de un metro, utilizando cotas y curvas que aparecen en el plano.

Los planos de curvas, a escala 1/500 fueron elaborados, usando estación total, a través del Departamento de Geología de la Unidad de Orcopampa de propiedad de la Compañía de Minas Buenaventura de acuerdo a las coordenadas obtenidas se obtiene el plano topográfico. (Ver PLANO N° 01 ANEXO N°6).

2.3.4 PERFIL LONGITUDINAL

Para elaborar el plano del perfil longitudinal, se utilizó las cotas de las curvas de nivel del PLANO N° 01, se traza el perfil del proyecto, correspondiente al eje de simetría del Pique. (Ver PLANO N° 02 ANEXO N°6).

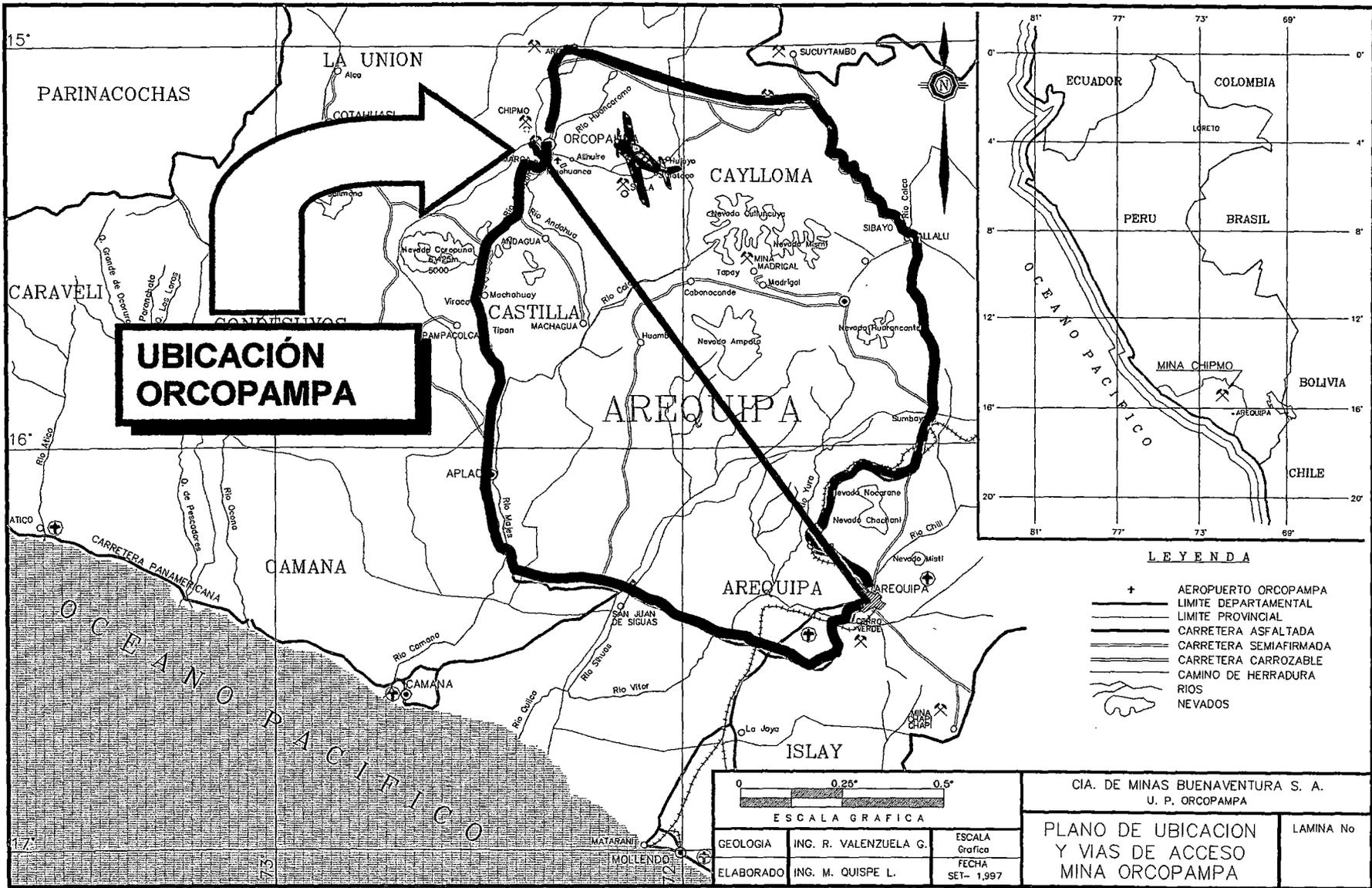


Fig. 2.3.2 Plano de Ubicación y vías de acceso a la mina Chipmo (Arequipa)

2.4 ESTUDIO GEOTÉCNICO

2.4.1 INTRODUCCIÓN

Se desarrollara en el terreno de fundación del emplazamiento del “winche”, y el “Pique Chipmo”, con el objeto de determinar los parámetros de diseño de las estructuras de cimentación y métodos de construcción.

2.4.2 OBJETIVOS

- El objetivo del presente estudio es proporcionar la información, datos básicos, y recomendaciones necesarias para la construcción del Túnel vertical (Pique Chipmo), y de la cimentación del “Winche” antes mencionado.
- Difundir la aplicación, colocación correcta y oportuna de los diferentes tipos de soporte utilizados en minería subterránea para túneles verticales (SHAFT).

2.4.3 INVESTIGACION DE CAMPO

Descripción del Área del Terreno

El terreno donde se realiza el proyecto es un lugar con pendiente pronunciada, debido a ello se realizaron cortes y voladuras de roca para obtener las vías de acceso con el fin de tener una plataforma horizontal que sirva para los trabajos que se realizarán posteriormente, como por ejemplo la instalación del Winche de 82 HP (Este se utilizará como provisional para los trabajos preliminares de armados de estructuras metálicas, madera y transporte de materiales de construcción etc).

2.4.4 ESTUDIOS REALIZADOS

LECTURA DE PERFILES ESTRATIGRÁFICOS (REGISTRO DE TALADROS)

SOSTENIMIENTO:

Teniendo en consideración los resultados del logueo y la clasificación geomecánica de la roca basándose en el taladro perforado HDD-NAZA 01 2000 se ha determinado y definido lo siguiente:

Ahora el tipo de sostenimiento que se va ha realizar es el siguiente:

Tipo IV (Roca mala)

RMR (40-21) en este caso es conveniente utilizar:

Revestimiento con Malla y Split Set y/o pernos cementados + Shotcrete de un espesor de 2 a 4" dependiendo de las condiciones del terreno.

Tipo III (Roca regular)

RMR (60-41) el tipo de sostenimiento a utilizar son:

Malla y Split Set + Shotcrete de 2" espesor, la alternativa es pernos cementados y/o Shotcrete del mismo espesor.

Tipo I, II (Roca buena)

Probablemente no requiera sostenimiento, en todo caso se realizará revestimiento con Shotcrete de 1" de espesor.

Es importante mencionar que hay que tener muy en cuenta el tiempo de exposición de la excavación a la intemperie, es mas conveniente hacer el sostenimiento después de terminada la excavación para evitar problemas de sostenimiento.

Se adjunta Plano del Logueo Geomecánico (PLANO N° 03 ANEXO N° 06), y el cuadro de registros de taladros en su respectivo formato donde se lee los intervalos de profundidades, Litología del terreno, tipo de alteración y tipo de roca lo cual lleva a obtener el diseño presentado anteriormente y el tipo de sostenimiento a utilizar (Ver fotos de tipos de sostenimiento, ANEXO N° 03, Perfiles estratigráficos, Ver ANEXO N° 03).

2.4.5 INTERPRETACION DE RESULTADOS

JUSTIFICACION DE LA UBICACIÓN

En este caso se ha decidido ubicarlo en la caja techo de la veta por las siguientes razones:

En el área de Superficie:

- Se ubica en una zona donde la mayor parte de roca es Dacita la cual se encuentra moderadamente argilizada con fracturamiento.
- El acceso hacia la ubicación de la plataforma de Winche y poleas, es de fácil acceso ya que a 200 mt. se encuentra la carretera que va del Nv.3860 hacia Manto.

- Nos permite proyectar desde la carretera actual hasta el Pique (bolsillos de descarga) un cruce de 120 mt. para el ingreso de Volquetes cuya capacidad puede ser de hasta 24 tn., lo que permitirá la descarga directa del mineral y/o desmonte a estos volquetes.

- La accesibilidad, facilidad y rapidez de instalar el Winche y las poleas para mayor visualización ver (PLANO N° 04, ANEXO N°06).

En base a los registros efectuados sobre los testigos de perforación diamantina que se ejecutaron para explotación del terreno donde se ubicará el Pique, se ha estimado el sostenimiento que se deberá utilizar. Ver el (CUADRO N° 2.4.5) donde se presentan resultados.

REGISTRO DE TALADROS		Proyecto:	PIQUE		Por:	JULIO CAHUANA CUBA							
		Taladro:	HDD - PIQUE - 02 - 2000		Fecha:	26/09/2000							
					Hoja:	De: 1							
Intervalo de Profundidades		Litología	Tipo de Alteración	RQD (%)	Reestlen. Compr.	Parámetros del RMR					Tipo de Roca		
Desde (d)	Hasta (m)					1	2	3	4	5		Total	
0.00	8.60	Dac.	A-4	5	< 5	1	2	3	4	5	10	28	IV
8.60	24.35	Dac.	A-3	41	40	4	8	10	11	10	43	III	IV
24.35	36.30	Dac.	A-4	6	< 5	1	2	3	4	5	10	28	IV
36.30	41.15	Dac.	A-3	49	50 - 100	7	4	10	12	10	43	III	IV
41.15	46.75	And.	A-2 A-3	62	100 - 250	12	13	10	14	10	59	III	IV
46.75	51.10	Dac.	A-2 A-3	15	< 25	2	3	3	3	3	10	20	V
51.10	53.90	Dac.	A-3 A-4	0	< 1	0	0	0	0	0	0	0	IV
53.90	76.00	Dac.	A-1 A-2	55	100 - 250	12	13	10	18	10	63	III	IV
76.00	79.80	Dac.	A-1 A-2	75	100 - 250	12	15	10	19	10	64	III	IV
79.80	91.80	Dac.	A-1	80	< 250	15	17	12	20	10	74	III	IV
91.80	96.15	Auto Bx.	A-1	89	< 250	15	17	13	25	10	80	III	IV
96.15	100.95	Dac.	A-1	90	< 250	15	20	10	27	10	82	III	IV
100.95	117.90	Auto Bx.	A-1	79.6	< 250	15	17	10	20	10	72	III	IV
117.90	121.40	Dac. Por.	A-3	25.7	50 - 100	7	8	8	13	10	46	III	IV
121.40	123.60	Dac. Por.	A-1	72.73	100 - 250	12	17	10	20	10	69	III	IV
123.60	128.85	Dac.	A-2 A-3	63.8	50 - 100	12	13	8	14	10	57	III	IV
128.85	153.15	Dac.	A-1 A-2	72	100 - 250	12	13	10	19	10	64	III	IV
153.15	167.30	Dac.	A-1 A-2	70	100 - 250	12	13	10	19	10	64	III	IV
167.30	172.60	Dac.	A-3 A-4	38	5 - 25 < 1	1	8	8	8	10	35	IV	IV
172.60	186.45	Auto Bx.	A-1 A-2	80	> 250	15	20	12	27	10	84	III	IV
186.45	191.20	Dac.	A-2 A-3	48	50 - 100	7	8	10	19	10	54	III	IV
191.20	221.80	Bx. Dac.	A-1 A-2	69	100 - 250	12	13	10	18	10	52	III	IV
221.80	222.90	Falla	A-4 A-5	5	< 5	1	3	8	11	10	33	IV	IV
222.90	232.20	And.	A-3 A-4	28	< 25 - 50	3	8	7	11	10	39	IV	IV
232.20	245.00	Dac.	A-1 A-2	80	100 - 250	13	17	10	21	10	71	III	IV
245.00	250.80	And.	A-2 A-3	50	50 - 100	7	8	9	11	10	45	III	IV
250.80	255.50	And.	A-3 A-4	25	25 - 50	4	8	7	6	10	35	IV	IV
255.50	260.05	And.	A-2 A-3	50	50 - 100	7	13	10	13	10	53	III	IV
260.05	270.00	Dac.	A-3	25	25 - 50	4	6	8	7	10	35	IV	IV
270.00	310.00	Dac.	A-2 A-3	55	25 - 50	4	13	8	8	10	43	III	IV
310.00	320.00	Dac.	A-3	38	25 - 50	1	8	8	8	10	35	IV	IV
320.00	351.05	Dac.	A-2	60	100 - 250	12	13	9	11	10	55	III	IV
351.05	353.35	Dac.	A-1 A-2	69.6	100 - 250	12	13	8	15	10	58	III	IV
353.35	357.90	Dac.	A-4 A-5	43.9	< 25	2	4	6	4	10	26	IV	IV
357.90	362.80	Dac.	A-2	75	50 - 100	7	7	10	19	10	53	III	IV
362.80	368.70	Dac.	A-4 A-5	30	< 25	2	8	8	10	10	38	IV	IV
368.70	369.20	Dac.	A-1 A-2	70	75 - 100	7	13	10	15	10	55	III	IV
369.20	371.90	Dac.	A-3	20	25 - 50	4	4	8	16	10	42	III	IV
371.90	372.90	Dac.	A-4	20	< 25	2	3	8	12	10	35	IV	IV
372.90	378.00	Dac.	A-1 A-2	80	50 - 100	7	17	10	20	10	64	III	IV
378.00	384.70	Dac.	A-3 A-4	85	100 - 250	12	17	10	20	10	69	III	IV
384.70	386.20	Dac.	A-1 A-2	40	25 - 50	4	8	10	11	10	43	III	IV
386.20	391.45	Estruc.	A-1 A-2	70	> 250	15	17	10	16	10	68	III	IV
391.45	393.70	Dac.	A-1 A-2	70	50 - 100	7	13	8	15	10	53	III	IV
393.70	400.30	Dac.	A-2	72	> 250	15	17	10	20	10	72	III	IV
400.30	404.20	Dac.	A-1	15	50 - 100	7	3	8	13	10	41	III	IV
404.20	424.75	Dac.	A-1 A-2	87	< 250	15	17	12	21	10	75	III	IV
424.75	435.45	Dac.	A-4 A-5	71	50 - 100	7	13	10	17	10	57	III	IV
435.45	436.95	Dac.	A-3	40	< 5	1	3	5	6	10	30	IV	IV
436.95	440.35	Dac.	A-1	60	< 25	2	13	8	13	10	46	III	IV
440.35	461.70	Estruc.	A-1	87	> 250	15	17	10	18	10	70	III	IV
461.70	476.00	Auto Bx.	A-2	90	100 - 250	20	12	10	19	10	71	III	IV
476.00	489.10	Dac.	A-5	90	100 - 250	20	12	15	15	10	72	III	IV
489.10	510.75	Dac.	A-3 A-4	70	< 25	2	13	8	10	10	33	IV	IV
510.75	533.05	Bx. And.	A-2 A-3	65	50 - 100	7	13	12	15	10	57	III	IV
533.05	545.55	Falla	A-4 A-5	40	< 1	0	8	5	6	10	29	IV	IV
545.55	571.25	And.	A-2	85	100 - 250	12	17	12	10	10	67	III	IV
571.25	577.10	And.	A-4	23	< 5	1	3	8	7	10	29	IV	IV
577.10	604.35	And.	A-1	95	100 - 250	12	20	15	18	10	75	III	IV
604.35	620.35	And.	A-1	82	100 - 250	17	12	10	17	10	66	III	IV
620.35	627.45	Estruc.	A-1	96	> 250	15	20	10	18	10	73	III	IV
627.45	703.35	Dac.	A-1 A-2	70	50 - 100	7	13	9	11	10	50	III	IV

Abreviación del Tipo de Roca		Valoración del Macizo Rocoso (RMR)					
Dac.	Dacita	PARAMETRO		RANGO DE VALORES		VALORACION	
And.	Andesita	R. Comp. Un.(Mpa)	> 250 (15)	100 - 250 (7)	50 - 100 (7)	25 - 50 (4)	
		RQD (%)	80 - 100 (20)	75 - 90 (17)	60 - 75 (13)	25 - 50 (8)	
		Espesamiento	> (20)	06 - 2 (15)	0.2 - 0.6 (10)	< 0.06 (5)	
		Persistencia	< 1m kopa (6)	1 - 3 m (4)	3 - 10 m (2)	10 - 20 m (1)	
		Apertura (mm)	Cerrada (6)	< 0.1 mm (5)	0.1 - 1.0 (4)	1 - 5 mm (1)	
		Rugosidad	Muy rugosa (6)	Rugosa (5)	Lig. Rugosa (3)	Lisa (1)	
		Reflejo (mm)	Limpia (6)	Duro < 5 (4)	Duro > 5 (2)	Suave < 5 (1)	
		Intemperizac.	Sana (6)	Lig. Intemp.	Mod. Intemp.	Muy Intemp. (2)	
		AGUA SUBTERRANEA	Seco (15)	Húmedo (10)	Mojado (7)	Goteo (4)	
						Espejo falla (0)	
						Suave > (0)	
						Descompuesta	
						Fkjo (0)	
						5	

Abreviación del Tipo de Alteración		VALOR TOTAL RMR (suma de valoración 1 a 5)=				
A1	Roca Sana no Alt.	RMR	100 - 81	81 - 61	60 - 41	40 - 21
A2	Roca Poco Alt.	DESCRIPCION	I Muy Buena	II Muy Buena	III Regular	IV Mala
A3	Roca Mod. Alt.					20 - 0
A4	Roca Muy Alt.					V - Muy Mala
A5	Roca Descomp.					

Cuadro. 2.4.5 Registros de taladro HDD-PIQUE -02-2000 del Pique Chipmo

Además de los sostenimientos indicados, para todos los casos, es importante señalar que habrá sostenimiento esporádico cuando el terreno lo requiera. En este caso el sostenimiento que se debe utilizar tendrá que ser aplicado de acuerdo a las condiciones encontradas en el terreno.

Finalmente, se dan las siguientes recomendaciones adicionales sobre el sostenimiento:

- En las excavaciones permanentes el sostenimiento tiene que ser riguroso para asegurar que estas se mantengan a lo largo de la mina.
- Instalar oportunamente el sostenimiento para que este sea efectivo: frene las deformaciones y el deterioro estructural de la masa rocosa, estabilizando el terreno.

De lo contrario, se producirá el aflojamiento o descompresión de la roca en un proceso relativamente lento, que pueda durar días, semanas o meses. Cuando en estas condiciones es instalado el sostenimiento, este ya no es efectivo, con el tiempo sufrirá daños, lo cual obligará al mantenimiento del mismo o a la dicción de mayor sostenimiento.

- En el caso de la utilización de cerchas, es recomendable el buen topeo de este elemento de sostenimiento con el contorno de la excavación. Se recomienda el uso de "Bolsa concretos" (arena con cemento 5:1 embolsados).
- Los pernos de roca deben amarrar los bloques rocosos, en tal sentido, que para ser instalados se debe tomar en cuenta el arreglo estructural de la masa rocosa. No se debe instalar un perno en las discontinuidades estructurales de la masa rocosa, puesto que estos no trabajarán convenientemente.

Información Geológica

Dentro del plano presentado se detalla la información geológica, ver (PLANO N° 03, ANEXO N° 06).

Clasificación Geomecánica

Dentro del plano presentado se detalla la clasificación Geomecánica el tipo de Roca que se encuentra y a que profundidad (PLANO N° 03, ANEXO N° 06).

2.4.6 ANALISIS DE CAPACIDAD DE CARGA

Capacidad de Carga admisible por asentamiento

De acuerdo a las características de la roca que subyace a la cimentación en proyecto, se ha previsto que la platea de cimentación del Winche deberá apoyarse sobre una capa de relleno compactada de espesor uniforme de material granular seleccionado A1-a (0) de la Clasificación AAHSTO. La capacidad portante del material de relleno compactado al 100% del proctor Modificado tiene un valor promedio de 1.25 Kg/cm².

2.4.7 ANALISIS DE SOSTENIMIENTO USADO

- Como se sabe en la actualidad la aplicación de la Geomecánica esta ayudando mucho en la explotación de minas ya sean subterráneas o en superficie. Con los parámetros que se obtienen se logra un mayor control en las diversas operaciones que se realizan para la explotación; es decir en la perforación, voladura ,sostenimiento.
- Seguidamente se describen las actividades a realizarse:

2.4.7.1 MAPEO GEOMECÁNICO

- RQD (designación de la calidad de roca).
- RMR (resistencia del macizo rocoso).
- Tipo de roca.

El mapeo Geomecánico se presentó en el Cuadro 2.4.5, aplicado al proyecto Pique Chipmo.

2.4.7.2 LOGUEO LEVANTAMIENTO PETROGRAFICO (MACROSCOPICO)

TIPOS DE SOSTENIMIENTO UTILIZADO EN ROCA

TIPOS DE SOSTENIMIENTO	CAPACIDAD DE CARGA
Pernos de anclaje (Split Set)	3.5-5Ton
Swellex	12 Ton
Pernos Cementados	12 Ton
SOPORTE	
Shotcrete	100 Kg/cm²
Cimbras Omega	16Ton/m²

Cuadro 2.4.7.2 Tipos de sostenimiento utilizado en roca

Realización de pruebas de instalación de pernos de anclaje,
 Seguidamente mencionamos las realizadas:

Pernos de Anclaje Puntual

Split Set (Pernos de anclaje por Fricción)

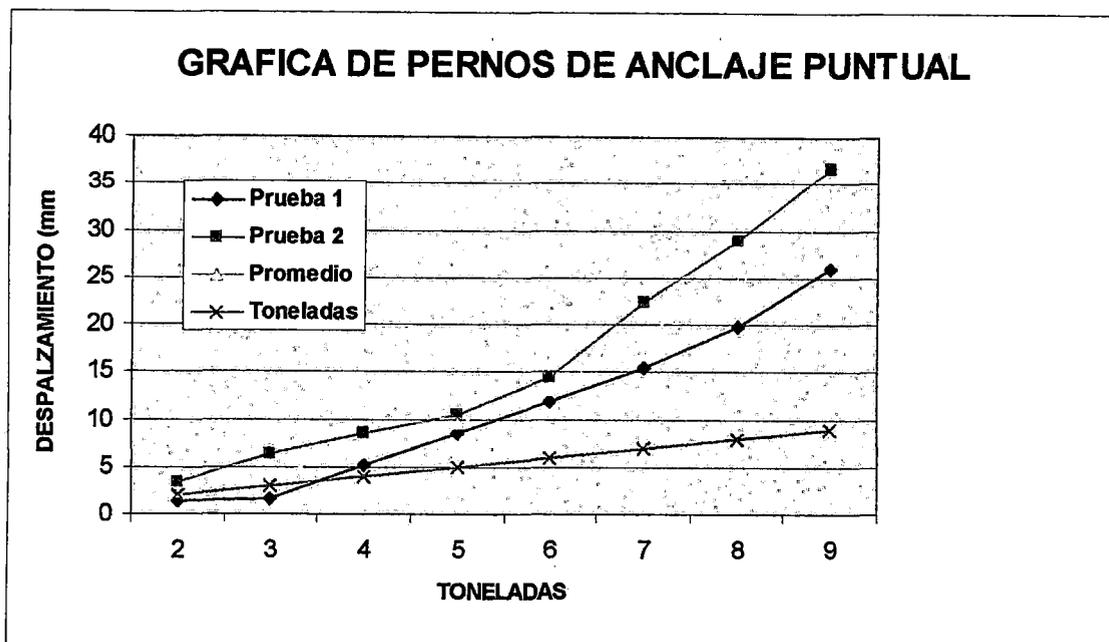


Figura 2.4.7.3 Grafico de Pernos de Anclaje Puntual

Los ensayos de prueba se efectuaron para dos tipos de Split Set a mencionar uno de nuestro uso operacional y los de Ground Control, obteniéndose los siguientes resultados:

PESO TONELADAS	PRUEBA (1) ESPACIAMIENTO (mm)	PRUEBA (2) ESPACIAMIENTO (mm)	TOTAL PROMEDIO
2	1.4	3.4	2.4
3	1.5	6.4	3.95
4	5.1	8.6	6.85
5	8.6	10.4	9.5
6	11.8	14.5	13.15
7	15.5	22.4	18.95
8	19.8	28.9	24.35
9	25.9	36.7	31.3

Cuadro 2.4.7.3 Datos de pruebas de Resistencia en pernos de anclaje puntual

DATOS			
Prueba	Tipo	Resist. Máx.	Resist. Min.
1	I	3.0	3.0
2	X	4.5	4.5
3	X	4.5	4.0
4	I	6.3	6.0
5	I	6.3	6.3
6	X	4.6	4.3
7	I	6.5	5.9
8	X	4.5	4.0
9	I	5.5	4.8
10	X	3.2	3.0

Cuadro 2.4.7.4 Datos de pruebas de Resistencia mínima, máxima en pernos Split Set

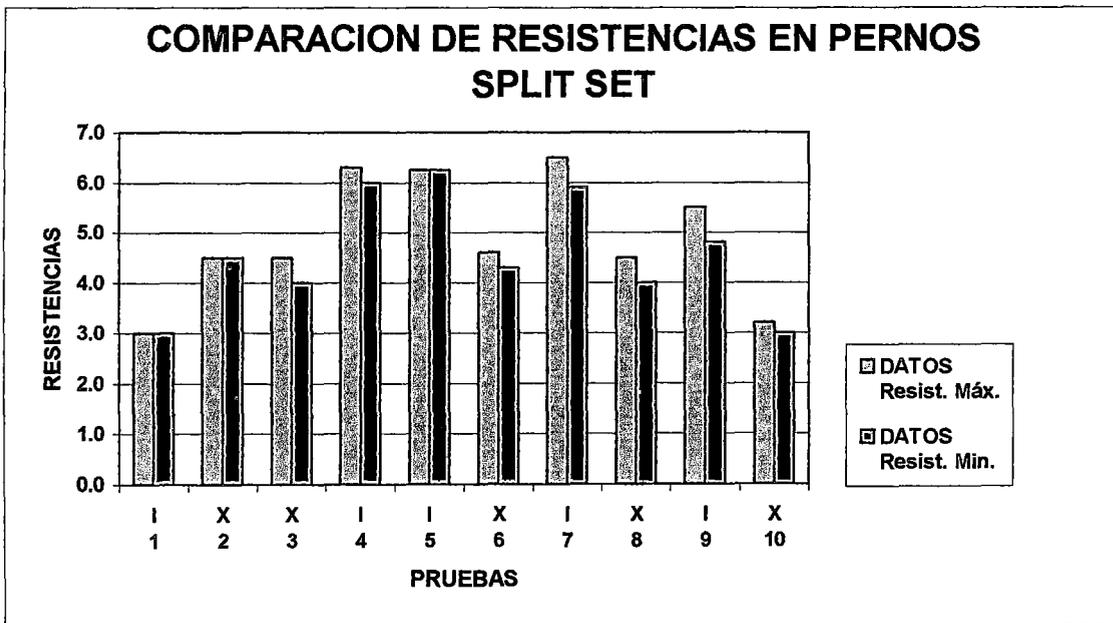


Figura 2.4.7.4 Grafico de pruebas de Resistencia mínima, máxima

PROCESO DE EXCAVACIÓN SUGERIDO

PERFORAR: Voladura controlada, orientación controlada.

CARGAR : Diferente explosivo en la corona. Distribuir la carga.

DISPARAR: Secuencia de disparo.

VENTILAR: Control de Humos y Gases.

- DESATAR : Para eliminar roca suelta.
MAPEAR : R.M.R. (Tipo de roca y valoración).
DISEÑAR SOSTENIMIENTO : Soporte y refuerzo activo.
COLOCAR SOPORTE : Para prevención de caída de roca.
COLOCAR REFUERZO : Sostenimiento Integral.
COFIRMAR LA APLICABILIDAD DE SOSTENIMIENTO
CONTINUAR : Perforar, cargar,.....

En el ANEXO N°2 se presenta esquemas de los tipos de sostenimiento utilizados en el Pique Chipmo.

2.5 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

En el estudio de suelos fue elaborado netamente en la zona de emplazamiento del Pique y el edificio Winche.

2.5.1 GENERALIDADES

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

1. Análisis Mecánico por Tamizado.
2. Análisis Granulométrico por el Hidrómetro.
3. Determinación del material más fino que el tamiz N° 200
4. Determinación de la Humedad Natural
5. Determinación del Límite Líquido.
6. Determinación del Límite Plástico O Determinación del Límite de Contracción -
7. Clasificación de los Suelos SUCS, MSHTO
8. Peso Específico de Material mayor que el tamiz N° 4
9. Peso Específico de Material menor que el tamiz N° 4
10. Peso Específico de Material combinado
11. Peso Volumétrico de Suelos
12. Densidad Aparente o Peso Unitario
13. Densidad "in situ" (cono de arena)
14. Densidad Mínima
15. Densidad Máxima
16. Determinación de la Densidad Relativa
17. Relación Humedad-Densidad (Estándar)
18. Relación Humedad-Densidad (Modificado)
19. Ensayo de C.B.R
20. Ensayo Equivalente de Arena
21. Ensayo de Lavados Asfálticos
22. Determinación de la Capacidad Portante (según presupuesto).

2.5.2 ASPECTOS GENERALES

i) CLIMA.-

El clima en la zona es predominantemente árido, y seco; las lluvias se presentan normalmente entre los meses de enero a marzo, luego durante el resto del año es netamente seco. Las precipitaciones fluctúan, entre 150 a 250 mm. anuales, la temperatura fluctúa entre rangos que van varios grados bajo cero en la noche y de 15° a 20° C en el día.

2.5.3 GEOLOGÍA DE LA ZONA DE PROYECTO

La zona de emplazamiento está enmarcada dentro de un contexto geológico muy singular, por lo que es necesario su descripción a detalle y con el objeto de puntualizar los aspectos geológicos en la zona de emplazamiento se describirá las formaciones que lo conforman.

2.5.3.1 GEOMORFOLOGIA.

El yacimiento minero de Orcopampa en general presenta una Geomorfología con características propias de zona volcánica con derrames lávicos basálticos, basálticos andesíticos, material escoráceo, y conos volcánicos que por lo general afloran a lo largo de posibles fallas. Una de las causas de la efusión sería la actividad ígnea tardía a la formación del volcán "Coropuna".

El valle es amplio (planicie) en el cual discurre el Río Orcopampa el mismo que se comporta como un colector de aguas de quebradas aledañas. Debido al fuerte tectonismo al área se encuentra bastante fallada y fracturada. Estas fisuras favorecen al flujo de soluciones mineralizadas que forman las vetas.

2.5.3.2 UNIDADES GEOMORFOLOGICAS.

Escapas.-

Es una de las formas asociadas en los flancos del valle formados por las crisis climáticas.

Deslizamientos.-

En la zona se observa material de escombros del talud. La causa probable de estos es debido a sus escarpas y los efectos de fenómenos climáticos.

Meteorización.-

En la zona se presenta la meteorización física y química. La meteorización física que se presenta en el valle es la que actúa sobre las rocas.

2.5.3.3 GEOLOGIA REGIONAL

En la región de Orcopampa y alrededores se presentan cinco unidades litológicas:

- a. Rocas Sedimentarias del Mesozoico representadas por el grupo Yura y las formaciones Murco y Arcurquina.
- b. Rocas Volcánicas del Terciario.
- c. Rocas Intrusivas del terciario.
- d. Rocas Volcánicas del Cuaternario.
- e. Depósitos aluviales.

2.5.3.4 GEOLOGIA LOCAL

En la zona del Yacimiento Minero de Orcopampa afloran rocas del Terciario y del Cuaternario. Entre las rocas del Terciario se encuentran rocas del Grupo Tacaza y rocas de la formación Alpabamba. El cuaternario formado por depósitos aluviales y eluviales recientes.

El estrato de rocas está conformado básicamente por rocas traquiandesíticas y dacíticas las mismas que forman impresionantes escarpas verticales de pequeña a gran altura y que conforman las paredes del valle; en algunos tramos de su recorrido y precisamente en el área de estudio la roca se presenta bastante fracturada presentando una aparente orientación de NW y un buzamiento al SW.

La roca es de color amarillento con presencia de cristales de feldespatos argilizados en una matriz afanítica blanquecina a rojiza presenta una ligera meteorización, la roca se encuentra compactada.

En el talud se encuentran los tufos volcánicos de color blanquecino con una orientación NE material mecánicamente inestable, presenta ojos de cuarzo en 1 a 2% con una fuerte argilización hipógena.

2.5.3.5 GEOLOGIA ESTRUCTURAL

La región de Orcopampa se presenta estructuralmente muy compleja, de tal manera que queda manifiesta la gran actividad que acaeció en la zona.

Así la deformación rocosa (fallamiento) de la zona jugó un papel importante en la geología económica.

i) Fallamiento regional

Las fallas de esta región pueden agruparse en dos sistemas:

- b. Sistema NE -SW. Está constituido por fallas de tipo longitudinal, al que pertenecen entre las más importantes: La Falla Huancarama y la Falla Huilluco.
- c. Sistema NW -SE. Está constituido por fallas del tipo transversal, como las fallas más importantes de este sistema se mencionan las fallas Umachulco y Chapacoco.

2.5.4 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS EN EL PROYECTO

Se ha realizado dicho estudio en la unidad básica de cimentación la misma que de acuerdo a los niveles perfiles de proyecto se ha encontrado roca. A la roca se le ha caracterizado de acuerdo a sus características y propiedades físicas y mecánicas.

2.5.4.1 INVESTIGACIONES DE CAMPO

Las investigaciones de campo se realizaron mediante la perforación de una calicata y la extracción de muestras de roca a la profundidad de 3.50 m. del nivel de trocha carrozable (ver ANEXO N° 05). Sin embargo, ya que la zona de proyecto se encuentra sobre la plataforma de una corte a media ladera, se han tomado muestras asimismo de dicho corte.

2.5.4.2 CARACTERISTICAS DE LA ROCA DE FUNDACION.-

Características físicas de las rocas.

Se analizaron (5) cinco muestras diferentes de roca de la calicata de lo cual a continuación se exponen los resultados:

A. MUESTRA No.01

1.- NOMBRE DE LA ROCA: "TUFOS PIROCLASTICOS"

Muestra de Superficie.

2.- CARACTERITICAS FISICAS.

COLOR	:	Marrón claro con manchas amarillas
COMPOSICIÓN MINERAL	:	Cuarzo plagioclasa sódica y oxidos de fe.
ALTERACIÓN	:	Limonización.

TAMAÑO DEL GRANO	:	Afanítica
METEORIZACION DE LA ROCA	:	M- 2
DUREZA DE LA ROCA	:	2
PESO ESPECIFICO	:	2.4 gr/cm ³
POROSIDAD	:	7.3 %
GRADO DE ALTERACIÓN	:	Alto

B. MUESTRA No.02

Muestra del Talud

1.- NOMBRE DE LA ROCA: "TUFOS PIROCLASTICOS"

2.- CARACTERISTICAS FÍSICAS :

COLOR	:	Blanco
COMPOSICIÓN MINERAL	:	Plagioclasa sodica
ALTERACION	:	Caolinización
TAMAÑO DEL GRANO	:	Afanítica
METEORIZACION DE LA ROCA	:	M -3
DUREZA DE LA ROCA	:	0 -5
PESO ESPECIFICO	:	2.5 gr/cm ³
POROSIDAD	:	14.1 %
GRADO DE ALTERACIÓN	:	Alto

C. MUESTRA No.03

Profundidad 2.30 m. cara Norte

1,- NOMBRE DE LA ROCA : "TUFOS PIROCLASTICOS"

2,- CARACTERISTICAS FÍSICAS:

COLOR	:	Blanco con manchas amarillas
COMPOSICIÓN MINERAL	:	Plagioclasa sodica
ALTERACION	:	Caolinización
TAMAÑO DEL GRANO	:	Afanítica
METEORIZACION DE LA ROCA	:	M -4
DUREZA DE LA ROCA	:	0- 2
PESO ESPECIFICO	:	2.5 gr/cm ³
POROSIDAD	:	5.8 %
GRADO DE ALTERACIÓN	:	Alto

D. MUESTRA No.04

1.-NOMBRE DE LA ROCA : "TRAQUIANDESITA"

Profundidad 2.00 m. cara Sur.

2.- CARACTERISTICAS FÍSICAS.

COLOR	:	Amarillento ron franjas lilas y manchas blancas
COMPOSICIÓN MINERAL	:	Plagioclasa sodica, oxidos de Fe.
ALTERACION	:	Argilizacion , Limonitización
TAMAÑO DEL GRANO	:	Afanitica
METEORIZACION DE LA ROCA	:	M -2
DUREZA DE LA ROCA	:	0- 1
PESO ESPECIFICO	:	2.3 gr/cm3
POROSIDAD	:	5,7%
FRACTURAMIENTO	:	F-3
GRADO DE ALTERACIÓN	:	Moderadamente Alto

E. MUESTRA No. 05

1.- NOMBRE DE LA ROCA: "TRAQUIANDESITA"

Profundidad 4.10 m. centro de calicata.

2.- CARACTERISTICAS FISICAS.

COLOR	:	Amarillento con franjas lilas
COMPOSICIÓN MINERAL	:	Plagioclasa sodica, oxidos de Fe.
ALTERACION	:	Argilizacion , Limonitización
TAMAÑO DE GRANO	:	Afanitica
METEORIZACION DE LA ROCA	:	M -2
DUREZA DE LA ROCA	:	0- 2
PESO ESPECIFICO	:	2.5 gr/cm3
POROSIDAD	:	5.9 %
FRACTURAMIENTO	:	F-3
GRADO DE AL TERACION	:	Moderadamente Alto

De acuerdo al comportamiento de las muestras en estado saturado podemos concluir que las denominadas "Tufo" tienden a desintegrarse pasando al estado de argilización. Asimismo, las rocas traquiandesiticas tienden a tener desgaste importante es decir que presenta argilización superficial.

De las características de las rocas expuestas en la exploración se puede indicar que en general estas en conjunto no son competentes para los esfuerzos

dinámicos a que estarían sujetas si la cimentación se apoyara directamente sobre ellas. Es decir que se necesita uniformizar la superficie de apoyo.

2.5.5 ENSAYOS DE LABORATORIO

En el laboratorio se verificó la clasificación visual de las muestras obtenidas y se escogieron muestras representativas para ejecutar con ellas los ensayos siguientes Peso Específico, Absorción y Sales Solubles. (Ver resultados en el ANEXO N° 02)

2.5.5.1 PERFIL GEOLOGICO

Se ha realizado el perfil geológico a partir de la descripción visual-manual (ASTM D 2488), el cual se adjunta al presente.

2.5.5.2 NIVEL DE LA NAPA FREÁTICA

En el área de exploración no se encuentra nivel de la Napa Freática por tanto no incidirá en el cálculo de la presión admisible.

2.5.5.3 CAPACIDAD PORTANTE ESTIMADA

De acuerdo a las condiciones que presenta la roca de fundación es decir que muestra variaciones en cuanto a sus características físico-mecánicas, es imprescindible uniformizar la superficie de apoyo de la platea de cimentación del "Winche" de tal manera que los esfuerzos se distribuyan uniformemente y no incidan directamente sobre la roca.

Tal como se explicara anteriormente se colocará una capa de relleno de tal manera que la acción dinámica de la estructura no incida directamente sobre la roca en deterioro agravando su mal estado.

En estas condiciones la presión admisible pasará a ser determinada por las propiedades del material de relleno y no por el material natural subyacente.

El material granular a utilizar A1-a(0) (preferentemente la grava deberá tener cara fracturada) deberá ser colocado por capas de espesor no mayor a 25cms., cada una de las cuales deberá compactarse al 100% de la máxima densidad seca del ensayo "Proctor Modificado". Previo a la compactación del relleno deberá eliminarse íntegramente la capa de roca a una profundidad de 1.20 m. de la siguiente manera:

La excavación se realizará por medios mecánicos hasta el metro de profundidad luego se realizará manualmente esto con el fin de evitar daños en la roca de fundación. Queda claro que no se debe utilizar explosivos. Se deberá explorar la existencia de tufos volcánicos (color blanco) ya que estos se disgregan

fácilmente en presencia de alta humedad; estos deben ser eliminados y reemplazados por inyecciones de concreto a la profundidad que estos manifiesten tener.

A los rellenos de material granular seleccionado colocados en capas compactadas de 25 cms. de espesor, les corresponde capacidades de carga comprendidas entre 1.00 a 1.50 kg/cm².

En el presente caso teniendo en cuenta las características de la roca y asumiendo que el relleno se hará siguiendo estrictamente las especificaciones correspondientes se recomienda considerar un valor de la capacidad portante intermedio de 1.25 kg/cm².

Cabe mencionar que el material de relleno a utilizar no contendrá sulfatos solubles en cantidades no permitidas de acuerdo al RNC.

2.5.5.4 DRENAJE

Deberá preverse un sistema de drenaje que evite la presencia de humedad en la zona de contacto entre el relleno y la roca, Sin embargo por las condiciones que muestra el emplazamiento del "Winche" el sistema, de drenaje deberá contemplar también de manera conjunta los correspondientes a los taludes adyacentes.

La eficiencia del funcionamiento del sistema de drenaje evitará que la roca, especialmente los tufos, entre en contacto con agua y agudice el proceso de su deterioro y por lo tanto se evitarán asentamientos.

Cabe también mencionar que el drenaje evitará que el agua infiltrada en las fisuras cercanas al nivel de cimentación una vez que alcance el punto de congelamiento ocasione problemas en la estabilidad de la cimentación y de los taludes adyacentes.

2.5.5.5 AGRESIVIDAD DE LAS SALES

El contenido de sulfatos solubles determinado por análisis químicos de la laboratorio en una muestra es igual Según el Manual Americano de concreto (1) y las Normas Técnicas de Edificación Peruanas (2), cuando este contenido es menor de 1000 p.p.m. el ataque de los sulfatos existentes al concreto es despreciable.

Teniendo en cuenta el resultado obtenido en el presente caso se puede concluir que no será necesario tomar precauciones al respecto, sin embargo en lo que respecta al relleno compactado recomendado deberá realizarse los ensayos respectivos.

2.5.5.6 ASPECTOS SISMICOS

Los sismólogos han diseñado dos escalas de medida para poder describir de forma cuantitativa de los terremotos. Una es la escala de Richter —nombre del sismólogo estadounidense Charles Francis Richter— que mide la energía liberada en el foco de un sismo. Es una escala logarítmica con valores entre 1 y 9; un temblor de magnitud 7 es diez veces más fuerte que uno de magnitud 6, cien veces más que otro de magnitud 5, mil veces más que uno de magnitud 4 y de este modo en casos análogos. Se estima que al año se producen en el mundo unos 800 terremotos con magnitudes entre 5 y 6, unos 50.000 con magnitudes entre 3 y 4, y sólo 1 con magnitud entre 8 y 9. En teoría, la escala de Richter no tiene cota máxima, pero hasta 1979 se creía que el sismo más poderoso posible tendría magnitud 8,5. Sin embargo, desde entonces, los progresos en las técnicas de medidas sísmicas han permitido a los sismólogos redefinir la escala; hoy se considera 9,5 el límite práctico.

Escala de Mercalli	Escala de Richter
I. Casi nadie lo ha sentido.	2,5 En general no sentido, pero registrado en los sismógrafos.
II. Muy pocas personas lo han sentido.	3,5 Sentido por mucha gente.
III. Temblor notado por mucha gente que, sin embargo, no suele darse cuenta de que es un terremoto.	4,5 Pueden producirse algunos daños locales pequeños.
IV. Se ha sentido en el interior de los edificios por mucha gente. Parece un camión que ha golpeado el edificio.	6,0 Terremoto destructivo.
V. Sentido por casi todos; mucha gente se despierta. Pueden verse árboles y postes oscilando.	7,0 Terremoto importante.
VI. Sentido por todos; mucha gente corre fuera de los edificios. Los muebles se mueven, pueden producirse pequeños daños.	8,0 Grandes terremotos.
VII. Todo el mundo corre fuera de los edificios. Las estructuras mal construidas quedan muy dañadas; pequeños daños en el resto.	9 o más
VIII. Las construcciones especialmente diseñadas dañadas ligeramente, las otras se derrumban.	
IX. Todos los edificios muy dañados, desplazamientos de muchos cimientos. Grietas apreciables en el suelo.	
X. Muchas construcciones destruidas. Suelo muy agrietado.	
XI. Derrumbe de casi todas las construcciones. Puentes destruidos. Grietas muy amplias en el suelo.	
XII. Destrucción total. Se ven ondulaciones sobre la superficie.	

© Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Figura 2.5.5.6 Manifestación sismológica, en escala de Mercalli y Richter

2.5.5.6.1 FACTORES SISMICOS

De acuerdo al Mapa del Reglamento Nacional de Construcciones Normas de Diseño Sismo-resistente y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú y basándose en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes; se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la Zona de Alta Sísmicidad (Zona 3), por lo que se deberá tener presente la posibilidad de que

ocurran sismos de considerable magnitud, con intensidades tan alta como VII a IX en la Escala de Mercalli Modificada.

De acuerdo al Reglamento Nacional de Construcciones, y considerando que el suelo de cimentación es un macizo rocoso, se tiene:

FACTOR DE ZONA : 0.40g
PERIODO PREDOMINANTE DE VIBRACION DEL SUELO : $T_s = 0.30$
FACTOR DE SUELO : $S = 1.0$

2.5.5.6.2 RIESGO SISMICO

Como se hizo referencia en el ítem anterior el emplazamiento de la estructura está ubicada en una zona de alta sismicidad, para el estudio del riesgo sísmico correspondiente a la zona se precisa de los datos referentes a los sismos ocurridos en periodos preferentemente largos de la zona en mención ubicada en las coordenadas siguientes: 73.72-15.16; sin embargo dado que dichos registros de sismos no se encuentran muy difundidos, se pueden tomar como referencia estudios en cuadrángulos vecinos. Un estudio de riesgo sísmico (para el periodo 1,963 a 1,984) practicado a los cuadrángulos comprendidos entre las coordenadas 16.18-71.73 l) tiene los siguientes resultados: (Los cuales podrían ser adoptados con similar criterio para el cuadrángulo materia de estudio).

PERIODO DE RETORNO	PROBABILIDAD (%)		
	100	65	15
5 AÑOS	100	65	15
2			
10 AÑOS	100	85	28
6			
25 AÑOS	100	100	55
12			
150 ANOS	100	100	81
23			

Cuadro 2.5.5.6.2 Estudio de riesgo sísmico (Periodo 1963-1984)

De este cuadro se puede deducir que existe una pequeña probabilidad de ocurrencia de un sismo de grado 7 u 8 para un periodo de retorno de 25 a 50 años.

2.6 ESTUDIO DE MECANICA DE ROCAS

INTRODUCCIÓN

GENERALIDADES : BREVE HISTORIA

Desde la mas remota antigüedad, la roca ocupa un lugar importante en la vida del ser humano, el cual utilizo cavernas en roca como abrigo; la piedra para manufactura de instrumentos rudimentarios: armas. También la roca fue utilizada como material de construcción, de las civilizaciones antiguas: murallas de protección ,monumentos , etc .En el imperio de los incas fueron construidas fortalezas ,canales ,acueductos; la maravillosa ciudad de Machu-Pichu con piedras yuxtapuestas que hoy son motivo de admiración.

En la prehistoria ya se desarrollaban trabajos subterráneos de tuneleria a 400 a.c una galería rudimentaria fue abierta hasta una profundidad de mas de 100m .En el renacimiento ,en 1556 Aguesta describe en su De Re Metálica métodos relativamente desarrollados de abertura de cavidad subterránea ,sin embargo los métodos de excavación se restringían por las maquinas rudimentarios; eventualmente con auxilios del fuego para ablandar la roca o ser excavada.

No fue sino con el descubrimiento de la dinamita ,y el mejoramiento de los procesos de perforación ,que fueron realizados en vida de mayor envergadura que necesitaran del conocimiento inicial del comportamiento de las rocas. Tales obras constituían predominantemente de túneles ferroviarios, con el de San gatordo ,con 15 Km de extensión (1572-1880),con un recubrimiento de 2300 m abajo del pico del monte Leone, cuya construcción demoro 8 años ,siendo abierto al trafico en 1906.En esta obra se descubrió el GRADO GEOTERMICO, al mismo tiempo fueron excavados túneles largos en roca para abastecimiento de agua de New York, ferroviarias.

En 1976 fue publicado un resumen sobre subsidencia provocada por trabajos subterráneos de minería ,el cual relata algunos trabajos relacionados a las PROPIEDADES MECANICAS de las rocas, CRITERIOS DE RUPTURA de la roca ,ESTUDIOS DE LABORATORIO en MODELOS FOTOELASTICOS , EN CUERPOS DE PRUEBA de roca.

Por el año 1920 importantes experiencias en túneles suizos demostraron las DEFORMABILIDADES de las rocas, que antes se suponían indeformable. En una época el geólogo Suizo Albert Heins postulo un estado hidrostático de tensiones en los macizos rocosos, en profundidad. En 1926,V Schuidt, P Fenner aplicaron por la primera vez la ley de Coulomb como criterio de ruptura para las rocas, en cálculos de estabilidad de taludes.

Durante la segunda guerra mundial se realizaron construcciones subterráneas como entradas, refugios, almacenes, etc desarrollándose ensayos de deformabilidad en galerías para el dimensionamiento de blindaje de los túneles con presión interna, de otros revestimientos estructurales para refugios, centrales subterráneas de grandes dimensiones.

Con relación a las cimentaciones rocosas de represas de concreto, M. Roche.

Cita que hasta 1948 se adoptaba un módulo de elasticidad de la roca como siendo dos veces la del concreto. Sin embargo después de innumerables ensayos posteriores, se constato que frecuentemente los módulos de elasticidad de las rocas de fundación eran menores o muchos menores que las de concreto, también que los valores medidos insitu eran frecuentemente 5 a 10 veces inferiores a los medidos en muestras de roca en el laboratorio. Estos hechos vinieron a revelar los factores mas básicos de la Mecánica de Rocas.

Ya en 1951 fue realizado en Salzburg el 1º coloquio de Mecánica de Rocas, con la presencia de I. Muller, Stini e inclusive K. Twerzaghi entre muchos otros.

Grandes accidentes ocurridos ,como los de Malpasset (Francia) en 1959 donde la represa de concreto se rompió por la debilidad de planos estructurales en la roca de fundación ,causando 350 muertos ; el de Vajont (Italia), en 1963 con la caída, súbdita de aproximadamente 250'000,000m³ de roca de un talud (ladua) sobre el reservatorio, que provoco la expulsión del agua por sobre la presa ,asolando varios poblados (2000) muertos ,vinieron a motivar aun mas los estudios de investigación sobre el comportamiento de macizos rocosos, así como primorar nuevas técnicas de ensayo.

Fue con la realización del 1er congreso Internacional de Mecánica de Rocas de la ISRM, en 1966, en Lisboa, que quedo marcada definitivamente su inicio en el tema de ciencias técnicas.

Otras asociaciones internacionales afines son la de Mecánica de Rocas en sus varios aspectos, abarcando los campos de la Ingeniería Civil, ingeniería de Minas, geología, geofísica, Ingeniería del petróleo, etc,

DEFICIONES DE LA MECANICA DE ROCAS

Aunque no exista una definición universal dentro de las varias definiciones existentes las cuales son aceptadas.

“La Mecánica de Rocas es el estudio de la reología de los materiales geológicos, principalmente de aquellos que en la practica, son considerados como rocas, no como suelos”.

“La Mecánica de Rocas es la ciencia teórica ,aplicada del comportamiento mecánico de las Rocas, es la rama de la Mecánica relativa a la respuesta de la roca a los estados de tensión de su ambiente físico”

“La Mecánica de Rocas es el estudio del comportamiento, de las propiedades de macizos rocosos accesibles, bajo aplicación de tensiones o mudanza de condiciones”

“La Mecánica de Rocas es el estudio de la Mecánica de los Medios Discontinuos”

“La Mecánica de Rocas es el estudio de las reacciones de la roca a los cambios de las condiciones de sollicitación”.

“la Mecánica de Rocas es la aplicación de las leyes , principios de la mecánica e Hidráulica a los problemas del comportamiento de la roca ,delante de sollicitaciones naturales o impuestas”.

APLICACIONES DE LA MECANICA DE ROCAS

Algunas de las principales actividades de la ingeniería de rocas son las Fundaciones, Cavernas uso de espacio subterráneo, Taludes, minería, Pozos, túneles, Energía Geotermal, Depósitos de Residuos Radioactivos

CIENCIAS BASICAS E INTERPRETACION CON LA MECANICA DE ROCAS

La ciencias básicas de la Mecánica de Rocas son la geología (específicamente la geología de Ingeniería, la geofísica), la Mecánica de suelos, a resistencia de los materiales.

Una vez que las obras de ingeniería en roca afectan macizos rocosos ,es primordial el estudio geológico inicial de las mismas ,con el fin de caracterizar sus litologías (tipo de roca), estructuras y comportamientos (modo, distribución de las fracturas), anisotropis, lo cual da como resultado conocer los principales planos de debilidad, orientar de modo general el proyecto.

Ese estudio geológico es realizado por especialistas en geología de Ingeniería, con el conocimiento de los rasgos geológicos que son significativos ala Ingeniería del desprendimiento.

La geología de Ingeniería es aun responsable por una primera selección de los problemas potenciales indicación de zonas de debilidad, por la indicación estimada de los parámetros de los rasgos geológicos de importancia la elaboración de la geología de Ingeniería se extiende durante prácticamente todo

el proyecto, construcción y observación del comportamiento de la obra, en íntima colaboración con la mecánica de rocas.

A la Mecánica de rocas cabe, sin embargo, el proyecto propiamente dicho de la obra de Ingeniería en roca, como los análisis de estabilidad, el dimensionamiento de la obra (de la excavación, de los sostenimientos, revestimientos mecánicos) o el dimensionado de los métodos conectivos para estabilización.

Del punto de vista de Ingeniería es absolutamente similar a la mecánica de suelos.

Como recientemente encontramos macizos rocosos sin suelo, ya sea como manto de recubrimiento, o mas intercalaciones dentro del propio macizo de roca , no es posible ejercerse la mecánica de rocas sin profundo conocimiento paralelo de la mecánica de suelos. Varios métodos de análisis encontrados en la mecánica de suelos son también utilizados por la mecánica de rocas.

El termino Geomecánico es aplicado cuando se trata de mecánica de materiales geológicos (suelos, rocas).

En lo que respecta a los criterios de ruptura y análisis de tensiones y deformaciones la mecánica de rocas utiliza los mismos métodos y cálculos numéricos de la resistencia de los materiales y de la ingeniería de Estructuras, con las cuales tiene, gran afinidad en la parte de cálculos y dimensionamiento.

Hay que resaltar, sin embargo el papel de la geología, como siendo de contribución básica y fundamental a la mecánica de rocas: a través de caracterización geológica delimitando rasgos significativos, sus parámetros, condiciones de canteras, y el modo de ruptura; SIN ESTE CONOCIMIENTO BASICO CUALQUIER CALCULO O ANALISIS MATEMATICO SERA SIMPLE CONJETURA O EJERCICIO DE CALCULO SIN CONEXIÓN CON LA REALIDAD.

CONCEPTUACION DEL MACIZO ROCOSO

El macizo rocoso no es un material recientemente fabricado, este ha sido sujeto a varias aguantas : mecánicas ,termales, químicos durante millones de años.

Para poder predecir como la roca se comportan como material de Ingeniería , ciertos conjuntos de propiedades tienen que ser determinada solucionada a:

- Roca Intacta
- Discontinuidad
- Macizo Rocoso

La importancia relativa de estas propiedades relativa de estas propiedades depende de la aplicación particular, pero es de vital importancia que la GEOLOGIA ESTRUCTURAL sea totalmente apreciada, incluyendo estratificación,

plegamiento, fallas, cizallamiento, fracturamiento, etc. así como la litología (tipo de roca).

2.6.1 ESTABILIDAD DE ROCAS

La estabilidad de una excavación subterránea depende de las condiciones estructurales que se encuentran en el macizo y también de la relación que existe entre los esfuerzos de la roca. Las excavaciones a poca profundidad como son en la mayoría de los túneles reciben una gran influencia de las condiciones estructurales y el grado de meteorización del macizo.

Por otra parte, la estabilidad de las excavaciones profundas depende casi totalmente del comportamiento del macizo en relación con el campo de esfuerzos inducidos alrededor de las cavidades.

Los tipos de diferentes inestabilidades que ocurren en estos dos casos extremos.

Para poder utilizar el conocimiento de los esfuerzos inducidos alrededor de excavaciones subterráneas, debemos de disponer de un criterio o de una serie de reglas que nos dirán que manera responderá un macizo a una serie dada de esfuerzos inducidos, esta necesidad se conoce hace mucho tiempo y gran parte de la literatura de la mecánica de rocas se ha dedicado a la búsqueda de un criterio adecuado sobre el fenómeno del debilitamiento.

La estabilidad de la roca en las inmediaciones de las cavidades subterráneas y el comportamiento de las anclas que se usan para reforzar estas rocas depende a su vez de discontinuidades que ya antes existan y de las fracturas provocadas en la roca inalterada por las voladuras; la estabilidad depende del comportamiento del macizo rocoso que circunde en las excavaciones. Este macizo puede tener tantas fisuras que se comportara como estuviere compuesto de partículas angulares íntimamente embonadas sin resistencia alguna de confinamiento.

Si examinamos el comportamiento de los diferentes sistemas de la transición de la roca inalterada al macizo intensamente fisurado, debemos tener presente que tanto la calidad de los datos experimentales disminuyen rápidamente al pasar de la muestra inalterada al macizo rocoso. Es fácil obtener y hacer pruebas y hacer pruebas elaboradas de laboratorio con pequeñas muestras de roca inalterada, razón por la cual existe mucha información sobre cualquier aspecto de comportamiento de la roca inalterada los problemas con el experimento aumentan notablemente en pruebas con muestras que contengan una serie de discontinuidades.

Las pruebas a escala amplia sobre las formaciones con fracturamiento intenso son más difíciles por los problemas logísticos de preparar, los datos de los macizos a gran escala no se obtendrán en la misma cantidad que lo que exige en la roca inalterada.

2.6.2 METODO DE DISEÑO DE TUNELES DE ROCA

Diseñar un túnel significa diseñar los sistemas de sostenimiento de la masa rocosa opuesta ante la excavación de este. El rango de refuerzo al túnel que esto involucra, va desde cero si la excavación es realizada sobre la roca buena.

La filosofía de cualquier diseño de una excavación subterráneo esta basado en tratar de utilizar la roca misma como material estructural principal, considerando la menor perturbación que fuera posible durante los procesos de excavación y debiendo colocar el mínimo sistema de sostenimiento. Esto debido a que casi la totalidad de rocas duras son varias veces resistentes que el concreto y algunas comparables con el acero es por ellos que se requiere una información geológica detallada del área donde esta proyectada el eje del túnel, para poder realizar un análisis adecuado y completo.

2.6.2.1 NATURALEZA DE LOS PROBLEMAS EN LA MECANICA DE ROCAS

La Mecánica de Rocas es la ciencia teórica y aplicada del compartimiento mecánico de la roca es aquella rama de la mecánica concerniente con las respuestas de la roca al campo de fuerzas actuando en su medio físico ala hacer una excavación en roca , o haciendo estructuras de o sobre roca, se cambia el campo de fuerzas del medio físico de la masa de roca por lo que es necesario conocer los esfuerzos y desplazamientos inducidos en la masa de roca para determinar la estabilidad de la estructura, por lo que será necesario considerar:

- Una descripción adecuada de la s características de la masa de la roca insitu
- El estado de esfuerzos pre-existentes
- Otro aspecto importante a considerar es un rango amplio de aplicaciones en la ingeniería de la mecánica de rocas es el flujo de fluidos a través de la masa de roca.
- La transferencia de calor y su efectos mecánicos son también en gran interés en numero limitado de aplicaciones.

Es una función de estas características , el grado de veracidad de las predicciones de la respuesta de la masa rocosa.

2.6.2.2 METODOLOGÍA DE DISEÑO EN MECANICA DE ROCAS

Los componentes y la lógica de una metodológica de diseño ampliamente aceptada es la que se muestre:

1. Características del lugar
Definición de las propiedades geomecánicas de la masa roca insitu.
2. Formulación del modelo Geomecánico conceptualización de los datos de características del lugar.
3. Análisis y Diseño ,selección y aplicación del esquema para estudiar y ensayar el diseño.

4. Control del comportamiento de la masa de roca, medida del comportamiento de la masa de roca in-situ durante y después de la excavación.
5. Análisis Retrospectivo, cuantificación de las propiedades de la masa de roca in-situ e identificación de los modos dominantes de la respuesta de la masa de roca.

2.6.2.3 MODELOS CONTINUOS Y DISCONTINUOS

La selección del modelo de comportamiento de la masa de roca esta grandemente influenciada, por la relación entre el espaciamiento de las discontinuidades y el tamaño del problema en estudio.

- 1) Modelos Continuos, la masa de roca puede ser representada como un continuo cuando sobre la escala del problema, la masa de roca es relativamente libre de discontinuidades, si las discontinuidades son profundas y espaciadas cercanamente, relativas al tamaño del problema. Es aquí donde las teorías clásicas de elasticidad y plasticidad pueden ser usadas en algunos casos por la procedencia de una persistencia simple o un numero pequeño de discontinuidades , se pueden permitir el empleo de la teoría elástica evaluando el potencial de deslizamiento sobre las discontinuidades bajo las cargas impuestas.
- 2) Modelos Discontinuos, cuando el problema en estudio esta constituido por un numero finito de bloques interactuando, el comportamiento asumido es discontinuo para este tipo de modelos se utiliza el método de elementos finitos o teoría de bloques.

2.6.2.4 ORIENTACION FAVORABLE DE UN TUNEL

Se pueden obtener (Direcciones Principales) como consecuencia de promediar concentraciones de polos. Estas direcciones principales permiten hallar la dirección de la concentración de la masa de roca y una roca cargada en esta dirección puede movilizarse con fuerzas generadas sin la presencia de juntas de deslizamiento.

Esta es una orientación favorable para un túnel, pues su paredes estarán en dirección mínima deformable de la masa de roca y el frontis del túnel estará en la orientación más deseable.

2.6.2.4.1 DIMENSIONAMIENTO DE LA SECCION DE UN TUNEL

Dimensionamiento estará en función del tipo de medios de transporte que van a circular y deberá hallar un dimensionamiento de excavación en función de necesidades y economía.

2.6.2.4.2 ESTUDIOS NECESARIOS PARA PROYECTAR UN TUNEL TERZAGHI

En sus tratados sobre los efectos de la roca y cargas sobre el soporte de túneles, se considera lo siguiente:

Exploración Geológica normal

El primer y principal requerimiento para realizar un proyecto sobre las condiciones de trabajo en un túnel de roca propuesto, es una sección geológica a través de la línea central del túnel, mostrando la posición aproximada de los límites entre los diferentes tipos de roca y de toda aquella fallas o zonas de falla que han sido descubrimientos durante el estudio, ya que desde un estudio geológico no puede esperarse el suministro de información concluyente, que registre muchas rasgos que son de vital importancia en la construcción de un túnel, las conclusiones deberán considerarse en términos de posibilidades mas favorables o desfavorables, desde el punto de vista de la ingeniería, el conocimiento del tipo de intensidad de los defectos de la roca pueden ser mucho mas importantes que los tipos de roca que serán encontrados, por eso , durante la exploración, los defectos de la roca deben recibir especial consideración.

El reporte geológico deberá contener una descripción detallada de los defectos de la roca observados, en términos geológicos.

Además deberán contener una clasificación tentativa d ,os defectos de la roca en términos de túneles.

Elección del revestimiento adecuado

Una vez que se tiene localizados el túnel, el primer paso lógico es determinar si se requiere o no revestimiento, en caso de ser necesario revestir ciertas porciones del túnel, se debería determinar el tipo de revestimiento el tipo de revestimiento necesario.

Diseño Estructural del Túnel

Esfuerzos máximos en la sección del túnel.

$$\sigma_t = MC/I \text{ (Tracción)}$$

$$\sigma_c = P/A \text{ (Compresión)}$$

$$\sigma_T = \sigma_t - \sigma_c$$

El esfuerzo permisible del concreto por flexión de acuerdo al American Concrete Institute (ACI) $\sigma_{perm} = 2\sqrt{f'c}$, se hace una comparación $\sigma_T < \sigma_{perm}$.

De acuerdo al NGI (Norwegian Geotennial Institute). Se halla el orden de los esfuerzos aplicados donde se determina si requiera armadura.

2.7 LOGISTICA

2.7.1 MATERIALES

La empresa tienen un almacén especificado que los provee del material básico que se necesita para el desarrollo de la obra en los siguientes cuadros se detallan los materiales utilizados a lo largo del transcurso de la obra (Cuadro 2.7.1, donde se hacen mención del los materiales utilizados).

2.7.2 MANO DE OBRA

Para la mano de obra se ha dividido en dos partes una realizada para las obras de Ingeniería Civil, trabajos en superficie que se realizan inicialmente como la instalación del almacén, armado de acero, encofrado, vaciado de concreto, instalación de la casa Winche.

El otro personal calificado se encarga del desquinche voladura y el sostenimiento en diferentes tramos del túnel en este caso a utilizar que son los pernos anclados con malla electro soldada con una capa shotcrete, que depende de ellos para el avance de la profundización para que de esta manera la otra cuadrilla avance con el armado del acero y el encofrado y seguidamente el vaciado de concreto; existen otras contratistas que se encargan de la instalación del castillo metálico (provisional y definitivo).

2.7.3 EQUIPOS

Los equipos a utilizarse en el proyecto son:

- Una maquina de Perforación (RAISE BORING).
- Taladros de Perforación
- Cargador Frontal
- Moto Niveladora
- Compactadora
- Winche de 82 HP
- Concretera
- Vibradora
- Encofrados deslizantes(UNISPAN)
- Estacion total, niveles, teodolito.

Cuadro. 2.7.1 Materiales utilizados en obra del Pique Chipmo

MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REALIZACION DEL PIQUE

NOTA: SE DETALLA LA FAMILIA A LA QUE PERTENECE

OBRA	DESCRIPCION	FAMILIA
PIQUE MINA CHIPMO	DINAMITA 45% DE 7/8" X 7" SEMEXSA	EXPLOSIVOS
PIQUE MINA CHIPMO	DINAMITA 45% DE 1-1/8" X 7" SEMEXSA	EXPLOSIVOS
PIQUE MINA CHIPMO	DINAMITA DE 7/8" X 28" EXSACORTE	EXPLOSIVOS
PIQUE MINA CHIPMO	DINAMITA 65% DE 1-1/8" X 7" SEMEXSA	EXPLOSIVOS
PIQUE MINA CHIPMO	EMULNOR 3000 DE 1 X 8 PULG	EXPLOSIVOS
PIQUE MINA CHIPMO	EXAMON TIPO "P" EXSA	EXPLOSIVOS
PIQUE MINA CHIPMO	EXAGEL - E 65 DE 1" X 8"	EXPLOSIVOS
PIQUE MINA CHIPMO	EXAGEL - E 65 DE 1-1/2" X 8"	EXPLOSIVOS
PIQUE MINA CHIPMO	CORDON DETONANTE 3G PENTACORD	EXPLOSIVOS
PIQUE MINA CHIPMO	FULMINANTE DE ALUMINIO NO.6	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL ROJO (MS.PC.) DE 4 METROS NO. 01	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL ROJO (MS.PC.) DE 4 METROS NO.0 2	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL ROJO (MS.PC.) DE 4 METROS NO. 03	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL ROJO (MS. PC) DE 4 METROS NO. 04	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL ROJO (MS.PC.) DE 4 METROS NO. 05	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL ROJO (MS.PC.) DE 4 METROS NO. 06	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL ROJO (MS. PC.) DE 4 METROS NO. 07	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL ROJO (MS. PC.) DE 4 METROS NO.08	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL ROJO (MS. PC.) DE 4 METROS NO.09	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL ROJO (MS. PC.) DE 4 METROS NO. 10	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL ROJO (MS. PC.) DE 4 METROS NO. 11	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL ROJO (MS. PC.) DE 4 METROS NO. 12	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL ROJO (MS. PC.) DE 4 METROS NO. 13	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL ROJO (MS. PC.) DE 4 METROS NO. 14	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL BLANCO DE 4 METROS NO. 01	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL BLANCO DE 4 METROS NO. 02	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL BLANCO DE 4 METROS NO. 03	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL BLANCO DE 4 METROS NO. 04	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL BLANCO DE 4 METROS NO. 05	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL BLANCO DE 4 METROS NO. 06	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL BLANCO DE 4 METROS NO. 07	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL BLANCO DE 4 METROS NO. 08	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL BLANCO DE 4 METROS NO. 09	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL BLANCO DE 4 METROS NO. 10	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL BLANCO DE 4 METROS NO. 11	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL BLANCO DE 4 METROS NO. 12	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL BLANCO DE 4 METROS NO. 13	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	FANEL BLANCO DE 4 METROS NO. 14	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	MECHA DE SEGURIDAD BLANCA	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	MECHA RAPIDA DE IGNICION 2-18	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	CONECTOR PARA MECHA RAPIDA	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	CARMEX CON CONECTOR 2.10 MT	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	CARMEX CON CONECTOR 2.70 MT	ACCESORIOS DE VOLADURA
PIQUE MINA CHIPMO	EUCALIPTO ASERRADO (TABLA) DE 2" X 8" X 10'	MADERA ASERRADA
PIQUE MINA CHIPMO	EUCALIPTO ASERRADO DE 5" X 5" X 4' (DURMIENTE)	MADERA ASERRADA
PIQUE MINA CHIPMO	EUCALIPTO ASERRADO DE 6" X 6" X 5' (DURMIENTE)	MADERA ASERRADA
PIQUE MINA CHIPMO	MADERA TORNILLO DE 2" X 3" X 12'	MADERA ASERRADA
PIQUE MINA CHIPMO	MADERA TORNILLO DE 2" X 3" X 10'	MADERA ASERRADA
PIQUE MINA CHIPMO	MADERA TORNILLO DE 4" X 4" X 10'	MADERA ASERRADA
PIQUE MINA CHIPMO	MADERA PINO OREGON DE 5-1/2" X 7-1/2" X 19'	MADERA ASERRADA
PIQUE MINA CHIPMO	MADERA PINO OREGON DE 8" X 6" X 6'	MADERA ASERRADA
PIQUE MINA CHIPMO	MADERA PINO OREGON DE 8" X 6" X 7'	MADERA ASERRADA
PIQUE MINA CHIPMO	MADERA PINO OREGON DE 8" X 6" X 18'	MADERA ASERRADA
PIQUE MINA CHIPMO	PUNTA DE EUCALIPTO DE 7" DIA X 8' DE LONGITUD	PUNTALES
PIQUE MINA CHIPMO	PUNTA DE EUCALIPTO DE 7" DIA X 10' DE LONGITUD	PUNTALES
PIQUE MINA CHIPMO	PUNTA DE EUCALIPTO DE 6" DIA X 10' DE LONGITUD	PUNTALES
PIQUE MINA CHIPMO	PUNTA DE EUCALIPTO DE 8" A 9" DIA X 14' DE LONGITUD	PUNTALES
PIQUE MINA CHIPMO	PUNTA DE EUCALIPTO DE 8" DIA X 8' DE LONGITUD	PUNTALES
PIQUE MINA CHIPMO	PUNTA DE EUCALIPTO DE 9" DIA X 10' DE LONGITUD	PUNTALES
PIQUE MINA CHIPMO	PUNTA DE EUCALIPTO DE 6" DIA X 8' DE LONGITUD	PUNTALES
PIQUE MINA CHIPMO	PUNTA DE EUCALIPTO DE 6" DIA X 14' DE LONGITUD	PUNTALES
PIQUE MINA CHIPMO	PUNTA DE EUCALIPTO DE 7" DIA X 14' DE LONGITUD	PUNTALES
PIQUE MINA CHIPMO	TRIPLAY DE 1/8 PULG X 4 X 8 PIES.	MADERA EN PLANCHA
PIQUE MINA CHIPMO	TRIPLAY DE 1/2 PULG X 4 X 8 PIES.	MADERA EN PLANCHA
PIQUE MINA CHIPMO	TRIPLAY DE 3/4 PULG X 4 X 8 PIES.	MADERA EN PLANCHA
PIQUE MINA CHIPMO	ESCALERA DE EUCALIPTO DE 10'	MADERA PREPARADA
PIQUE MINA CHIPMO	LISTON DE EUCALIPTO DE 2" X 3" X 10'	MADERA PREPARADA
PIQUE MINA CHIPMO	MANGO DE 20" PARA COMBA	MADERA PREPARADA
PIQUE MINA CHIPMO	MANGO DE 36" PARA PICO	MADERA PREPARADA
PIQUE MINA CHIPMO	ATACADOR DE EUCALIPTO 1" X 1" X 10'	MADERA PREPARADA
PIQUE MINA CHIPMO	LISTON DE EUCALIPTO 1-1/2" X 1-1/2" X 10'	MADERA PREPARADA
PIQUE MINA CHIPMO	CRIBBING DE EUCALIPTO 6 PULG X 1.20 - 1.25 METROS (ESPECIAL)	MADERA PREPARADA
PIQUE MINA CHIPMO	RAJADO DE PUNTA DE EUCALIPTO 8 PIES LONGITUD	MADERA PREPARADA
PIQUE MINA CHIPMO	PAQUETE DE MADERA 6 PULG X 1.00 METROS	MADERA PREPARADA
PIQUE MINA CHIPMO	CUADRO DE 3 PIEZAS; 2 POSTES DE 8" X 8" X 8' Y SOBRERO DE 6"	MADERA PREPARADA
PIQUE MINA CHIPMO	CUADRO DE 3 PIEZAS; 2 POSTES DE 8" X 8" X 10' Y SOBRERO 6" X	MADERA PREPARADA
PIQUE MINA CHIPMO	CUADRO DE 3 PIEZAS; 2 POSTES DE 8" X 8" X 14' Y SOBRERO DE 6	MADERA PREPARADA
PIQUE MINA CHIPMO	CUÑA DE EUCALIPTO DE 5" X 5" X 1 MT (ESPECIAL)	MADERA PREPARADA
PIQUE MINA CHIPMO	CUÑA DE EUCALIPTO DE 3" X 3" X 8"	MADERA PREPARADA
PIQUE MINA CHIPMO	CRIBBING DE EUCALIPTO DE 6 PULG X 1.20 - 1.25 METROS SIMP	MADERA PREPARADA
PIQUE MINA CHIPMO	TACO DE MADERA MONTAÑA DE 3/8" X 1-3/4" X 2"	MADERA PREPARADA
PIQUE MINA CHIPMO	MARCHAVANTE DE EUCALIPTO DE 4" X 8" X 11' CON PUNTA LAPIZ DE	MADERA PREPARADA
PIQUE MINA CHIPMO	GASOLINA DE 84 OCTANOS	COMBUSTIBLES
PIQUE MINA CHIPMO	PETROLEO DIESEL 2	COMBUSTIBLES
PIQUE MINA CHIPMO	CARBON DE PIEDRA	COMBUSTIBLES
PIQUE MINA CHIPMO	ACEITE DELVAC 1220 SAE 20 CE/SG	PRODUCTOS PARA USO AUTOMOTRIZ
PIQUE MINA CHIPMO	ACEITE MOBILUBE HD SAE 85W/140	PRODUCTOS PARA USO AUTOMOTRIZ
PIQUE MINA CHIPMO	ACEITE MOBIL DTE HEAVY MEDIUM T 567	PRODUCTOS PARA USO INDUSTRIAL
PIQUE MINA CHIPMO	ACEITE MOBIL ALMO 527	PRODUCTOS PARA USO INDUSTRIAL
PIQUE MINA CHIPMO	GRASA MOBIL LTH S-H-C 460	PRODUCTOS PARA USO INDUSTRIAL
PIQUE MINA CHIPMO	GRASA MOBILTAC 375 NC	PRODUCTOS PARA USO INDUSTRIAL
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 1/2" X 6.10 MT	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 3/4" X 6.10 MT	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 1" X 6.10 MT	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2" X 6.10 MT	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 3" X 6.10 MT	TUBERIAS

MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REALIZACION DEL PIQUE

NOTA: SE DETALLA LA FAMILIA A LA QUE PERTENECE

OBRA	DESCRIPCION	FAMILIA
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 4" X 6.10 MT, 4.5 MM DE ESPESOR	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 1-1/4" X 6.40 MT	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 6.40 MT, 2.35 MM DE ESP	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE ACERO ALVENIUS DE 6" X 5.80 MT	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE ACERO ALVENIUS DE 10"	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE ACERO SCH-40 DE 6" X 6.40 MT	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE PLASTICO PVC TIPO SAP CLASE 10 DE 1/2" X 5 MT	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE PLASTICO HIDRO3 TIPO HH MODELO MC DE 1/2"	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE PLASTICO PVC TIPO SAP DE 3/4" X 3 MT	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE PLASTICO PVC TIPO SAL DE 3/4" X 5 MT	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE PLASTICO PVC TIPO SAP CLASE 10 DE 2" X 5 MT	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE POLIETILENO NEGRO CLASE 10 DE 2"	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE PLASTICO PVC TIPO SAP CLASE 10 DE 3" X 5 MT	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO POLIETILENO PEAD CLASE 10 DE 3"	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE POLIETILENO NEGRO CLASE 10 DE 4"	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO DE PLASTICO PVC TIPO SAP CLASE 10 DE 8" X 5 MT, DIA EXT	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO FLEXIBLE CONDUFLEX DE PVC DE 3/4"	TUBERIAS
PIQUE MINA CHIPMO	CODO DE FIERRO NEGRO DE 1-1/2" A 90°, 2.90 MM ESPESOR	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	CODO DE FIERRO NEGRO DE 2" A 90°	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	COPLA DE FIERRO NEGRO DE 3/4"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	COPLA DE FIERRO NEGRO DE 1"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	COPLA DE FIERRO NEGRO DE 3"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	REDUCCION CAMPANA DE FIERRO NEGRO DE 2" A 1"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	TEE DE FIERRO NEGRO DE 1"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	TEE DE FIERRO NEGRO DE 2"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	UNION UNIVERSAL DE FIERRO NEGRO DE 1/2 PULG	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	UNION UNIVERSAL DE FIERRO NEGRO DE 1 PULG	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	UNION UNIVERSAL DE FIERRO NEGRO DE 2 PULG.	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	CODO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" A 90°	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	CODO DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" A 90°	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	CODO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" A 45°	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	COPLA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	COPLA DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	COPLA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	COPLA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1-1/2"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	REDUCCION CAMPANA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" A 1/2"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	REDUCCION CAMPANA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" A 3/4"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	REDUCCION CAMPANA DE FIERRO GALVANIZADO DE 4" A 2"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	TAPON MACHO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/4 PULG	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4 PULG.	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1- 1/2 PULG.	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	ACOPAMIENTO ALVENIUS TIPO 152 DE 6" CON EMPAQUETADURA, PERN	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	ACOPAMIENTO ALVENIUS DE 10" CON EMPAQUETADURA	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	EMPAQUETADURA DE JEBE PARA COPLA VITAULIC DE 4"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	EMPAQUETADURA DE JEBE PARA COPLA VITAULIC DE 6"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	VALVULA DE BOLA DE ACERO INOXIDABLE DE 1 PULG 1000 PSI	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	VALVULA DE BOLA DE ACERO AL CARBONO DE 1 PULG 1000 PSI	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	VALVULA DE BOLA DE ACERO AL CARBONO DE 4" 1000 PSI	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	VALVULA DE BOLA DE ACERO AL CARBONO DE 2 PULG 1500 PSI	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	VALVULA DE BOLA DE ACERO INOXIDABLE DE 2 PULG 1500 PSI	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	VALVULA DE BOLA DE ACERO INOXIDABLE DE 2 PULG 1000 PSI	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	VALVULA DE BOLA DE ACERO AL CARBONO DE 6 PULG. EXTREMOS BRID	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	CODO DE PLASTICO DE 1/2" A 90°	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	CODO DE PLASTICO PVC TIPO SAL CLASE 10 DE 2" A 45°	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	REDUCCION CAMPANA DE PLASTICO PVC TIPO SAL DE 3/4" A 1/2"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	TAPON HEMBRA DE PLASTICO PVC TIPO SAP CLASE 10 DE 1/2"	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	ACOPAMIENTO VICTAULIC DE HDP ESTILO 995 DE 6" CON EMPAQUETA	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	VALVULA CHECK VERTICAL DE BRONCE DE 1 PULG	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	VALVULA CHECK HORIZONTAL DE BRONCE DE 2 PULG	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	VALVULA CHECK VERTICAL DE BRONCE DE 2 PULG.TIPO BISAGRA.	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	VALVULA CHECK VERTICAL DE BRONCE DE 3 PULG 200 PSI	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	VALVULA CHECK HORIZONTAL DE BRONCE DE 4 PULG	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2 PULG.	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	VALVULA DE BOLA DE BRONCE DE 3/4 PULG.	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1 PULG X 125 PSI	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 2 PULG X 125 PSI	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	VALVULA DE BOLA DE BRONCE DE 3 PULG.	ACCESORIOS PARA TUBERIA
PIQUE MINA CHIPMO	WRENCH BQ O/TUBE 28252	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	COMPLETE OVER SHOT ASSEMBLY BQ 44433	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	BENTONITA MOLIDA / QUIK - GEL	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	SUPERMIX (BOLSA X 25 KILOS) 3742002190	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	SHELL (ESCARIADOR) 48 MM LTK PREMIUM LY-508275	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	ZAPATA DIAMANTINA BW ROJA 509726	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	REAMING SHELL PREMIUM BQ 508253	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	CORE BARREL ASM BRQ 5' 3540454	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	CORE BARREL ASM BRQ 5' 3540472	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	OVERSHOT COMPLETE BQU 2-22 032986	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	INNER TUBE, ASSY BRQ 3542999	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	INNER TUBE, ASSY BRQ 3543003	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	TAP, BQ ROD RECOVERY 306076	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	W/SWTY GRP, BQU 28292	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	SUB, BRQHP R/B BW R/P 3542379	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	WRENCH, BQ INNER TUBE 25318	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	ROD, BRQHP 1.5M 3541308	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	CASING, BW 5'	MATERIALES PARA PERFORACION DIAMANTINA
PIQUE MINA CHIPMO	FUEL FILTER 466997-5	FILTROS
PIQUE MINA CHIPMO	OIL FILTER LF331 FLEETGUARD	FILTROS
PIQUE MINA CHIPMO	RODAMIENTO RIGIDO DE BOLAS 6204-2ZR SKF	RODAMIENTOS
PIQUE MINA CHIPMO	RODAMIENTO RIGIDO DE UNA HILERA DE BOLAS 6206-2Z/C3 SKF	RODAMIENTOS
PIQUE MINA CHIPMO	RODAMIENTO RIGIDO DE UNA HILERA DE BOLAS 6210 SKF	RODAMIENTOS
PIQUE MINA CHIPMO	RODAMIENTO RIGIDO DE UNA HILERA DE BOLAS 6212 2Z SKF	RODAMIENTOS
PIQUE MINA CHIPMO	RODAMIENTO RIGIDO DE UNA HILERA DE BOLAS 6306-2Z SKF	RODAMIENTOS
PIQUE MINA CHIPMO	RODAMIENTO RIGIDO DE UNA HILERA DE BOLAS 6310-2Z SKF	RODAMIENTOS
PIQUE MINA CHIPMO	RODAMIENTO RIGIDO DE UNA HILERA DE BOLAS 6312-2Z SKF	RODAMIENTOS
PIQUE MINA CHIPMO	RODAMIENTO RIGIDO DE UNA HILERA DE BOLAS 6314-2Z SKF	RODAMIENTOS
PIQUE MINA CHIPMO	RODAMIENTO DE UNA HILERA DE BOLAS CON CONTACTO ANGULAR 7311	RODAMIENTOS
PIQUE MINA CHIPMO	RODAMIENTO DE RODILLOS A ROTULA CON AGUJERO CILINDRICO 2301	RODAMIENTOS

MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REALIZACION DEL PIQUE

NOTA: SE DETALLA LA FAMILIA A LA QUE PERTENECE

OBRA	DESCRIPCION	FAMILIA
PIQUE MINA CHIPMO	RODAMIENTO DE UNA HILERA DE RODILLOS CONICOS 30208 J2 SKF	RODAMIENTOS
PIQUE MINA CHIPMO	GRASERA RECTA DE 1/8"	RODAMIENTOS
PIQUE MINA CHIPMO	GRASERA CHICA RECTA DE 1/4"	RODAMIENTOS
PIQUE MINA CHIPMO	GRASERA DE 3/8" RECTA	RODAMIENTOS
PIQUE MINA CHIPMO	FAJA TRANSPORTADORA FLEXIER 4 PLY, 36" DE ANCHO 630/4 6+3 CU	FAJAS
PIQUE MINA CHIPMO	EMPAQUETADURA DE ASBESTO GRAFITADO TRENZADO, SECCION CUAD	EMPAQUETADURAS
PIQUE MINA CHIPMO	EMPAQUETADURA DE ASBESTO GRAFITADO TRENZADO, SECCION CUAD	EMPAQUETADURAS
PIQUE MINA CHIPMO	EMPAQUETADURA DE JEBE REDONDO DE 1/16"	EMPAQUETADURAS
PIQUE MINA CHIPMO	EMPAQUETADURA DE JEBE REDONDO DE 3/32"	EMPAQUETADURAS
PIQUE MINA CHIPMO	EMPAQUETADURA DE JEBE REDONDO DE 5/32"	EMPAQUETADURAS
PIQUE MINA CHIPMO	EMPAQUETADURA DE JEBE REDONDO DE 1/4"	EMPAQUETADURAS
PIQUE MINA CHIPMO	AIR STRAINER 3121 0513-00	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	HOSE NIPPLE, 25 mm 9000 0326	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	TENSION PIN 0108 3392-00	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	PIN 3121 0558-00	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	PIN 3121 0595	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	THREAD INSERT 259 0450	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	WING NUT 9000 0339	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	ADAPTER C. 3121 0857	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	ROTATION CHUCK BUSHING 3115 0009	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	PACKING 3100 9653	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	PIN 3121 0852	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BUFFER PLATE 3121 0029	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	DRILL STEEL RETAINER 3115 0003	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	TENSION PIN 0108 3392	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	SEAL 70410311	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	WIRE ROPE 393 0934	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	ACOPLE TOPE CENTRAL 7994-3655-00 / BA-350029	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	SHANK ADAPTER R38 7804-3590-03	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	ADAPTADOR PILOTO DE ROSCA R32 7822-3526	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BRONZE DRIVER 0220761	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	DIRECTIONAL VALVE DG454-012C-115 V	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	DIRECTIONAL VALVE DG454-010B-115V	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	WRC-6 RANDOM MEDIUM TO HARD FORMATION WIDE JOURNAL CUTTERS	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	KIT DE REPARACION 550011	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	O RING PARA CORTADOR RANDOM WRC6 9306	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	ESTABILIZADOR DE BROCA PILOTO D/19206	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	O RING DE JEBE CUADRADO 35 MM DIA INT, 41.40 MM DIA EXT, 3.2	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	O RING DE JEBE RECTANGULAR 36.5 MM DIA INT, 39.9 MM DIA EXT,	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	O RING DE JEBE 19 MM DIA INT, 23.40 MM DIAM EXT, 22 MM ESPES	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BIT STABILIZER 12-1/4 PULG X 5 PIES DE 6 ALETAS HELICOIDAL C	REPUESTOS PARA EQUIPOS DE PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BARRENO DE CUCHILLA DE 7/8" X 2' 0714-0642-75 / 714-0641-65	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BARRENO DE CUCHILLA DE 7/8" X 4' 0714-1240-75 / 714-1240-6	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BARRENO DE CUCHILLA DE 7/8" X 6' 0714-1839-75 / 714-1839-65	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BARRENO DE CUCHILLA DE 7/8" X 8' 0714-2438-75	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BROCA DE BOTONES 7733-4545-S45 / BA-110180	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BROCA RIMADORA DE BOTONES 7722-4889-S45 / BA-07001	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BROCA BALISTICA DE 1-7/8" 7733-4645-B45 / BA-110400	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BROCA CONICA EN CRUZ DE 2" T25-51S11	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BROCA DE BOTONES DE 1-1/2" 7794 0438 69	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BROCA CONICA EN CRUZ DE 1-1/2" T22-38S11	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BROCA IMPREGNADA BQ SERIE 8F MATRIZ DURA 508294	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	CORONA SACATESTIGO IMPREGNADA BQ SERIE 6 509676	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BROCA TRICONICA PILOT BITS DE 12-1/4" DIAMETRO BHS-80 / BI-X	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BARRA DE PERFORACION HORIZONTAL 7854 3740 20	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BARRA DE PERFORACION HORIZONTAL 7854 3743 20	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BARRA CONICA DE 7/8" X 6' 7876 1118 11	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BARRA CONICA DE 1" X 13' 7871 2540 20	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BARRA CONICA DE 7/8" X 8' 7876 1124 11 / 250162	ACCESORIOS PARA PERFORACION
PIQUE MINA CHIPMO	BACK UP RING LARGE 358417	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	BEARING FLANGE 347902	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	BEARING FLANGE 370663	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	CONTACT BLOCK 369747	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	RING SMALL 359058	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	BUSHING 620221	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	BUSHING 620222	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	COLLECTOR RING 371346	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	DRIVELINE-FLANGE BEARING 586996	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	REPAIR KIT 5537261000	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	PIN-ROD END 5558721400	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	KIT HYD DUMP (SET CILINDRO) 355067	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	REPAIR KIT 367950	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	KIT HYD HOIST 300127 / 5530012700	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	RUBBER FACE SEAL 358219	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	SEAL KIT 358607	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	SEAL, SMALL 356266	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	SEAL, LARGE 356265	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	SWITCH OPERATED 369748	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	SWITCH 5534574300	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	VALVE-THROTTLE 371527	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	SENSOR KIT 04790826	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	PEDAL DE ACCELERACION 04790774	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	CUP DIFFERENTIAL CASE 340863	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	CONE DIFFERENTIAL CASE 340865	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	PIN - HINGE 602474	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	ELEMENT PRIMARY 352887	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	ELEMENT SAFETY 352888	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	BUSHING 505638	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	SUPPORT BOX 614989	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	REGULADOR DE VOLTAJE DE 12 VOLT 13641	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	ROD END 353444	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	ROD END 371443	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	PASTECA JOY CON RUEDA DE 8 PULG	EQUIPOS PARA CARGUIO Y ACARREO DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	OIL FILTER ELEMENT ASSY- ITEM 34 CL230962	EQUIPOS PARA TRANSPORTE DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	BUSHING 332883	EQUIPOS PARA TRANSPORTE DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	FUEL FILTER 5540 8625 00	EQUIPOS PARA TRANSPORTE DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	OIL FILTER 5540 4638 00	EQUIPOS PARA TRANSPORTE DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	PRIMARY ELEMENT 5540 1086 00	EQUIPOS PARA TRANSPORTE DE MINERAL

MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REALIZACION DEL PIQUE

NOTA: SE DETALLA LA FAMILIA A LA QUE PERTENECE

OBRA	DESCRIPCION	FAMILIA
PIQUE MINA CHIPMO	ELEMENT ASSEMBLY(SAFETY) 5536 2760 00	EQUIPOS PARA TRANSPORTE DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	LAMP 28 VOLT 365613	EQUIPOS PARA TRANSPORTE DE MINERAL
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO MECANICO DE ANCLAJE DE FIERRO CORRUGADO DE 1" X 5', TU	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO MECANICO DE ANCLAJE DE FIERRO CORRUGADO DE 1" X 7', TU	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE ANCLAJE TIPO SWELLEX DE 7" CON PLATINA 8394010048	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE ANCLAJE TIPO SWELLEX DE 5" CON PLATINA 8394010022 /	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	SPLIT SET SS39 DE 5 PIES "STANDARD" CON ROOF PLATE	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	SPLIT SET SS39 DE 7 PIES "STANDARD" CON ROOF PLATE	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	CARTUCHO DE RESINA DE FRAGUADO DE 30 SEGUNDOS, 28 X 305 MM	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO HELICOIDAL DE ANCLAJE DE 3/4" X 5' CON PLACA DE SUECI	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO HELICOIDAL DE ANCLAJE DE 3/4" X 7' CON PLACA DE SUECI	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	TEMPLADOR DE FIERRO NEGRO DE 5/8 PULG. DIAM. 1.30 METROS DE	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	CIMBRA METALICA DE 4" X 13 LB, 4.00 MT DE LUZ X 3.90 MT DE A	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	CUADRO METALICO PERFIL THN-21(PL.TE-1-00150) R.1.2MTS INCL:0	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	CIMBRA METALICA DE 4.20 MT DIA INT CON VIGA EN "H" DE 4" X 4	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	CIMBRA METALICA DE 3.90 MT DIA INT CON VIGA EN "H" DE 4" X 4	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	TEMPLADOR DE FIERRO NEGRO DE 5/8" X 2.40 MT, ROSCADO AMBOS L	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	CIMBRA METALICA DE 4" X 13 LB, 5 MT DE LUZ X 3.90 MT DE AL	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	CIMBRA METALICA DE 4" X 13 LB, 4.50 MT DE LUZ X 3.90 MT DE	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	CIMBRA METALICA DE 4" X 13 LB, 6 MT DE LUZ X 3.90 MT DE AL	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	CIMBRA METALICA DE 4" X 13 LB, 4 MT DE LUZ X 4.60 MT DE ALTU	SUMINISTROS PARA SOSTENIMIENTO
PIQUE MINA CHIPMO	GAUGE DISCHARGE PRESSURE 1W82557/ 40509937	REPUESTOS PARA COMPRESORAS
PIQUE MINA CHIPMO	FILTER ASSEMBLY 2P4004	REPUESTOS PARA COMPRESORAS
PIQUE MINA CHIPMO	FUEL FILTER ASSEMBLY 1P2299	REPUESTOS PARA COMPRESORAS
PIQUE MINA CHIPMO	ELEMENT ASSEM D2NP11-7331	REPUESTOS PARA COMPRESORAS
PIQUE MINA CHIPMO	ACOPLAMIENTO FALK 1080 T-10	REPUESTOS PARA BOMBAS DE AGUA
PIQUE MINA CHIPMO	ANILLO STEFA 9RB 50 X 72 X 5.5 MM. POSICION 130	REPUESTOS PARA BOMBAS DE AGUA
PIQUE MINA CHIPMO	IMPULSOR PARTE N. 65-250	REPUESTOS PARA BOMBAS DE AGUA
PIQUE MINA CHIPMO	EJE 385 (D.25) 0264070600	REPUESTOS PARA BOMBAS DE AGUA
PIQUE MINA CHIPMO	SELLO MECANICO DE 1-7/8 JHON CRANE T/4200	REPUESTOS PARA BOMBAS DE AGUA
PIQUE MINA CHIPMO	EJE DE BOMBA 95120682	REPUESTOS PARA BOMBAS DE AGUA
PIQUE MINA CHIPMO	ALAMBRE DE COBRE DOBLE ESMALTE CLASE H 17 AWG	CONDUCTORES Y CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	CABLE FLEXIBLE NPT 3 X 6 AWG	CONDUCTORES Y CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	CORDON PORTATIL NLT 2 X 14 AWG	CONDUCTORES Y CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	CABLE FLEXIBLE NMT 2 X 12 AWG	CONDUCTORES Y CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	CABLE GPT 16 AWG	CONDUCTORES Y CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	CORDON NMT 3 X 10 AWG	CONDUCTORES Y CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	CORDON PORTATIL NLT 3 X 16 AWG	CONDUCTORES Y CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	CORDON PORTATIL NMT 3 X 12 AWG	CONDUCTORES Y CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	CABLE DE ACOMETIDA TIPO DROP WIRE 2 X 18 AWG	CONDUCTORES Y CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	AMARRACABLE COLOR NEGRO DE 9 X 612 MM 24175-0-1	ACCESORIOS PARA CIRCUITOS ELECTRICOS DE ALTA Y BAJA TENS
PIQUE MINA CHIPMO	CAJA RECTANGULAR DE PVC DE 103 X 60 X 45 MM	ACCESORIOS PARA CIRCUITOS ELECTRICOS DE ALTA Y BAJA TENS
PIQUE MINA CHIPMO	CAJA DE FIERRO GALVANIZADO PARA EMPOTRAR DE 4" X 2"	ACCESORIOS PARA CIRCUITOS ELECTRICOS DE ALTA Y BAJA TENS
PIQUE MINA CHIPMO	CAJA GALVANIZADA DE 4" X 6" X 6"	ACCESORIOS PARA CIRCUITOS ELECTRICOS DE ALTA Y BAJA TENS
PIQUE MINA CHIPMO	SPLICER 4/0 GR. GROUND 13170 TYPE K-1 (8012)	ACCESORIOS PARA CIRCUITOS ELECTRICOS DE ALTA Y BAJA TENS
PIQUE MINA CHIPMO	CONECTOR RECTO DE BRONCE DE 5/8" PARA VARILLA	ACCESORIOS PARA CIRCUITOS ELECTRICOS DE ALTA Y BAJA TENS
PIQUE MINA CHIPMO	ENCHUFE DE 4 X 32 A, 380/415 VOLT TYPE 024	ACCESORIOS PARA CIRCUITOS ELECTRICOS DE ALTA Y BAJA TENS
PIQUE MINA CHIPMO	TERMINAL ANILLO AISLADO DE 3/16" D-01-1106 MVU10-10R 3M	ACCESORIOS PARA CIRCUITOS ELECTRICOS DE ALTA Y BAJA TENS
PIQUE MINA CHIPMO	TERMINAL AISLADO HEMBRA D-54-1203 MNU10-250DF1 3M	ACCESORIOS PARA CIRCUITOS ELECTRICOS DE ALTA Y BAJA TENS
PIQUE MINA CHIPMO	TERMINAL DE COBRE SOLDABLE DE 125 A PARA CONDUCTOR 1/0 AWG	ACCESORIOS PARA CIRCUITOS ELECTRICOS DE ALTA Y BAJA TENS
PIQUE MINA CHIPMO	TERMINAL DE COBRE SOLDABLE DE 150 A PARA CONDUCTOR 2/0 AWG	ACCESORIOS PARA CIRCUITOS ELECTRICOS DE ALTA Y BAJA TENS
PIQUE MINA CHIPMO	TOMACORRIENTE CON INTERRUPTOR Y LINEA A TIERRA CON PLACA 522	ACCESORIOS PARA CIRCUITOS ELECTRICOS DE ALTA Y BAJA TENS
PIQUE MINA CHIPMO	TOMACORRIENTE DE 1 VIA 10 A, 250 VOLT PARA EMPOTRAR	ACCESORIOS PARA CIRCUITOS ELECTRICOS DE ALTA Y BAJA TENS
PIQUE MINA CHIPMO	TOMACORRIENTE DE 4 X 32 A, 380/415 VOLT TYPE 114	ACCESORIOS PARA CIRCUITOS ELECTRICOS DE ALTA Y BAJA TENS
PIQUE MINA CHIPMO	AISLAMIENTO SUMITHERM DE 0.30 MM	AISLADORES Y MATERIALES AISLANTES
PIQUE MINA CHIPMO	CINTA DE TEFLON DE 1/2"	AISLADORES Y MATERIALES AISLANTES
PIQUE MINA CHIPMO	CINTA BARNIZADA SCOTCH 2510 DE 3/4" X 18 MT(CAMBRIC)	AISLADORES Y MATERIALES AISLANTES
PIQUE MINA CHIPMO	CINTA AISLANTE TEMFLEX 1700 DE 3/4" X 20 MT	AISLADORES Y MATERIALES AISLANTES
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO SPAGUETTI BARNIZADO DE 1/4"	AISLADORES Y MATERIALES AISLANTES
PIQUE MINA CHIPMO	TUBO SPAGUETTI BARNIZADO DE 3/16"	AISLADORES Y MATERIALES AISLANTES
PIQUE MINA CHIPMO	PIN PARA AISLADOR KM-2505 CLASE 55-5	AISLADORES Y MATERIALES AISLANTES
PIQUE MINA CHIPMO	ARTEFACTO HERMETICO AHR- PLUS 2 X 40 AF, CON LAMPARA DE 40	LUMINARIAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	LAMPARA DE SEÑALIZACION COLOR ROJO 35B2210-40A01	LUMINARIAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	LAMPARA DE SEÑALIZACION COLOR VERDE 35B2210-40A01	LUMINARIAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	LAMPARA DE VAPOR DE MERCURIO ALTA PRESION DE 400 WATTS	LUMINARIAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	LAMPARA ELECTRICA LUZ MIXTA-MERCURIO DE 250 W, 220 VOLT	LUMINARIAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	LAMPARA DE LUZ MIXTA DE 500 W, 220/230 VOLT ARRANQUE DIRECT	LUMINARIAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	LAMPARA DE VAPOR DE MERCURIO DE 400 W	LUMINARIAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	REFLECTOR CIRCULAR TIPO C-51 CON LAMPARA DE VAPOR DE MERCURI	LUMINARIAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	REACTOR PARA FLUORESCENTE DE 40 W, 220 VOLT, 60 HZ	LUMINARIAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 - 60 A, 220 VOLT BQ2B060	INTERRUPTORES, SECCIONADORES Y CONTACTORES
PIQUE MINA CHIPMO	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 2 - 20 A, 240 VOLT BQ2B020L	INTERRUPTORES, SECCIONADORES Y CONTACTORES
PIQUE MINA CHIPMO	INTERRUPTOR SIMPLE CON PLACA DE 10 A, 250 VOLT PARA EMPOTRAD	INTERRUPTORES, SECCIONADORES Y CONTACTORES
PIQUE MINA CHIPMO	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 160 - 200 A, 600 VOLT 3VF4211-	INTERRUPTORES, SECCIONADORES Y CONTACTORES
PIQUE MINA CHIPMO	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3 - 100 A, 480 VOLT CQD3100	INTERRUPTORES, SECCIONADORES Y CONTACTORES
PIQUE MINA CHIPMO	FUSIBLE DE ALTA TENSION TIPO CHICOTE DE 70 A	SUMINISTROS PARA PROTECCION Y MANDO
PIQUE MINA CHIPMO	FUSIBLE DE ALTA TENSION TIPO CHICOTE DE 80 A	SUMINISTROS PARA PROTECCION Y MANDO
PIQUE MINA CHIPMO	FUSIBLE DE ALTA TENSION TIPO CHICOTE DE 100 A	SUMINISTROS PARA PROTECCION Y MANDO
PIQUE MINA CHIPMO	RELE TERMICO REGULABLE DE 12.5 - 20 A 3UA5500-2B	SUMINISTROS PARA PROTECCION Y MANDO
PIQUE MINA CHIPMO	RELE TERMICO REGULABLE DE 50 - 63 AMP 3UA5800-2P	SUMINISTROS PARA PROTECCION Y MANDO
PIQUE MINA CHIPMO	PARARRAYO DE 10 KA PARA 12 KV	SUMINISTROS PARA PROTECCION Y MANDO
PIQUE MINA CHIPMO	DOSIS THORGEI / ERICOGEL ELECTROLITICA PARA PUESTA A TIERRA	SUMINISTROS PARA PROTECCION Y MANDO
PIQUE MINA CHIPMO	BATERIA TIPO P-110	SUMINISTROS PARA PROTECCION Y MANDO
PIQUE MINA CHIPMO	CAL VIVA	MATERIALES PARA PLANTA CONCENTRADORA
PIQUE MINA CHIPMO	SACO METALERO DE POLIPROPILENO DE 20 X 30 PULG	MATERIALES PARA PLANTA CONCENTRADORA
PIQUE MINA CHIPMO	TELA ARPILLERA BLANCA DE POLIPROPILENO DE 2 M DE ANCHO	MATERIALES PARA PLANTA CONCENTRADORA
PIQUE MINA CHIPMO	GUANTES DE CUERO TIPO MEDIO MOSQUETERO DE 10"	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	ARNES PARA RESPIRADOR 3M 7281	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	FILTRO CONTRA VAPORES ORGANICOS Y GASES ACIDOS 7253 3M	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	FILTRO DE ALTA EFICIENCIA CONTRA POLVOS 7255 3M/ 7090	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	RESPIRADOR 7200S 3M	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	RETENEDOR 7287 3M	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	LENTES DE LUNA CLARA S129C UVEX	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	PROTECTOR DE OJOS DE MALLA	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	LIQUIDO DE LIMPIEZA UBEX DE 1 GALON	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	CASCO TIPO SOMBRERO MSA ECO-V CON PORTA LAMPARA Y PORTA COR	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	CASCO PLASTICO DIRERENTE COLOR TIPO JOCKEY	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	SUSPENSION PARA CASCO MSA 06-285266	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REALIZACION DEL PIQUE

NOTA: SE DETALLA LA FAMILIA A LA QUE PERTENECE

OBRA	DESCRIPCION	FAMILIA
PIQUE MINA CHIPMO	ARNES T-PARACAIDISTA UNIVERSAL CON ANILLOS "D" ESPALDA Y CIN	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	CINTA DELIMITADORA DE PELIGRO "DANGER" DIFERENTES COLORES D	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	CONO DE SEGURIDAD DE 19 PULG DE ALTO COLOR NARANJA POSPORES	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	CORREA DE SEGURIDAD TIPO PARACAIDISTA 13-286507 MSA	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	CHAQUETA DE JEBE DEL 38 AL 40 (A PRUEBA DE AGUA)	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	ESTROBO DE CABLE DE NYLON DE 1/2" DE 1.50 MT	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	MAMELUCO EN DENIM COLOR AZUL CON CINTA REFLECTIVA Y LOGOTIF	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	PANTALON DE JEBE TALLAS DE 38 A 40 (A PRUEBA DE AGUA)	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	PORTA PICSA DE CUERO	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	GRAMPA GALVANIZADA DE SEGURIDAD DE 3/4"	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	GRAMPA GALVANIZADA DE SEGURIDAD DE 7/8 PULG	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	MAMELUCO COLOR AZUL TALLAS DEL NO. 46 AL 56 CON REFLECTIVAS	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	BOTAS DE JEBE CON PUNTERA DE ACERO MOD-RGBA CON FORRO DE H	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	BOTAS DE SEGURIDAD EN PVC PETROLERA	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	ZAPATO CON PUNTA DE ACERO TIPO BOTIN 806-60-16	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
PIQUE MINA CHIPMO	MANGA DE POLIETILENO COLOR CRISTAL DE 0.17 MM X 20" REFORZAD	MATERIALES CONTRA INCENDIOS Y GASES
PIQUE MINA CHIPMO	MANGA DE VENTILACION COLOR ANARANJADO DE 18" CON OJALILLO Y	MATERIALES CONTRA INCENDIOS Y GASES
PIQUE MINA CHIPMO	MANGA DE VENTILACION DE RAFIA COLOR NARANJA DE 20"	MATERIALES CONTRA INCENDIOS Y GASES
PIQUE MINA CHIPMO	MANGA DE VENTILACION DE RAFIA COLOR NARANJA DE 24"	MATERIALES CONTRA INCENDIOS Y GASES
PIQUE MINA CHIPMO	MANGA DE VENTILACION DE RAFIA COLOR NARANJA DE 30" REFORZAD	MATERIALES CONTRA INCENDIOS Y GASES
PIQUE MINA CHIPMO	CODO DE MANGA DE RAFIA DE 20" A 90° CON ANILLOS INTERMEDIOS	MATERIALES CONTRA INCENDIOS Y GASES
PIQUE MINA CHIPMO	CODO DE MANGA TELA ARPILLERA CRISTAL DE 20" A 90°	MATERIALES CONTRA INCENDIOS Y GASES
PIQUE MINA CHIPMO	CODO DE MANGA DE RAFIA COLOR NARANJA DE 24" A 90°	MATERIALES CONTRA INCENDIOS Y GASES
PIQUE MINA CHIPMO	LIQUIDO PARA FRENO DE 1/4 GALON.	REPUESTOS Y SUMINISTROS PARA VEHICULOS LIVIANOS
PIQUE MINA CHIPMO	LIQUIDO DE ARRANQUE (THRUST QUICK STARTING FLUID M38-15)	REPUESTOS Y SUMINISTROS PARA VEHICULOS LIVIANOS
PIQUE MINA CHIPMO	LLANTA 9.5 X 20 16 PLY L-55	REPUESTOS Y SUMINISTROS PARA MAQUINARIA PESADA
PIQUE MINA CHIPMO	LLANTA 17.5 X 25 20 PLY L-55	REPUESTOS Y SUMINISTROS PARA MAQUINARIA PESADA
PIQUE MINA CHIPMO	LLANTA 18.00 X 25 28 PLY L-55	REPUESTOS Y SUMINISTROS PARA MAQUINARIA PESADA
PIQUE MINA CHIPMO	LLANTA 18.00 X 25 40 PLY E-3	REPUESTOS Y SUMINISTROS PARA MAQUINARIA PESADA
PIQUE MINA CHIPMO	VIGA DE FIERRO NEGRO EN "H" DE 6" X 6" X 30' X 20 LB	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	PLANCHA ACANALADA DE FE, NEGRO DE 3,5MM X 1200MM X3000MM DE	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	PLANCHA DE FIERRO NEGRO DE 1" X 4' X 8'	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	PLATINA DE FIERRO NEGRO DE 1/8" X 3" X 20'	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	ALAMBRE DE FIERRO NEGRO Nº 16	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	ALAMBRE DE FIERRO NEGRO Nº 14	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	ALAMBRE DE FIERRO NEGRO Nº 12	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	ALAMBRE DE FIERRO NEGRO Nº 10	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	ALAMBRE DE FIERRO NEGRO Nº 8	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	MALLA ELECTROSOLDADA NO.8 DE 1.50 X 3 ML, COCADA DE 3" X 3"	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	FIERRO CORRUGADO DE 3/8" X 30'	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	FIERRO CORRUGADO DE 1/2" X 30'	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	FIERRO CORRUGADO DE 5/8" X 30'	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	FIERRO CORRUGADO DE 3/4" X 30'	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	FIERRO CORRUGADO DE 1" X 30'	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	FIERRO REDONDO LISO DE 5/8" X 20'	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	FIERRO REDONDO LISO DE 1" X 20'	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	FIERRO REDONDO LISO DE 2-1/2" X 20'	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	ALAMBRE DE FIERRO GALVANIZADO Nº 16	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	ALAMBRE DE FIERRO GALVANIZADO Nº 10	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	ALAMBRE DE FIERRO GALVANIZADO Nº 8	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	MALLA NO. 50 ALAMBRE GALVANIZADO NO.12 COCADA 2" X 2" X 3 M	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	PARRILLA METALICA 3' X 10' CON PLATINA DE 3/16" X 1"	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	ALCANTARILLA DE ACERO CORRUGADO GALVANIZADO DE 2MM ESPESOR	FIERROS, ACEROS Y OTROS METALES
PIQUE MINA CHIPMO	CABLE DE ACERO 6 X 19 TORSION REGULAR DERECHA DE 3/8"	CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	CABLE DE ACERO 6 X 19 TIPO COBRA, ALMA DE FIBRA, TORSION DER	CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	CABLE DE ACERO 6 X 19 TORSION IZQUIERDA DE 7/8"	CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	ESTROBO DE CABLE DE ACERO DE 3/4" X 2.00 MT	CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	ESTROBO DE CABLE ACERO DE 3/4" X 3 ML	CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	ESTROBO DE CABLE ACERO DE 3/4" X 5 ML	CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	GRAMPA GALVANIZADA DE SEGURIDAD DE 3/8"	CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	GRAMPA GALVANIZADA DE SEGURIDAD DE 1/2"	CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	GRAMPA GALVANIZADA DE SEGURIDAD DE 5/8"	CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	GRAMPA GALVANIZADA DE SEGURIDAD DE 1"	CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	SUJETADOR DE CADENA TIPO "S" DE ACERO SAE 1035	CABLES
PIQUE MINA CHIPMO	CADENA ESLABONADA FIERRO GALVANIZADO DE 1/4"	CADENAS Y SOGAS
PIQUE MINA CHIPMO	CADENA ESLABONADA DE FIERRO GALVANIZADO 1/2"	CADENAS Y SOGAS
PIQUE MINA CHIPMO	SOGA MANILA DE 3 CORDONES DE 3/8"	CADENAS Y SOGAS
PIQUE MINA CHIPMO	SOGA MANILA DE 3 CORDONES DE 1/2"	CADENAS Y SOGAS
PIQUE MINA CHIPMO	SOGA MANILA DE 3 CORDONES DE 3/4"	CADENAS Y SOGAS
PIQUE MINA CHIPMO	SOGA MANILA DE 3 CORDONES DE 1"	CADENAS Y SOGAS
PIQUE MINA CHIPMO	SOGA DE NYLON DE 1/2"	CADENAS Y SOGAS
PIQUE MINA CHIPMO	SOGA DE NYLON DE 3/4"	CADENAS Y SOGAS
PIQUE MINA CHIPMO	SOGA DE NYLON DE 3/8"	CADENAS Y SOGAS
PIQUE MINA CHIPMO	SOGA DE NYLON DE 1"	CADENAS Y SOGAS
PIQUE MINA CHIPMO	SOGA DE NYLON DE 1/4"	CADENAS Y SOGAS
PIQUE MINA CHIPMO	PITA CORDEL NO.12	CADENAS Y SOGAS
PIQUE MINA CHIPMO	PITA CORDEL NO.16	CADENAS Y SOGAS
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNF, CABEZA HEXAGONAL DE 1/4" X 4" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNF, CABEZA HEXAGONAL DE 9/16" X 5" C	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 1/4" X 1" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 1/4" X 1-1/2	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 1/4" X 3" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 5/16" X 2"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 3/8" X 1" C	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 3/8" X 1-1/2	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 3/8" X 2" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 3/8" X 2-1/2	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 3/8" X 3" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 3/8" X 4" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 3/8" X 5" C	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 7/16" X 1" C	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 1/2" X 1-1/2	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 1/2" X 2" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 1/2" X 2-1/2	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 1/2" X 3" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 1/2" X 3-1/2	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 1/2" X 5" C	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 1/2" X 6" CO	MATERIALES DE SUJECION

MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REALIZACION DEL PIQUE

NOTA: SE DETALLA LA FAMILIA A LA QUE PERTENECE

OBRA	DESCRIPCION	FAMILIA
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 1/2" X 6-3/8"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 1/2" X 8" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 5/8" X 1-1/2	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 5/8" X 2" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 5/8" X 2-1/2	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 5/8" X 3" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 5/8" X 5" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 5/8" X 6" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 3/4" X 1-1/2	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 3/4" X 2" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 3/4" X 2-1/2	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 3/4" X 3" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 3/4" X 3-1/2	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 3/4" X 4" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 3/4" X 4-1/2	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 7/8" X 2-1/2	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 7/8" X 3" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 7/8" X 5" CO	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 1" X 7" CON	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA HEXAGONAL DE 1-1/4" X 7"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA CUADRADA DE 1-1/4" X 21"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO DE FIERRO NEGRO, UNC, CABEZA CUADRADA DE 1-1/4" X 21-7	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	TUERCA HEXAGONAL DE FIERRO NEGRO, UNC, DE 3/8"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	TUERCA HEXAGONAL DE FIERRO NEGRO, UNC, DE 5/8"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	TUERCA HEXAGONAL DE FIERRO NEGRO, UNC, DE 1"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	TUERCA HEXAGONAL DE FIERRO NEGRO, UNC, DE 1-3/4"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	TAPON DE TALADRO 1-3/8" DIAM, X 36" CON CARTUCHOS	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	TUERCA DE ACERO GALVANIZADO, UNC, DE 5/8"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	TIRAFONDO DE FIERRO NEGRO DE 3/8" X 4"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	TIRAFONDO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 6"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ARANDELA PLANA DE 5/16"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ARANDELA PLANA DE 3/8"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ARANDELA PLANA DE 1/2"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ARANDELA PLANA DE 9/16"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ARANDELA PLANA DE 5/8"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ARANDELA PLANA DE 3/4"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ARANDELA PLANA DE 7/8"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ARANDELA PLANA DE 1"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ARANDELA PLANA DE 1-1/8"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ARANDELA PLANA DE 1-1/4"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ARANDELA PLANA DE 1-1/2"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ARANDELA DE PRESION DE 3/8"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ARANDELA DE PRESION DE 1/2"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ARANDELA DE PRESION DE 9/16"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ARANDELA DE PRESION DE 5/8"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ARANDELA DE PRESION DE 3/4"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ARANDELA DE PRESION DE 7/8"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	CLAVO DE ACERO DE 2"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	CLAVO DE ALAMBRE GALVANIZADO DE 1"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	CLAVO DE ALAMBRE GALVANIZADO DE 1-1/2" DE 12-1/2 GA	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	CLAVO DE ALAMBRE GALVANIZADO DE 2" NO.12 BWG	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	CLAVO DE ALAMBRE GALVANIZADO DE 2-1/2" NO. 10 1/4 GA	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	CLAVO DE ALAMBRE GALVANIZADO DE 3" NO.10 BWG	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	CLAVO DE ALAMBRE GALVANIZADO DE 3-1/2" NO.10 BWG	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	CLAVO DE ALAMBRE GALVANIZADO DE 4" NO.8 BWG	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	CLAVO DE ALAMBRE GALVANIZADO DE 5" NO.5 BWG	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	CLAVO DE ALAMBRE GALVANIZADO DE 6" NO.4 BWG	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	CLAVO DE ALAMBRE GALVANIZADO DE 2-1/2" X 1/8" PARA CALAMINA	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PASADOR ABIERTO DE ACERO DE 3/16" X 2"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	PASADOR ABIERTO DE ACERO DE 1/4" X 2"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	BISAGRA DE FIERRO DE 2 X 2 PULG.	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	BISAGRA DE FIERRO DE 3 X 3 PULG.	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	BISAGRA DE FIERRO DE 4 X 4 PULG.	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	STOVE BOLT CABEZA PLANA RANURADA DE 1/8" X 1-1/2"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	STOVE BOLT CABEZA REDONDA RANURADA DE 1/8" X 2"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	STOVE BOLT CABEZA PLANA RANURADA DE 5/32" X 1/2"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	STOVE BOLT CABEZA PLANA RANURADA DE 5/32" X 1"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	STOVE BOLT CABEZA REDONDA RANURADA DE 5/32" X 3"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	STOVE BOLT CABEZA PLANA RANURADA DE 3/16" X 1"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	STOVE BOLT CABEZA PLANA RANURADA DE 3/16" X 1-1/2"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	STOVE BOLT CABEZA PLANA RANURADA DE 1/4" X 1-1/2"	MATERIALES DE SUJECION
PIQUE MINA CHIPMO	ALDABA DE FIERRO DE 4"	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	CANDADO FORTE DE 30 MM.	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	CANDADO FORTE F-40 DE 40 MM	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	CANDADO FORTE F-50 DE 50/55 MM.	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	CANDADO FORTE F-60 DE 60/68 MM.	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	CERRADURA DE PERILLA CON SEGURO PARA PUERTA PARA INTERIOR	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	PEGAMENTO PLASTICO PARA TUBERIAS DE PVC	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	PEGAMENTO PARA O-RING PERGAMON 105 / SICOMET 50	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	COLA SINTETICA	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	IGOL IMPREMANTE X 17 KG	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	CAPSULA DE RESINA EPOXICA DE 28 MM. X 30 CM. P/ FRAGUA RAPID	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	CARTUCHO DE MORTERO DE 28MM X 40 CM BOMBOLTI TIPO STANDARD	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	LOCTITE 252 FAST ORANGE	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	LOCTITE 620-40	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	LOCTITE 495-50	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	AZUL DE PRUSIA DE 22 gr.	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	LIIJA AL AGUA NO.180 DE 9" X 11"	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	LIIJA AL AGUA NO.240 DE 9" X 11"	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	LIIJA AL AGUA NO.280 DE 9" X 11"	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	LIIJA ESMERIL NO.2/0 DE 9" X 11"	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	LIIJA ESMERIL NO.100-1 DE 9" X 11"	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	LIIJA ESMERIL NO.60-2 DE 9" X 11"	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	LIIJA PARA MADERA NO.2-D DE 9" X 11"	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	CINTA MASKING TAPE DE 3/4"	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	CINTA PLASTIFICADA DE 2" PARA EMBALAR	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	TRAPO INDUSTRIAL	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	WAYPE MATIZADO	MISCELANEOS

MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REALIZACION DEL PIQUE

NOTA: SE DETALLA LA FAMILIA A LA QUE PERTENECE

OBRA	DESCRIPCION	FAMILIA
PIQUE MINA CHIPMO	TIMBRE ALARMA TIPO CAMPANA DE 8" DIA, 220 VOLT MOD.CB-8B	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	BOLSA DE POLIETILENO DE 9" X 16" X 0.006"	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	COBERTOR DE RAFIA RECUBIERTO CON POLIPROPILENO DE 8 X 15 MT	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO MECANICO DE ANCLAJE DE FIERRO CORRUGADO DE 3/4" X 5'	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	PERNO MECANICO DE ANCLAJE DE FIERRO CORRUGADO DE 3/4" X 7'	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	SS-39 STANDARD DRIVER TOLL 7/8" X 4-1/4" (1 PIES)	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	ALICATE DE PRESION DE 10" MOD.501	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	ARCO DE SIERRA PARA HOJA DE 12 PULG.	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	COMBA DE ACERO FORJADO DE 4 LB	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	ESCOBILLA DE ACERO DE 7-1/4" X 2-11/64"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	LLAVE FRANCESA DE 10"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	LLAVE FRANCESA DE 12"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	LLAVE FRANCESA DE 18"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	LLAVE HEXAGONAL DE 5/8"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	LLAVE MIXTA MILIMETRICA DE 15 mm	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	LLAVE STILSON DE 8"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	LLAVE STILSON PESADA DE 14"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	LLAVE STILSON PESADA DE 18"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	LLAVE STILSON PESADA DE 24"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	TRABADOR STANLEY EY-Nº 432	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	CORTADOR MANUAL DE PAPEL CUTER CHICO	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	CORTADOR MANUAL DE PAPEL CUTER GRANDE	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	ALICATE FIT DE 8" CON AISLAMIENTO MOD.387.20 CPY	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	ESCUADRA DE METAL TIPO CARPINTERO DE 24 X 16 PULG.	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	MECHA ESPIRAL PARA BERBIQUI DE 3/4"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	NIVEL DE ACERO DE 18"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	SERRUCHO DE 24"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	SIERRA CORVINA DE 36 PULG CON MANGO DE MADERA	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	FORMON DE ACERO DE 2 PULG	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	CEPILLO STANLEY 4	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	COMBA DE ACERO FORJADO DE 6 LB	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	COMBA DE ACERO FORJADO DE 8 LB	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	COMBA DE ACERO FORJADO DE 10 LB	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	FORMON DE ACERO DE 1/2"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	NIVEL DE ALUMINIO DE 12"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	NIVEL DE ALUMINIO DE 14"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	BROCHA PLANA DE NYLON DE 2"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	BROCHA PLANA DE NYLON DE 3"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	BROCHA PLANA DE NYLON DE 4"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	ADAPTADOR HEXAGONAL PARA TUERCA DE 7/8" (PARA PERNO DE ANCLAJE)	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	BARRETILLA DE ALUMINIO DE 1" X 12", CON PUNTA DE ACERO DE 7/16"	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	CARRETELLA TUBULAR CON RUEDA DE JEBE 3 PIES CUBICOS CAPACIDAD	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	COMBA DE ACERO FORJADO DE 20 LB	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	GRILLETE DE ACERO GALVANIZADO TIPO LIRA DE 3/4 PULG	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	LAMPA TIPO CUCHARA MINERA NRO. 603/604.NRO.2/206	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	LAMPA DE PUNTA CUADRADA PARA MINERIA	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	PICO MINERO DE DOBLE PUNTA.	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	WINCHA DE FIBRA DE VIDRIO DE 50 METROS	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	BARRETILLA DE ALUMINIO DE 1" X 12" POR UN LADO CON PUNTA DE	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	BARRETILLA DE ALUMINIO DE 1" X 12" POR UN LADO CON PUNTA ANG	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	WINCHA DE ACERO DE 3 METROS.	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	WINCHA DE ACERO DE 5 METROS	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	WINCHA DE FIBRA DE VIDRIO DE 30 METROS	HERRAMIENTAS E INSTRUMENTOS ESPECIALES
PIQUE MINA CHIPMO	BROCA DE ACERO DE 1/4" STRAIGHT SHANK PARA MECANICA	REPUESTOS Y ACCESORIOS PARA MÁQUINAS HERRAMIENTAS
PIQUE MINA CHIPMO	BROCA DE 1/2" PARA CONCRETO	REPUESTOS Y ACCESORIOS PARA MÁQUINAS HERRAMIENTAS
PIQUE MINA CHIPMO	TALADRO ELECTRICO CON CHUCK DE 1/2"	REPUESTOS Y ACCESORIOS PARA MÁQUINAS HERRAMIENTAS
PIQUE MINA CHIPMO	BROCA DE 5/8" X 12" 2 608 597 800 BOSCH	REPUESTOS Y ACCESORIOS PARA MÁQUINAS HERRAMIENTAS
PIQUE MINA CHIPMO	DISCO DE FIBRA ESMERIL 7" X 1/4" X 7/8"	REPUESTOS Y ACCESORIOS PARA MÁQUINAS HERRAMIENTAS
PIQUE MINA CHIPMO	PIEDRA ESMERIL GRANO FINO DE 6" X 8-1/2" X 1-1/4"	REPUESTOS Y ACCESORIOS PARA MÁQUINAS HERRAMIENTAS
PIQUE MINA CHIPMO	CADENA 10-1030-1SP / STANDARD 10" 10 10CL 010 (P/SIERRA NE	REPUESTOS Y ACCESORIOS PARA MÁQUINAS HERRAMIENTAS
PIQUE MINA CHIPMO	CADENA 15-1060-017 / STANDARD 17" 1510CL017	REPUESTOS Y ACCESORIOS PARA MÁQUINAS HERRAMIENTAS
PIQUE MINA CHIPMO	HOJA DE SIERRA MECANICA DE 1/2 X 12 PULG.	REPUESTOS Y ACCESORIOS PARA MÁQUINAS HERRAMIENTAS
PIQUE MINA CHIPMO	HOJA DE SIERRA MECANICA DE 1 X 12 PULG.	REPUESTOS Y ACCESORIOS PARA MÁQUINAS HERRAMIENTAS
PIQUE MINA CHIPMO	ELECTRODO CELLOCORD AP E-6011 DE 1/8"	SUMINISTROS PARA SOLDADURA
PIQUE MINA CHIPMO	ELECTRODO CITODUR 1000 DE 3/16"	SUMINISTROS PARA SOLDADURA
PIQUE MINA CHIPMO	ELECTRODO CHAMFERCORD E-900 DE 5/32"	SUMINISTROS PARA SOLDADURA
PIQUE MINA CHIPMO	ELECTRODO SUPERCITO E- 7018 DE 5/32"	SUMINISTROS PARA SOLDADURA
PIQUE MINA CHIPMO	ACETILENO EN BOTELLA	SUMINISTROS PARA SOLDADURA
PIQUE MINA CHIPMO	OXIGENO EN BOTELLA	SUMINISTROS PARA SOLDADURA
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA SPRAY DE 1/8 DE GALON COLOR ANARANJADO	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA ESMALTE COLOR ALUMINIO	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA ESMALTE COLOR AMARILLO CATERPILLAR	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA ESMALTE COLOR AMARILLO LUCERO	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA ESMALTE COLOR AZUL ULTRAMAR	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA ESMALTE COLOR AZUL ELECTRICO	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA ESMALTE COLOR BLANCO	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA ESMALTE COLOR GRIS CLARO	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA ESMALTE COLOR NARANJA	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA ESMALTE COLOR NEGRO	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA ESMALTE COLOR ROJO MANDARIN	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA ESMALTE COLOR VERDE	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA ESMALTE COLOR VERDE OSCURO.	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA ANTICORROSIVA COLOR AZUL	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA ANTICORROSIVA COLOR ROJO OXIDO	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA SPRAY DE 1/8 DE GALON COLOR ROJO	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA SPRAY DE 1/8 DE GALON COLOR BLANCO	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA SPRAY DE 1/8 DE GALON COLOR VERDE	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA SPRAY DE 1/8 DE GALON COLOR AMARILLO	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	PINTURA SPRAY DE 1/8 GALON COLOR NEGRO	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	DISOLVENTE SC-55	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	THINNER STANDARD 3691	PINTURAS
PIQUE MINA CHIPMO	MANGUERA DE JEBE Y LONA DE 3/4", 200 PSI	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	MANGUERA DE JEBE Y LONA DE 2-1/2", 150 PSI	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	MANGUERA DE JEBE Y LONA DE 3"	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	MANGUERA DE JEBE Y LONA DE 4", 150 PSI	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	MANGUERA DE JEBE Y LONA DE 1/2", 200 PSI	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	MANGUERA DE JEBE Y LONA DE 1", 200 PSI	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	MANGUERA DE JEBE Y LONA DE 2", 150 PSI	MANGUERAS Y ACCESORIOS

MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REALIZACION DEL PIQUE

NOTA: SE DETALLA LA FAMILIA A LA QUE PERTENECE

OBRA	DESCRIPCION	FAMILIA
PIQUE MINA CHIPMO	MANGUERA HIDRAULICA DE ALTA PRESION SAE-100R2AT DE 3/8"	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	MANGUERA HIDRAULICA DE MEDIANA PRESION SAE-100R1AT(1275 PSI)	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	MANGUERA DE MEDIA PRESION SAE-100R1AT DE 3/4"	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	MANGUERA DE JEBE CON ESPIRAL DE ACERO DE 4", 150 PSI	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	MANGUERA HIDRAULICA DE EXTREMA PRESION SAE-100R12 ALFA GOMI	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" CON DOS PERNOS	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" CON DOS PERNOS	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1-1/2" CON DOS PERNOS	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2-1/4" CON DOS PERNOS	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" CON DOS PERNOS	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 3" CON DOS PERNOS	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" CON DOS PERNOS	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	ACOPLE DE GARRAS DE 3/4" CON TERMINAL HEMBRA NPT	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	ACOPLE DE GARRAS DE 1" CON TERMINAL MACHO NPT	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	ACOPLE DE GARRAS DE 1/2" CON TERMINAL HEMBRA NPT	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	ACOPLE DE GARRAS DE 1/2" CON TERMINAL MACHO NPT	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	ACOPLE DE GARRAS DE 3/4" CON TERMINAL MACHO NPT	MANGUERAS Y ACCESORIOS
PIQUE MINA CHIPMO	CEMENTO EN BOLSA DE 42.5 KG.	MATERIALES BASICOS PARA ALBAÑILERIA
PIQUE MINA CHIPMO	YESO	MATERIALES BASICOS PARA ALBAÑILERIA
PIQUE MINA CHIPMO	SIKA GROUT 212 (MORTERO PREDOSIFICADO PARA ANCLAJES Y NIVELA	MATERIALES BASICOS PARA ALBAÑILERIA
PIQUE MINA CHIPMO	PLASTOCRETE 161 FL SIKA (ADITIVO ACCELERANTE SIN CLORUROS)	MATERIALES BASICOS PARA ALBAÑILERIA
PIQUE MINA CHIPMO	ANTISOL NORMALIZADO SIKA (COMPUESTO LIQUIDO PARA CURADO DE	MATERIALES BASICOS PARA ALBAÑILERIA
PIQUE MINA CHIPMO	CHEMALACA	MATERIALES BASICOS PARA ALBAÑILERIA
PIQUE MINA CHIPMO	IGAS NEGRO SIKA (SELLANTE ASFALTICO PARA JUNTAS)	MATERIALES BASICOS PARA ALBAÑILERIA
PIQUE MINA CHIPMO	SIKADUR 32 GEL SIKA	MATERIALES BASICOS PARA ALBAÑILERIA
PIQUE MINA CHIPMO	CALAMINA DE PLANCHA GALVANIZADA DE 33" X 72" X 0.30 MM ESPES	MATERIAL DE ACABADO PARA CONSTRUCCION
PIQUE MINA CHIPMO	CALAMINA DE FIBRA DE VIDRIO TRANSPARENTE DE 33" X 72" DE 11	MATERIAL DE ACABADO PARA CONSTRUCCION
PIQUE MINA CHIPMO	LLAVE DE BRONCE DE 1/2"	MATERIAL DE ACABADO
PIQUE MINA CHIPMO	MANOMETRO DE AGUJA 9090-0550-80	INSTRUMENTOS DE MEDICION
PIQUE MINA CHIPMO	HOROMETRO DE 230 VOLT AC 60 HZ TIPO 7KT5557-3	INSTRUMENTOS DE MEDICION
PIQUE MINA CHIPMO	ALFILER	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	ARCHIVADOR DE PALANCA TAMAÑO OFICIO	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	BANDA DE JEBE NO.18	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	BORRADOR PELIKAN PARA TINTA Y LAPIZ TIPO BR-40	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	CLIP PARA PAPEL NO.3	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	CORRECTOR LIQUID PAPER	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	CUADERNO CUADRICULADO DE 48 HOJAS	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	CUADERNO CUADRICULADO DE 96 HOJAS (TAMAÑO STANDAR)	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	CHINCHE DE DIFERENTES COLORES No. 36	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	FOLDER DE MANILA TAMAÑO OFICIO MEMBRETADO	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	GOMA LIQUIDA SINTETICA EN FRASCO PLASTICO DE 250 cc	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	GRAPA DE ALAMBRE NO. 3 26/6	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	GRAPA DE ALAMBRE NO. 9 PARA ENGRAPADOR RAPID-9	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	LAPICERO BIC-M3 CORRIENTE DE DIFERENTES COLORES	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	MANECILLA PARA PAPEL	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	MAQUINA ENGRAPADORA RAPID NO. R9	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	POST-IT DE 3" X 3" (12/1) 654	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	POST-IT DE 1-1/2" X 2" (12/1) 653A	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	PLUMON RESALTADOR PUNTA GRUESA	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	PLUMON DE PUNTA GRUESA DE DIFERENTES COLORES	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	PLUMON PARA PIZARRA ACRILICA	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	PAPEL PARA PLOTTER 750-C COD-CG20000 EQUIV.C1861A HP	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	PLUMON DE TINTA INDELEBLE DIF.COLORES	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	REGLA DE PLASTICO DE 30 CENTIMETROS	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	SACAGRAPA RAPID	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	SOBRE MANILA DE 7" X 10" CON MEMBRETE	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	TAPA DE CARTULINA PLASTIFICADA FORMATO A-4	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	TINTA DE DIFERENTE COLOR PARA PLUMON DE PIZARRA ACRILICA	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	ANILLO PLASTICO DE 1-1/4"	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	TIZA DE COLORES PARA COLEGIO	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	LAPICERO PILOT G-1.100 (0.5) DE DIFERENTES COLORES	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	TAPA TRANSPARENTE TAMAÑO A-4	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	LAPIZ NEGRO FABER CASTELL NRO. F	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	LAPIZ NEGRO FABER CASTELL NRO. HB	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	LAPIZ NEGRO FABER CASTELL NRO. 2H	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	LAPIZ NEGRO FABER CASTELL NRO. 4H	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	LAPIZ NEGRO FABER CASTELL NRO. 5H	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	PAPEL BOND DE 80 g FORMATO A3	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	PAPEL BOND DE 80 g FORMATO A4	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	PAPEL FOTOGRAFICO DE 194 GRAMOS FORMATO A-4 S041140	UTILES DE ESCRITORIO Y DIBUJO
PIQUE MINA CHIPMO	FORMATO PARA REPORTE DE GASTOS DE VIAJE	FORMATOS
PIQUE MINA CHIPMO	FORMULARIO CHECK LIST DIARIO DE OPERACION MINA	FORMATOS
PIQUE MINA CHIPMO	REPORTE DIARIO DE EXPLOSIVOS	FORMATOS
PIQUE MINA CHIPMO	COMPROBANTE DE SALIDAS DE ALMACEN POR CONSUMO PROPIO	FORMATOS
PIQUE MINA CHIPMO	COMPROBANTE SALIDA DE ALMACEN PARA CONSUMO DE CONTRATISTA	FORMATOS
PIQUE MINA CHIPMO	LIBRO DE ACTAS DE 100 HOJAS	FORMATOS
PIQUE MINA CHIPMO	MEMORANDUM TAMAÑO CHICO DE 10.3 X 16 CM.	FORMATOS
PIQUE MINA CHIPMO	MEMORANDUM TAMAÑO MEDIO OFICIO PAPEL DE 80 GR.	FORMATOS
PIQUE MINA CHIPMO	ORDEN DE TRABAJO	FORMATOS
PIQUE MINA CHIPMO	HOJA DE MOVIMIENTO DE PERSONAL	FORMATOS
PIQUE MINA CHIPMO	CARTUCHO DE TINTA PARA IMPRESORA STYLUS COLOR, S020089 COLOR	REPUESTOS Y SUMINISTROS PARA EQUIPOS DE OFICINA
PIQUE MINA CHIPMO	CARTUCHO DE TINTA PARA IMPRESORA STYLUS COLOR 1520, S020108	REPUESTOS Y SUMINISTROS PARA EQUIPOS DE OFICINA
PIQUE MINA CHIPMO	DISKETTES DE 3-1/2PULG.25-HD	REPUESTOS Y SUMINISTROS PARA EQUIPOS DE OFICINA
PIQUE MINA CHIPMO	CD GRABABLES	REPUESTOS Y SUMINISTROS PARA EQUIPOS DE OFICINA
PIQUE MINA CHIPMO	CD RE-GRABABLES	REPUESTOS Y SUMINISTROS PARA EQUIPOS DE OFICINA
PIQUE MINA CHIPMO	PAPEL PARA PLOTTER HP-750 CODIGO-HP51631E	REPUESTOS Y SUMINISTROS PARA EQUIPOS DE OFICINA
PIQUE MINA CHIPMO	CINTA DE VIDEO VHS EN BLANCO	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	PELICULA KODAK - COLOR TIPO ASA-400 X 36 TOMAS	MISCELANEOS
PIQUE MINA CHIPMO	RAFIA DE DIFERENTE COLOR	MISCELANEOS

2.8 ABASTECIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA

Con el presente estudio se pretende de dar una alcance sobre la construcción del Winche ubicado en la Zona de Nazareno de la U.P. Orcopampa.

UBICACIÓN

El proyecto para el Pique de la Compañía se ubicara en la Mina Chipmo- Veta Nazareno Nivel 3860.

DESCRIPCIÓN

El Winche utilizado para el proyecto Pique se comprara de la compañía "Mine Hoist International Limited" ubicado en Canadá y tendrá las siguientes características:

La energía Eléctrica que se suministra al Winche será provisto por la central Hidroeléctrica de Misapuquio de la propiedad de la empresa.

La tensión que viene de la Hidroeléctrica de Huancarama es trasmitida en 22Kv el cual llega a los transformadores de potencia ubicados en la Zona industrial de Manto de donde se reparten a todas las áreas donde se requieran de fluido eléctrico con una tensión de 10KV.

El fluido eléctrico es trasmitido en la Mina Chipmo mediante Líneas de trasmisión de 10KV, postes de concreto armado hasta llegar hacia la mina antes mencionada, aproximadamente un kilómetro antes de concluir con la línea de base se encuentra la desviación a la mina Rampa Raúl en donde también se encuentra la sub estación del mismo nombre .

En dicha Subestación se encuentran dos transformadores de potencia para reducir el voltaje de 10KV con el trasmitido de la zona industrial de Manto hacia dicha Mina a una tensión de 2.3 KV para que ahí pueda ingresar al interior de la mina.

El punto de desviación hacia el Pique que se encuentra sobre la rampa Raúl será la Sub estación del mismo nombre. A una distancia aproximada de 300m en donde se instalara una Subestación para alimentar única y exclusivamente al Pique.

SUB-ESTACION

Como se había mencionado anteriormente la subestación estará junto con la casa Winche, para ello se ha proyectado comprar un transformador con las siguientes características:

POTENCIA : 800KVA
TENSIÓN DE ENTRADA : 10000 VOLTIOS

MOTOR DEL WINCHE

Para el Winche según primeros informes que nos enviaron la Compañía "Mine Hoist International Limited" las características del motor será como sigue:

POTENCIA : 600HP
TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN : 500VCD
R.P.M : 600
AMPERIOS : 975
TEMPERATURA DE TRABAJO : 40°C
MODELO : 5CD27D295006322
CICLOS : 60HZ

La alimentación al Winche será de 500 voltios de corriente directa (VCD) para ello se usara previamente un rectificador de corriente alterna a corriente directa es su gran facilidad para regular su velocidad dependiendo del voltaje de entrada y para ello se usara un banco de condensadores que también se instalara junto al motor.

SERVICIOS AUXILIARES

Aparte del motor se contara con uno mas para abrir y cerrar la compuerta de carguio, abrir y cerrar las compuertas de las tolvas, etc. y será controlado por un Software que también proporcionara la compañía proveedora.

COMUNICACIÓN

La comunicación entre la casa de Winche y el castillo será vía teléfono y radio sistemas que se encuentran trabajando ya en la unidad de producción que dan buenos resultados, actualmente nos encontramos trabajando con una central telefónica con 60 líneas los cuales 7 líneas son para la mina CHIPMO y de la misma manera incrementar las líneas telefónicas.

ILUMINACIÓN

Como la casa winche y el castillo se encontrara en superficie estas deben de contar con una buena iluminación para poder tener una buena visualización de todo ello, dentro del proyecto se esta pensando usar reflectores tipo Jوسفel, las cuales se cuentan con el stock en el almacén.

SISTEMA DE PROTECCIÓN

Debido a que la mayor parte de la estructura y partes principales estarán en superficie y debido a que la unidad productiva de Orcopampa se encuentra en una zona donde se producen bastantes descargas atmosféricas para ello se ha pensado implementar un sistema de para rayos que puedan proteger todos los circuitos electrónicos que controlan el Winche.

Las descargas atmosféricas que en muchas oportunidades superan los 10KA deben de tener una situación estratégica en el castillo y casa winche para que no ocurra inconvenientes en ello de la misma manera se tomara muy en cuenta la puesta en tierra.

TRABAJOS PREVIOS

Para el avance del pique se desarrolla la instalación de un pequeño winche con un motor de 82HP que servirá para limpiar todo el desmonte producto de la ampliación de la chimenea por donde se trasladara la jaula (Skip).

Para dicha instalación se ubicó el Winche de la potencia antes mencionada con un banco de resistencia para que el arranque no sea tan brusco.

Para ello se realizó la preparación de dicho Winche renovando todos sus elementos, se realizo un mantenimiento general del mismo motor.

CAPITULO III

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.1 SITUACION AMBIENTAL DEL AREA DEL PROYECTO

3.1.1 DELIMITACION DEL AREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL

Este punto consiste, en la Ubicar los limites del proyecto a realizar con el fin de establecer el área del Proyecto a estudiar.

3.1.2 UBICACIÓN POLÍTICA DEL PROYECTO

La ubicación, topografía y perfil de la unidad productiva sirven como base para identificar las fuentes de descargas contaminantes al medio ambiente (por ejemplo, ubicación de pilas de desmonte, pozas de proceso, áreas disturbadas), las rutas de migración de los contaminantes (vías de drenaje), y los receptores potenciales de contaminantes (caseríos, localidades y centros poblados, corrientes, lagos, ríos y otros cuerpos de aguas superficiales).

Adicionalmente, la ubicación, topografía y perfil del lugar pueden ser indicadores de características particulares que contribuyen al deterioro ambiental (por ejemplo, las instalaciones de un emplazamiento en un valle serán más factibles a la inundación, con los consecuentes impactos ambientales, que un emplazamiento localizado en la cima de una meseta alta o en la parte superior de una cuenca de drenaje).

Es suficiente presentar la ubicación, topografía y perfil de la unidad productiva en un mapa base regional y en un plano topográfico del área de la actividad tal como se describe a continuación.

a) Plano de ubicación

Se debe proporcionar un Plano de Ubicación en el cual se muestre la ubicación de la actividad y sus límites, relacionado con las siguientes características regionales:

caseríos, localidades y centros poblados, caminos, características topográficas regionales, corrientes, lagos, ríos, canales, reservorios y terrenos pantanosos, áreas naturales protegidas (identificadas en la actual lista oficial nacional), y áreas agrícolas reservadas o cultivadas adyacentes a la actividad.

Debe entenderse que la descripción de los componentes del medio ambiente en el mapa base regional, deberá estar convenientemente reflejada al margen de la información anteriormente mencionada.

El mapa base regional debe ser preparado a escala 1:25,000 o cualquier otra escala adecuada que permita una clara presentación de las características anteriores. Como mínimo, la extensión del mapa debe abarcar las áreas que han sido impactadas por la actividad productiva.

La ubicación de la actividad propuesta y las características regionales deben ser discutidas apropiadamente en el texto del PAMA con referencia al mapa base regional. Adicionalmente a la información presentada en el mapa base regional, debe proporcionarse una tabla que incluya las distancias del área de la actividad a los centros poblados vecinos e identificar los tipos de vías de acceso al área de la actividad productiva.

b) Plano Topográfico

Un mapa topográfico del área del emplazamiento debe ser preparado a escala 1:500 ó 1:1000.

Deben elegirse intervalos apropiados de los contornos de elevación de manera que las características topográficas del área de la actividad puedan ser identificadas. El plano topográfico del área servirá como base para la presentación de información concerniente a:

- 1) irregularidades fisiográficas existentes en el área de la actividad tales como manantiales, drenajes, cárcavas y otras características,
- 2) título de propiedad y límites del emplazamiento,
- 3) usos de la tierra,
- 4) perfil del emplazamiento,

5) instalaciones de la actividad productiva.

3.1.3 VÍAS DE ACCESO

En este caso las vías de acceso es un medio importante, porque sirve de comunicación entre el Edificio Winche, y el Pique chipmo, de los planos se obtiene un esquema del proyecto determinado y así dar un alcance complementario para la localización de la estructura ejecutada. (En este caso el Pique y Edificio Winche) para mayor visualización ver Plano N° 04, ANEXO N° 06

3.1.4 AMBIENTE FÍSICO

El ambiente físico esta desarrollado en el estudio de Impacto ambiental del proyecto, localización, área proyectada para la ejecución de las obras , clima, geología.

3.1.5 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A SER DESARROLLADAS

En este caso se realizara una descripción detalla de las actividades concernientes al proyecto. Caminos de acceso, Estudios Geotécnicos, Geológicos, Suelos, trabajos preliminares, profundización del pique, voladuras, excavaciones masivas, vaciados de concreto en el collar de Pique, revestimiento del pique, colocación de vigas de acero, armados de las estructuras de madera, construcción del Edificio Winche, muro de contención, estabilización del talud, instalación del castillo metálico, polea, winche, instalación de la casa de maquinas, instalación de cables eléctricos, aguas ventilación etc.

En las actividades a realizar se considerara los niveles de ruido estimados durante las fases de habilitación y operación, volumen estimado de desechos sólidos a generarse, los números estimados de puestos de trabajo permanentes y temporales a ser generados en etapas de habilitación y operación.

3.1.6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PREVISIBLES

Describe los efectos directos e indirectos previsibles causados por la actividad:

- La salud humana
- La flora y fauna
- Los ecosistemas presentes en el área en actividad
- Los recursos hídricos o cuerpos de agua
- Los recursos socio – económico etc.

3.1.7 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

Propósito del PAMA (Programa de adecuación y Manejo Ambiental).

El requerimiento de preparación del PAMA fue establecido por la legislación peruana, Decreto Supremo 016-93-EM (modificado por el Decreto Supremo 059-93-EM) relativo a la protección ambiental en la actividad minero-metalúrgica.

El Decreto Supremo exige que los titulares de las operaciones de minería y beneficio presenten el PAMA por duplicado al Ministerio de Energía y Minas, en un periodo máximo de doce (12) meses, luego de la aprobación de una Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP) previamente presentada, que identifica los problemas generados en el ambiente producto de las operaciones.

Una excepción a este requerimiento lo constituyen los pequeños productores mineros que no tienen planta de beneficio, los cuales no requieren presentar el PAMA. En su lugar, tal como se establece en el Decreto Supremo, los pequeños productores deben adjuntar a su Declaración Consolidada Anual remitida a la Dirección General de Minería una Declaración Jurada cuya forma y contenido deben ser aprobados por la DGAA (Dirección General de Asuntos Ambientales).

Las operaciones pequeñas no están definidas en el Decreto Supremo, y los usuarios de esta guía deben confirmar con el MEM el tamaño de sus operaciones antes de iniciar la elaboración del PAMA. Los tipos de actividades aplicables para cuales se requieren PAMAs incluyen minado, beneficio (tratamiento del mineral, procesamiento, refinamiento y labores generales), y las actividades de transporte relacionadas con la minería.

El propósito del programa del PAMA es mitigar y prevenir el deterioro ambiental futuro causado por las operaciones mineras y de beneficio existentes. La mitigación incluye el logro de la reducción en la concentración de contaminantes liberados por las operaciones de minería y beneficio en el ambiente a niveles iguales o menores a los Límites Máximos Permisibles (LMPs) ordenados y establecidos legalmente por el Ministerio de Energía y Minas (la Autoridad Competente).

Para propósitos del PAMA, se considera que el ambiente está constituido por cuatro categorías ambientales: el ambiente físico, el ambiente biológico, el ambiente socio-económico y el ambiente de interés humano.

1. Medidas de Mitigación

El principal propósito del PAMA es la identificación de las medidas específicas de mitigación que serán implementadas para reducir los impactos ambientales asociados con las operaciones de la actividad y lograr la reducción en la

concentración de contaminantes descargados de las operaciones de la actividad a niveles similares o menores a los LMPs.

Las medidas deben ser identificadas para mitigar los impactos ambientales que resultan directamente de las operaciones del emplazamiento (por ejemplo, las descargas de efluentes, las emisiones de aire), y para ocasiones en las que el ambiente impacta las actividades del emplazamiento creando un impacto ambiental consecuente (por ejemplo, tormentas o situaciones peores, incluyendo contingencias geomórfológicas, sísmicas o inundaciones que ocasionan la descarga de contaminantes en el ambiente).

Adicionalmente, se deben identificar las medidas para la mitigación de impactos que resultan de las actividades periódicas (por ejemplo, construcción de caminos y otras actividades periódicas disturbadoras de la tierra, explosiones y voladuras).

Para muchas actividades del emplazamiento, las medidas de mitigación se basarán en el cumplimiento de la adecuación con los estándares de criterios ambientales existentes aplicables a la actividad productiva, incluyendo:

- Criterios de calidad de aire y agua (es decir, LMPs).
- Estándares de disposición y manejo del material de desecho y efluentes.
- Otras regulaciones aplicables tales como las regulaciones de higiene y seguridad minera.

Junto con las medidas de mitigación, el PAMA también debe indicar el trabajo que se realizará para restaurar áreas protegidas que han sido impactadas por las actividades del emplazamiento. El trabajo de restauración puede incluir, por ejemplo, la revegetación, el restablecimiento de los cursos de agua, la repoblación de la fauna nativa y la restauración de sus habitats, entre otros.

2. Plan de Contingencia

La mayoría de las instalaciones de emplazamientos mineros se exponen potencialmente a contingencias extremas infrecuentes que no pueden ser controladas con simples medidas de mitigación. En esos casos, tal vez sea necesario usar medidas más intensivas y específicas para minimizar los impactos ambientales.

En ese sentido, los planes de contingencia deben ser desarrollados y descritos en el PAMA, el cual esquematiza específicamente los planes de acción que serán implementados si ocurriera una contingencia que represente severos riesgos ambientales.

3.1.8 PLAN DE ABANDONO DE ÁREA

El plan de cierre para instalaciones de desechos de minas se logra seleccionando las tecnologías apropiadas entre las presentadas en esta Sección.

Esta selección se consigue mejor si se toman en consideración las condiciones específicas del yacimiento y los desechos, y evaluando la contención de estos últimos. Para cualquier proyecto, el cierre requiere de diversas tecnologías o modificaciones a alguna tecnología resume una gama de planes de cierre típicos para diversos tipos de unidades de manejo de desechos de minas.

3.1.9 PLAN DE INVERSIONES

ANÁLISIS DE COSTO DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR

La filosofía de «planificar para el cierre» requiere que los elementos del plan de cierre sean incluidos en la planificación inicial del proyecto.

También es decisivo que el análisis económico del proyecto incluya una consideración realista de los costos de cierre potenciales. La estimación de costos asociados con la rehabilitación física (es decir, nivelación y sembrado de áreas perturbadas) y el retiro de plantas procesadoras es una operación relativamente directa. La estimación de los costos de cierre para atacar problemas no anticipados referidos a la calidad del agua a largo plazo o el mantenimiento permanente en el lugar no es posible durante la planificación inicial del proyecto y debe ser contemplada durante la vida útil del proyecto.

Se requiere de una adecuada caracterización y comprensión de las condiciones del proyecto para efectuar predicciones realistas sobre los costos de cierre. Durante la vida útil del proyecto se deberán efectuar actualizaciones periódicas de las estimaciones de costos de cierre.

3.2 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APLICADO AL PROYECTO

INTRODUCCIÓN

Existen diversos criterios para enfrentar el desarrollo de un estudio de evaluación del impacto ambiental E.I.A ,en primer termino, en lo que respecta a medio ambiente involucrado, una primera diferenciación debe ser hecha en función de las dimensiones , facetas o funciones de este, todos los criterios posteriores deben partir de este punto.

En términos resumidos, se van a producir impactos sobre recursos materiales e infraestructura impactos sobre la capacidad asimilada de los desechos (contaminación) impactos sobre los medios de recreación , el paisaje y el

patrimonio cultural, impactos múltiples (combinaciones de las anteriores), buscar normas que regulan las obra mineras (prevención del medio ambiente, y del patrimonio cultural de la nación así como el uso racional de los recursos naturales en el desarrollo de las actividades relacionadas al ambiente minero, por otro lado en el artículo 11 del reglamento de protección ambiental referidas a la Minería D.S. N° 16-93-EM para la obtención de una concesión definitiva, establece que el solicitante presentara ante la dirección General de Minería ,del Ministerio de Energía y Minas un Estudio del impacto Ambiental EIA.

El estudio de Impacto ambiental para la construcción del Túnel vertical de Chipmo, se realizara basándose en el conocimiento del sistema constructivo, procediendo a desarrollar el estudio de Impacto ambiental y a la identificación y prevención de los probables impactos ambientales en las áreas de influencia del proyecto.

OBJETIVO

El presente documento tiene como objetivo realizar una evaluación de los posibles cambios a producirse en el eco-sistema por causa de la operación y la construcción y de la operación del Túnel vertical Chipmo y sus obras complementarias (Edificio, Muro de contención etc.) identificándolos y dando un programa de manejo ambiental para disminuir los efectos y resaltar los beneficios que esta obra trae dentro del margen constructivo referidos al Medio Ambiente.

3.2.1 LINEAMIENTOS DE ESTUDIO

3.2.1.1 GENERALIDADES

El estudio de Línea-Base Ambiental, permitirá conocer los componentes ambientales y sus interacciones en la zona de influencia, caracterizando así la situación ambiental local, comprendiendo la descripción de los aspectos físicos, biológicos y sociales que definen dicha situación ambiental en el área de influencia del proyecto.

Este estudio esta asociado al Monitoreo Ambiental posterior, sea durante la operación misma o después del periodo de vida útil del proyecto.

En suma, se establecerá una descripción resumida de las áreas "potencialmente afectadas" por la presencia del proyecto a realizar, basado en documentos "Insitu" la cual servirá como base de referencia para el estudio.

3.2.1.2 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL

En el ANEXO N°6 se ubica el Plano N° 01
Se muestra el bosquejo de los límites afectados.

3.2.1.3 UBICACIÓN POLÍTICA DEL PROYECTO

Para mayor enfoque del área donde se realiza el proyecto se desarrollan los planos de Ubicación, Topografía y Perfil de la Unidad Productiva, los planos se presentan en el ANEXO N° 2 PLANO N° 01, 02, 04.

3.2.1.4 VÍAS DE ACCESO

Las vías de acceso al Pique Chipmo fueron realizadas haciendo cortes y voladuras fueron realizados haciendo cortes y voladuras sobre la Rampa Raúl Nivel 3800 donde pasa una trocha hasta llegar el Nivel 3860 donde se ubica la base del Winche, hasta llegar al Nivel 3880 donde esta ubicado el Pique Chipmo para mayor visualización (Ver PLANO N° 4, ANEXO N° 6).

3.2.1.5 ASPECTO FISICO

El área de influencia del proyecto como ya se mencionó comprende los poblados de Orcopampa de propiedad Cia. De Minas Buenaventura en el Distrito de Orcopampa, provincia de Castilla departamento de Arequipa a una altura promedio de 3800 msnm. la extensión aproximada del área 4800 m², en donde se esta proyectando la ejecución de todas las obras, las cuales comprenden: Trochas de acceso, túnel vertical, Base de Winche, Muro de Contención, Edificio Winche, Castillo de Extracción etc.

Toda la zona se encuentra en la región janca o cordillera.

Su clima es intenso frío durante todo el año, llegando a alcanzar temperaturas menores a 0°C ,que sucede generalmente en las noches, llegando a un promedio en temperatura media de -17°C y temperaturas mínima promedio de -8°C.

De acuerdo al análisis realizado, la precipitación media anual es de 635.60mm humedad relativa de 48 % y una evaporación media anual de 103mm.

El territorio es rico en diversidad de minerales (poli metálicos) de procedencia única de la unidades mineras, la zona compuesta por material volcánico rocas andesíticas, tramos con depósitos coluviales y aluviales, expuestos al poder erosivo del viento y de los cambios de temperatura.

3.2.1.6 ASPECTO BIOLÓGICO

El área de influencia ambiental del proyecto en su gran parte es eminentemente minero, existiendo principalmente en sus anexos el desarrollo de la agricultura y la ganadería en menor escala.

En cuanto a la ganadería se realiza la crianza de ganado vacuno en menor escala, en la parte alta de la cuenca se realiza la crianza de ganado auquénido.

Se puede observar especies como el venado, el zorro, la vizcacha, patos silvestres y otros.

En cuanto a la agricultura, se realiza el cultivo de especies propias de la altura como maíz, las habas y otros, principalmente para su propio consumo y el crecimiento en gran parte de la región del pasto de puna (ichu) que es fuente de alimentación del ganado.

En cuanto a los peces, se tiene a la trucha de río, donde protegiendo la especie de este tipo de este animal se ha provisto de un vivero (criadero de truchas).

3.2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.2.2.1 GENERALIDADES

La descripción de las diferentes estructuras se realizara desde el punto de vista ecológico y analizando las posibles repercusiones que pueden traer su construcción.

3.2.2.1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A EJECUTARSE

Para los caminos de acceso se utilizara adicionalmente trochas o cortes donde carrozables (a nivel de sub-rasante) hacia el eje del pique y en la dirección del Edificio Winche, para facilitar las labores de construcción, por lo cual el movimiento de tierras será mínimo.

Para el personal administrativo y obrero del contratista de obra a cargo de la construcción de la obra, se ha previsto la instalación provisional de un campamento cuya ubicación será cercana a la obra, d tal forma que no cause molestia a las labores mineras.

Se construirá una excavación piloto del túnel con el Raise Boring, donde los desmontes serán evacuados a lugares donde necesiten ser rellenadas con el fin de que no cause ningún impacto.

Se construirá un edificio Winche en la margen derecha de la carretera construyendo un muro de contención para no desestabilizar el talud, el edificio winche no tiene mayor impacto porque no es causante de daños.

3.2.2.2 INTERRELACION PROYECTO MEDIO-AMBIENTE EN LAS ETAPAS DEL PROYECTO

a) ETAPAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION

El proyecto de construcción del Pique Chipmo, fue concebido desde un punto de vista ambientalista, considerándose desde la concepción del mismo diseño.

Los posibles problemas que se puedan ocasionar y las alternativas existentes, a fin de elegir la opción más convenientemente, para aminorar los posibles daños y potencializar los beneficios del proyecto.

Se han considerado las medidas mas adecuadas para la construcción de las estructuras proyectadas con el fin de no afectar la estabilidad geomorfológica de manera considerable.

b) EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE

No existen efectos sobre la capa superficial de los suelos, la reproducción animal, las comunidades vegetales en áreas determinadas, comunidades terrestres de microorganismos localizados, niveles de ruidos sobre la inhibición reproductiva de ciertas aves, ni perdida de las características biológicas naturales como consecuencia del proceso mismo del proyecto.

El equipo empleado durante la construcción no será de gran número, por lo que no dañara las vías existentes.

3.2.2.3 ETAPAS DE OPERACIÓN

Durante el proceso de operación del Pique Chipmo, no existirá contaminación con el medio circundante por consecuencia de gases toxico, contaminantes nocivos, para la vida, no hay vertimiento de residuos líquidos, ni contaminación del agua, ya que el proceso de generación no causa daño.

Se esta considerando durante la operación del sistema una posibles fallas del sistema de transporte (Skip) para lo cual se tiene escaleras de acceso por si existiese alguna falla.

El funcionamiento de la casa de maquinas del Winche, no causa ningún residuo líquido peligrosos para la salud.

3.2.2.4 DE LAS CATEGORÍAS AMBIENTALES POR ENFOQUE DE SISTEMAS

TIERRAS AGRÍCOLAS

El proyecto afecta pero no contribuye con la contaminación del suelo.

Como se ha mencionado la zona de influencia del proyecto es predominantemente minera, por lo cual la actividad agrícola es secundaria, solo en algunos anexos se realiza dicha actividad.

EROSION DE SUELOS

No existe erosión sobre el suelo a causa del proceso de construcción y mucho menos durante la operación del Pique Chipmo.

ESTABILIDAD DE TALUDES

Dentro de la ejecución de las obras proyectadas se realizaran Movimiento d Tierras que puedan ocasionar desestabilización de los taludes, lo cual se ha considerado un modo para contrarrestar aquello se realiza la construcción de un muro de contención, pero antes hacer cortes con taludes convenientes.

CANTIDAD Y CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

Las aguas de los ríos circundantes, no son afectados directamente por el proyecto, pero si por las actividades mineras (relaves y desechos químicos mineros), ocasionando daños a la calidad del agua, concedoras d dicho efecto la mina Orcopampa viene realizando una serie de acciones para disminuir los daños ocasionados, considerándose eso la mina consta de dos lagunas de oxidación para el tratamiento de materiales residuales producto de la actividad minera.

CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA

El proyecto no tienen incidencia en la emanada o perdida de agua subterránea directa ni indirectamente.

RUIDO

El ruido que en generan la maquinas, es imperceptible para los pobladores de la zona, ya que el pueblo de Orcopampa se encuentra a 1Km aproximadamente en cuanto al operador que es el principal afectado por el ruido que hacen los equipos , se debe considerar el uso de protectores contra ruidos.

SALUD PUBLICA

Se ha considerado dentro del proceso del mismo proyecto y durante la operación del mismo proyecto y durante la operación de los posibles riesgos existentes. Como se ya se ha mencionado, durante la ejecución del proyecto se realiza voladuras de roca, para las cuales se destinaran lugares especiales de almacenamiento y su manejo por personal especifico, durante la operación del proyecto Pique se preverá que por causa de falla de los equipos, por lo que toma en cuenta a una puesta a tierra temporal, con el fin de dar al seguridad del personal encargado en reparaciones.

EMPLEO

En el proceso constructivo del Pique se proveerá de Mano de Obra calificada para la ejecución, durante el tiempo de ejecución de obra.

3.2.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES

En la presente fase de identificación de impactos ambientales potenciales se interrelacionaron los posibles efectos ambientales con las repercusiones en la salud y bienestar de las personas a fin de exteriorizar la relación proyecto-sociedad-naturaleza como un reflejo de la mutua interdependencia del hombre con su entorno. Los resultados en su mayoría positivos, se resumen a continuación:

- Mejoramiento de la eficiencia en el traslado de materiales eficiencia en Mano de Obra, mayor interés de efectuar inversiones, para el desarrollo de otras actividades alternativas que sirvan para hacer del trabajo con mayor rendimiento.
- Incrementar los servicios de entrega de energía a los poblados, propiciando el desarrollo y la calidad de vida.
- Posibilidad de incendio dentro de la casa de maquinas del edificio Winche ,por lo cual se colocara extinguidores en lugares visibles, cumpliendo todas las normas de seguridad.
- Colocación de señalización de seguridad contra incendio, sismos, alta tensión, etc.
- Puede existir paralización temporal del servicio de transporte, paralizando actividades económicas ocasionando un daño temporal.
- La flora y Fauna se pueden localizar en áreas no mineras, el área donde se ejecute el proyecto no se tendrá ningún efecto negativo sobre los mismos. A continuación se presentan los cuadros de Mapeo de Procesos en labores de interior de la mina (Ver Cuadro 3.2.3).

CUADRO 3.2.3 MAPEO DE PROCESOS

Área: Planeamiento

Proceso: Labores en interior de mina

Etapas del proceso	Actividades	Insumos (i) y Productos (p)	Residuos	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Desarrollo y operación de labores en interior mina	-Estudio y desarrollo de labor en interior mina:	(i) Papel Cartucho de tinta PC	Papeles Cartucho de tinta	1 Disposición de papeles en desuso	Contaminación del suelo
				2 Disposición de cartucho de tinta	Contaminación del suelo
				3 Disposición de residuos metálicos	Contaminación del suelo
				4 Disposición de desmonte	Alteración del paisaje - Contaminación del suelo
	Pique	Energía eléctrica	Residuos metálicos	5 Disposición de madera residual	Contaminación del suelo
	Rampa	Otros útiles de escritorio	Desmonte	6 Disposición de residuos de materiales de construcción	Contaminación del suelo
	Chimenea	Inventario de materiales y equipos para el desarrollo de la labor	Madera	7 Disposición de bolsas de cemento	Contaminación del suelo
	Galería	(p)	Cemento	8 Disposición de agua residual de interior de mina	Contaminación del suelo - Contaminación del agua
	By pass	Desarrollo de la labor interior de mina	Bolsas de cemento	9 Disposición de residuos plásticos	Contaminación del suelo
	-Operación de labor en interior mina:		Guías de voladura	10 Emisión de gases de combustión	Contaminación del aire
	Pique	(i)	Bolsas de plástico	11 Emisión de ruido	Contaminación del aire - Molestias al personal
	Rampa	Explosivos	Cajas de cartón	12 Disposición de aceite residual	Contaminación del suelo
	Chimenea	Elementos de sostenimiento	Agua residual de interior mina	13 Disposición de aguas residuales de aseo personal	Contaminación del suelo - Contaminación del agua
	Galería	Equipos de perforación y acarreo	Polvo	14 Disposición de residuos sólidos de aseo personal	Contaminación del suelo
	By pass	Equipos para la ventilación	Gases de combustión de los equipos diesel	15 Emisión de polvo	Contaminación del aire - Molestias al personal
		Equipos para la transmisión para el agua, aire y energía eléctrica	Ruido	16 Disposición de guías de voladura	Contaminación del suelo
		Líneas de transmisión para el agua, aire y energía eléctrica	Aceite	17 Disposición de cartón	Contaminación del suelo
		Agua	Botellas de plástico	18 Potencial derrame de aceite	Contaminación del suelo
		Energía eléctrica	Residuos de aseo personal	19 Consumo de agua	Disminución del recurso hídrico
		Servicios de comedor y aseo personal	Agua residual de aseo personal	20 Consumo de energía eléctrica	Disminución del recurso energético
		(p)	Labor ejecutada	21 Disposición de lodo	Contaminación del suelo

CUADRO 3.2.3 MAPEO DE PROCESOS

Área: Planeamiento

Proceso: Labores en interior de mina

Etapas del proceso	Actividades	Insumos (i) y Productos (p)	Residuos	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Desarrollo y operación de labores en superficie	-Desarrollo de: Vías de acceso Conductos hidráulicos Edificaciones	(i) Papel Cartucho de tinta PC Energía eléctrica Otros útiles de escritorio Inventario de materiales y equipos para el desarrollo de la labor en superficie (p) Desarrollo de la labor en superficie	Papeles Cartucho de tinta Residuos metálicos Desmante Madera Cemento Bolsas de cemento Guías de voladura	22 Disposición de papeles en desuso 23 Disposición de cartucho de tinta 24 Disposición de residuos metálicos 25 Disposición de desmante 26 Disposición de madera residual 27 Disposición de residuos de materiales de construcción 28 Disposición de bolsas de cemento	Contaminación del suelo Contaminación del suelo Contaminación del suelo Alteración del paisaje - Contaminación del suelo Contaminación del suelo Contaminación del suelo Contaminación del suelo
	-Operación de: Vías de acceso Conductos hidráulicos Edificaciones - Mantenimiento de labores en superficie	(i) Cemento Fierro Madera Clavos y alambres Otros materiales metálicos Aditivos (acelerantes) Agregados (hormigón, piedra y arena gruesa) Vehículos de transporte Herramientas y equipos Explosivos Líneas de transmisión para el agua, aire y energía eléctrica Agua Energía eléctrica Servicios de comedor y aseo personal (p) Labor ejecutada	Bolsas de plástico Cajas de cartón Polvo Gases de combustión de los vehículos y equipos diesel Ruido Aceite residual Botellas de plástico Residuos de aseo personal Agua residual de aseo personal	29 Disposición de residuos plásticos 30 Emisión de gases de combustión 31 Emisión de ruido 32 Disposición de aceite residual 33 Disposición de aguas residuales de aseo personal 34 Disposición de residuos sólidos de aseo personal 35 Emisión de polvo 36 Disposición de guías de voladura 37 Disposición de cartón 38 Potencial derrame de aceite 39 Consumo de agua 40 Consumo de energía eléctrica	Contaminación del suelo Contaminación del aire Contaminación del aire - Molestias al personal Contaminación del suelo Contaminación del suelo - Contaminación del agua Contaminación del suelo Contaminación del aire - Molestias al personal Contaminación del suelo Contaminación del suelo Disminución del recurso hídrico Disminución del recurso energético

EXPEDIENTE TÉCNICO DE PIQUE (SHAFT)-CASO PIQUE CHIPMO
BACHILLER EN ING.: GUSELA FARGE JURADO

CAPITULO III

Área: Planeamiento

Proceso: Labores en interior de mina

Etapas del proceso	Actividades	Insumos (i) y Productos (p)	Residuos	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Estudio de prefactibilidad	Reconocimiento del área Facilidades de acceso Evaluación ambiental Disponibilidad de agua Disponibilidad de otros recursos Consultoría	(i) Papel Cartucho de tinta PC Energía eléctrica Otros útiles de escritorio Inventario de materiales y equipos para el desarrollo de la labor (p)	Papeles Cartucho de tinta Residuos metálicos Desmonte Madera Cemento Bolsas de cemento Guías de voladura Bolsas de plástico Cajas de cartón Agua residual de interior mina	41 Disposición de papeles en desuso	Contaminación del suelo
				42 Disposición de cartucho de tinta	Contaminación del suelo
				43 Disposición de residuos metálicos	Contaminación del suelo
				44 Disposición de desmonte	Alteración del paisaje - Contaminación del suelo
				45 Disposición de madera residual	Contaminación del suelo
				46 Disposición de residuos de materiales de construcción	Contaminación del suelo
				47 Disposición de bolsas de cemento	Contaminación del suelo
				48 Disposición de agua residual de interior de mina	Contaminación del suelo - Contaminación del agua
				49 Disposición de residuos plásticos	Contaminación del suelo
				50 Emisión de gases de combustión	Contaminación del aire
Análisis y selección de equipos	Necesidades de potencia de acuerdo al movimiento de mineral y/o desmonte Estudios de comparación Consultoría	(i) Equipos de perforación y acarreo Equipos para la ventilación Líneas de transmisión para el agua, aire y energía eléctrica Agua	Bolsas de cemento Guías de voladura Bolsas de plástico Cajas de cartón Agua residual de interior mina Polvo Gases de combustión de los equipos diesel Ruido Aceite Botellas de plástico Residuos de aseo personal Agua residual de aseo personal	51 Emisión de ruido	Contaminación del aire - Molestias al personal
				52 Disposición de aceite residual	Contaminación del suelo
				53 Disposición de aguas residuales de aseo personal	Contaminación del suelo - Contaminación del agua
				54 Disposición de residuos sólidos de aseo personal	Contaminación del suelo
				55 Emisión de polvo	Contaminación del aire
				56 Disposición de guías de voladura	Contaminación del suelo
Revisión, aprobación y desarrollo del proyecto	Revisión de planos in situ Modificaciones Cálculos Viajes	Energía eléctrica Comedor Servicio Higiénico (p) Preparación del pique	Ruido Aceite Botellas de plástico Residuos de aseo personal Agua residual de aseo personal	57 Disposición de cartón	Contaminación del suelo
				58 Potencial derrame de aceite	Contaminación del suelo
				59 Consumo de agua	Disminución del recurso
				60 Consumo de energía eléctrica	Disminución del recurso
				61 Disposición de lodo	Contaminación del suelo
Obras preliminares	Compra de terreno Acceso al área Plataforma Almacén general Compra de materiales y equipos Servicio higiénicos Líneas de transmisión Selección de contrata	(p) Preparación del pique	Residuos de aseo personal Agua residual de aseo personal		

CUADRO 3.2.3 MAPEO DE PROCESOS

Área: Planeamiento

Proceso: Labores en interior de mina

Etapas del proceso	Actividades	Insumos (i) y Productos (p)	Residuos	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Construcción del pique	Operaciones de labor en interior mina	(i) Explosivos Elementos de sostenimiento Equipos de perforación y acarreo Equipos para la ventilación Líneas de transmisión para el agua, aire y energía eléctrica Agua Energía eléctrica Servicios de comedor y aseo personal (p) Pique ejecutado	Residuos metálicos Desmante Madera Cemento Bolsas de cemento Guías de voladura Bolsas de plástico Cajas de cartón Agua residual de interior mina Polvo Gases de combustión de los equipos diesel Ruido Aceite Botellas de plástico Residuos de aseo personal Agua residual de aseo personal	62 Disposición de residuos metálicos	Contaminación del suelo
				63 Disposición de desmonte	Alteración del paisaje - Contaminación del suelo
				64 Disposición de madera residual	Contaminación del suelo
				65 Disposición de residuos de materiales de construcción	Contaminación del suelo
				66 Disposición de bolsas de cemento	Contaminación del suelo
				67 Disposición de agua residual de interior de mina	Contaminación del suelo - Contaminación del agua
				68 Disposición de residuos plásticos	Contaminación del suelo
				69 Emisión de gases de combustión	Contaminación del aire
				70 Emisión de ruido	Contaminación del aire - Molestias al personal
				71 Disposición de aceite residual	Contaminación del suelo
				72 Disposición de aguas residuales de aseo personal	Contaminación del suelo - Contaminación del agua
				73 Disposición de residuos sólidos de aseo personal	Contaminación del suelo
				74 Emisión de polvo	Contaminación del aire
				75 Disposición de guías de voladura	Contaminación del suelo
76 Disposición de cartón	Contaminación del suelo				
77 Potencial derrame de aceite	Contaminación del suelo				
78 Consumo de agua	Disminución del recurso				
79 Consumo de energía eléctrica	Disminución del recurso				
80 Disposición de lodo	Contaminación del suelo				

3.2.4 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL Y MONITOREO

Para evitar que los impactos ambientales negativos afecten el desarrollo económico que se pretende alcanzar con el funcionamiento del pique Chipmo de U.P. Orcopampa, y a la vez apoyar los impactos positivos en la población para que así alcance a un mayor N° de habitantes, se hace necesario complementar un programa de vigilancia, control y monitoreo; Como consecuencia de los antes mencionado la U.P. Orcopampa tendrá provisto de una área de control ambiental, la que estará a cargo de un profesional encargado en la materia por la U. P. Orcopampa.

Es importante el rol que juega el área de seguridad dentro de este programa y de su cumplimiento como parte de su labor de rutina; quien deberá procurar se mantenga una estrecha relación con el área de Seguridad y medio Ambiente.

a) PLAN DE MONITOREO

1. Inspecciones periódicas de todas las estructuras, para verificar que estas no hayan ocasionado cambios importantes en el sistema.
2. Llevar a cabo un programa de mantenimiento de los equipos del edificio Winche.
3. Realizar las evaluaciones de taludes modificados por las obras.
4. Llevar a cabo un adecuado control de desechos sólidos en su manipuleo y su evacuación.
5. Verificación periódica de las señales de seguridad.

Este plan de monitoreo se recomienda que se debe realizar con la siguiente frecuencia.

1. Las inspecciones de las estructuras se realizarán cada 2 meses dentro de los primeros 6 meses de operación, luego según evaluado no menos de 6 meses.
2. El programa de mantenimiento de los equipos mecánicos –Eléctricos ,serán de acuerdo a las condiciones del fabricante.
3. La evaluación de la estabilidad de taludes, se realizarán cada 2 meses y después del periodo de lluvia. (Por considerarse mas critica), donde el primer año de operación del Pique Chipmo.
4. La verificación de las señales de peligro cada 6 meses.

b) PLAN DE COTINGENCIAS

De acuerdo a las características particulares y tipo de instalación así como los posibles desastres naturales: lluvias granizo y/o desborde de rios, que ocasionen

inundaciones en las zonas comprometidas, se presentan dos tipos de situaciones de peligro para los pobladores.

- a) Peligro a Electrocutarse.
- b) Incendio localizados

Para los cuales se ha visto por conveniente recomendar el siguiente plan de contingencias:

▪ PELIGRO A ELECTROCUTARSE

Ante la posible ocurrencia de dicho evento se deberá proceder de la siguiente manera:

1. Desenergizar el circuito o línea de conductora del siniestro.
2. Trasladar inmediatamente a las personas afectadas al centro de salud o posta mas cercana.
3. Señalizar y aislar inmediatamente el lugar de peligro para evitar se repita otro accidente de similares características.
4. Efectuar las reparaciones y realizar una evaluación del accidente.
5. Preparar un programa de control y seguimiento para la verificación de su operación normal.

▪ POR INCENDIOS

Normalmente esto sucede por sobrecargas en circuitos eléctricos o cortos circuitos ocasionados por factores externos a la operación misma del sistema de distribución. Las pautas básicas a seguir ante la presencia de un incendio son las siguientes:

1. Localizar y aislar inmediatamente la zona afectada aperturando el circuito eléctrico en el caso que los equipos de protección no respondan.
2. Tratar de evacuar a las personas afectadas, proporcionándoles los primeros auxilios.
3. Trasladar inmediatamente a los afectados ala centro de salud mas cercano.
4. Paralelamente al paso 2, sofocar el incendio con extinguidores de polvo químico el cual deberá ser determinado por el área técnica de seguridad y deberá estar de acuerdo a las condiciones. Empleadas serán de polvo químico, apropiados para el caso de sistema eléctrico.
5. Señalizar y aislar la zona afectada hasta su completa reparación.
6. efectuar una evaluación de los daños así como programar un plan de vigilancia y control de los equipos afectados luego de su reparación y puesta en servicio.

3.2.5 PLAN DE ABANDONO

Para el caso de abandono de las instalaciones, como fin de la vida útil del proyecto o por alguna razón debidamente sustentada, se recomienda las siguientes acciones:

1. Primeramente deben coordinarse las acciones a seguir, entre el auditor interno de la empresa y el jefe de seguridad respectivo.
2. Definición de las rutas a seguir para el desalojo de los equipos , sin que esto afecte el deterioro de las vías incomode a la población.
3. Cese y velicación.

- Desmontaje del Edificio Winche y casa de maquinas, sub-estación principal y/o transformadores aéreos, en cada caso de existir.
- Transporte y evacuación de todos los equipos desmontados, hacia otros lugares o instalaciones que lo requieran y que puedan ser operativos.
- Evaluar los posibles riesgos que puedan originar el abandono de estructuras existentes a la población.
- Ayudar a adecuar las obras civiles para ser empleadas con otros fines por los pobladores de las zonas cercanas.

3.2.6 ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR

El procedimiento a seguir es hacer un recuento preliminar de las Obras y remontarse en hacer el cierre de operaciones en este caso las obras a abandonarse serian:

- Túnel vertical.
- Cruceros (Túneles de comunicación con el pique).
- Edificio Winche.
Por lo tanto se comienza con los siguientes pasos:
- Luego se retiran las piezas que son útiles del edificio Winche.
- Retirar los Sets de Madera, Metálicos del Túnel Vertical.
- Hacer el relleno de los túneles.
- Realizar los taponeos de concreto de los cruceros y el Túnel Vertical.
- Por ultimo realizar la arborización del terreno para hacerlo área verde

CAPITULO IV

PRESUPUESTO Y PROGRAMACION DEL PROYECTO

4.1 SELECCIÓN DE EQUIPOS

GENERALIDADES

Para seleccionar el equipo conveniente para la ejecución de la obra se tiene que recurrir al conocimiento del tipo de proyecto a ejecutarse a continuación se hace un resumen de la traducción del ENGINEERING HAND BOOK CAP-17.5 (SISTEMA DE IZAJE).

4.1.1 SISTEMA DE IZAJE

INTRODUCCION

El primer paso par evaluar un sistema de acceso para una mina es determinar el principal propósito de la abertura. La abertura puede ser usada para producción, servicio, ventilación, exploración, desarrollo o combinaciones de estas. Seguidamente debe establecerse los requerimientos para la abertura: Preguntas

como: ¿Qué cantidad de mineral y desmonte?, ¿Cuánto personal?, ¿Qué cantidad de material y suministro?, ¿Cuánto aire?.

Con esta información, incluyendo el tamaño de la apertura, configuración, soporte del terreno e inclinación, puede ser desarrollado el parámetro básico de diseño. Estos diseños preliminares permitirán comparar el capital y los costos operativos entre sistemas alternativos.

Un costo de análisis para un acceso minero no puede ser llevado a cabo sin considerar un diseño adicional que incluyan los siguientes items:

- 1) Geología del terreno a ser excavado.
- 2) Rumbo, buzamiento y profundidad del cuerpo mineralizado.
- 3) Hidrogeología del estrato a ser excavado.

Con esta información el ingeniero está en la posición de preparar un diseño conceptual y estimar sus costos.

Influencias externas de los costos en un nuevo proyecto, de deben ser considerados. Estos son (1) la ubicación geográfica del proyecto, que podría afectar el costo de los materiales, (2) las condiciones climáticas del lugar, especialmente: aguaceros, nieve, frío extremo y fuertes vientos, 3) disposición de mano de obra, si estos no son considerados, el costo del desarrollo del sistema de acceso se verá afectado.

Después que todo esto se ha definido, se podrán considerar ensayos de cálculos y diseños alternativos.

Durante este proceso la interrelación entre los componentes mayores del sistema pueden ser examinados. Cada ensayo del diseño debe ser evaluado para asegurarse que este consiga el objetivo del diseño. Estos objetivos son concernientes con el costo de capital, costos de operación, dependencia, eficiencia, flexibilidad, adecuado plan de minado y tiempo de construcción. El método de definición, evaluación de diseños alternativos debe ser continuados hasta que una óptima solución sea alcanzada.

SISTEMA DE IZAJE EN TUNEL VERTICAL

En este capítulo se resume brevemente los componentes asociados con túneles verticales usando izajes mediante cable de conducción suspendidos.

El término Sistema de Izaje en Túnel Vertical es usado para describir colectivamente la abertura y el equipo a ser usado.

Además de los cinco mayores componentes, Edwards (1988), ha identificado 277 sub- componentes. El número de sub- componentes y su interrelación con el principal componente son indicativos de la complejidad del sistema.

Se resume cada una de los principales componentes en los siguientes párrafos, información del diseño y consideraciones técnicas a ser examinadas cuando seleccione los componentes particulares es presentado con más detalle.

a) IZAJE

Hay dos tipos de izaje usados comúnmente. Estos son el "Arrastre por cable y tambor de izaje" en el que la cuerda de izaje es almacenada en el tambor, y el "winche montacarga" en el que la cuerda pasa sobre el tambor durante el ciclo de izaje. Hay muchas diferencias entre cada tipo.

- **Arrastre por cable y tambor de izaje**

Están usualmente localizados a cierta distancia desde el pozo y requiere una torre y polea para centrar la cuerda de izaje.

- **Winche montacarga**

Puede también ser localizado directamente sobre el túnel y dependiendo del diámetro de la rueda, puede requerir desviar la polea al centro de la cuerda en el compartimiento del pozo.

b) TRANSPORTE -CONDUCCION

El uso del Transporte de extracción en operaciones mineras son clasificadas de acuerdo a su uso. Estos son generalmente llamadas jaulas. Skips o combinaciones de ambas. El contrapeso puede ser considerado dentro del transporte.

c) CUERDA

Cuando consideramos el sistema completo del izaje de túnel vertical, hay tres usos comunes para cuerdas de acero, con un uso aplicable para cada uno de ellas. Sigue una lista de las construcciones más comunes.

Uso	Construcción
1. Cuerda de equilibrio	Filamento redondo
	Filamento plano
	Rollo cerrado

2. Cuerda de equilibrio Sin rotación
3. Guía y cuerda de fricción Rollos medio cerrados.

d) TUNEL VERTICAL

Broker (1975), ha hecho dos definiciones: 1) vertical y profunda excavación, 2) Una vertical o inclinada abertura en la roca que da acceso y servirá a varios niveles de una mina.

La segunda definición puede ser considerada como los que son permanentes y requieren alto grado de seguridad.

Sin embargo otras definiciones pueden ser usadas para describir cualquier tipo de túnel, esto es general y no proveen suficiente información que permitan diseñar un túnel como una útil estructura para propósito minero.

Hay muchas clasificaciones que pueden ser usadas para diferenciar tipos de túnel. Para propósito de esta se muestran, cuatro clasificaciones 1) por el propósito, 2) por la configuración. 3) por el sostenimiento del terreno, 4) por el método de excavación.

- **Propósito del Túnel :**

Uno de los primeros términos para diseñar un túnel es en identificar su propósito cuando definimos el túnel. generalmente dentro de estas categorías.

1. Producción: manejo de mineral y desmonte
2. Servicios: Personal y materiales
3. Ventilación
4. Exploración
5. Escape
6. Combinación

- **Configuración del Túnel :**

Los pozos pueden ser considerados de acuerdo a su tamaño y configuración, la configuración más común, para cualquier tamaño, si los pozos circulares, rectangulares y elípticos. El tamaño, si los pozos puede ser pequeño (32 a 160 pies² o 3 a 15 m²), medio (160 a 2150 pies² o 15 a 200 m²) o largos (>2150 pies² o 200 m²).

- **Por el sostenimiento del terreno :**

De acuerdo al tipo de sostenimiento a ser usado para mantener la estabilidad de la estructura por ejemplo madera o concreto. El soporte del terreno aplicado a la estructura del pozo puede ser clasificado como temporal o permanente.

- **Método de excavación.-**

Los pozos pueden ser clasificados por el método de excavación usados durante su construcción, existen dos tipos de métodos de excavación: convencional y boring.

1) Convencional de Túnel:

Son excavaciones con perforaciones estándar. Usadas en combinación con varios métodos de soporte, estos pueden ser cualquier configuración o inclinación.

2) Excavación del Túnel:

Son excavaciones usando una máquina de perforación mecánica (SBM). Muchos métodos de perforación son adecuados. Algunos pozos son hechos desde el collar del hueco, otros desde la máquina en interior mina. Todos los pozos perforados son circulares en configuración, con varios métodos de sostenimiento. Ellos pueden ser de cualquier inclinación.

e) CASTILLO DE EXTRACCION

Las torres pueden ser construidas de madera, acero o concreto, generalmente se dividen en dos tipos:

A) con pies trasero

1. un marco
2. cuatro postes
3. seis postes
4. otros

B) Torres

1. izaje de terreno
2. izaje de torre montada

De acuerdo a las actividades realizados para la ejecución de la dura los equipos de gran evergadura en costo y tecnología serian:

- Raise Boring, maquina de perforación.
- Grúas Metálicas para el izamiento del castillo y transporte del Winche de 800 Hp.
- Las encofrados metálicos para la precisión de las dimensiones y acabados de los elementos estructurales.
- Los taladros y compresoras de perforación para aumentar la abertura del hueco piloto.
- Los Volquetes para suministrar agregados y eliminación de desmontes.
- Camionetas PicK Up para el traslado del personal técnico y radios para sub- permanente comunicación.

4.2. COSTOS Y PRESUPUESTOS

4.2.1 PERFORACIÓN DE TÚNEL

Para la perforación del túnel vertical se utilizará el **Raise Boring**, una de las nuevas tecnologías en perforación de roca.

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD
Volumen a profundizar	m3	4,166.36
nº de taladros / superficie		16.00
rend	tal/dia	50.00
duración		0.32
rendimiento teórico	sup/dia	3.13
efic		50%
rendimiento estimado	sup/dia	1.56
disparos diarios		1.00
long de taladro 6 pies		1.83
volumen por día de 8 horas	m3	42.85
duración total (turno de 8 hrs)	días	97.22
duración total (2 turnos de 8 hrs)	días	48.61
duración total (3 turnos de 8 hrs)	días	32.41

El costo por metro de perforación para el Raise Bored en promedio bordea los US 400 \$ por metro lineal son los precios especificados por la contratista encargada de los trabajos de perforación del túnel (SERENNIMER).

En este caso los metros lineales a perforar son 370m.

MONTO POR PERFORACIÓN DE PIQUE U.S \$148,000

En el PLANO N° 04, se aprecia la planta y elevación del Pique Chipmo PLANO N°13 se presenta un esquema general de la obra, (ANEXO N° 06), para dar una idea al lector sobre el trabajo realizado por el Raise Boring.

4.2.2 CORONA DE PIQUE

MEMORIA DESCRIPTIVA

El terreno donde se cimentará el anillo del pique y el castillo tiene las siguientes características:

Se trata de una roca muy alterada, compuesta de arcilla con una resistencia de < 5 Mpa, hasta una profundidad de 8.60 m., además se encuentra muy cerca al borde del cerro con talud bastante parado por el corte hecho para la casa winche. En estas condiciones el diseño de la cimentación debe prever las peores condiciones que afectarían la vida de la estructura, como asentamientos por la cercanía al vacío, alteración del volumen y resistencia del suelo a causa de presencia de agua. También se ha considerado que las columnas del castillo están ubicadas en el vacío del pique, obligado el eje de las poleas. Los detalles se precian en el PLANO ° 03, PLANO ° 05. (ANEXO N° 06).

En las siguientes páginas se presenta el presupuesto de corona, placa y viga del pique con sus análisis de costos unitarios.

S10

PRESUPUESTO

Obra	PIQUE (TUNEL VERTICAL): CORONA , PLACA , VIGA					
Fórmula	01	ESTRUCTURA				
Departamento:	AREQUIPA	Provincia:	CASTILLA	Distrito:	ORCOPAMPA	
Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcela	Subtotal
01.00.00	OBRAS PRELIMINARES					
01.01.00	CAMPAMENTO	M2	40.00	407.09	16,283.60	16,283.60
02.00.00	TRAZO Y REPLANTEO					
02.01.00	TRAZO Y REPLANTEO	M2	70.00	1.31	91.70	91.70
03.00.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
03.01.00	EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO NORMAL C/RRETRO .5Y3	M3	10.00	22.59	225.90	
03.02.00	JUNTADO Y TRASLADO DE PIEDRAS	M3	5.00	9.15	45.75	271.65
04.00.00	CONCRETO SIMPLE					
04.01.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LATERAL DE LOSA	M2	36.96	22.73	840.10	
04.02.00	COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA	PZA	10.00	34.63	346.30	
04.03.00	CONCRETO CICLOPEO FC=140KG/CM2 +30 % PM.	M3	30.80	139.43	4,294.44	5,480.84
05.00.00	CONCRETO ARMADO (CORONA DE PIQUE)					
05.01.00	ZAPATAS					
05.01.01	ZARANDEADO GRAVA 1" (AGREGADOS) RENDIMIENTO= 97 M3/DIA	M3	17.00	16.72	284.24	
05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ZAPATAS	M2	24.84	22.35	555.17	
05.01.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA ZAPATAS	KG	2,500.00	3.91	9,775.00	
05.01.04	CONCRETO EN ZAPATAS DE CORONA DE PIQUE, FC= 210 KG/CM2	M3	16.00	234.05	3,744.80	14,359.21
05.02.00	MUROS REFORZADOS					
05.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOF MUROS REFORZADOS	M2	62.30	23.84	1,485.23	
05.02.02	ACERO EN MUROS REFORZADOS, PARA CORONA DE PIQUE	KG	2,500.00	2.42	6,050.00	
05.02.03	CONCRETO EN MUROS REFORZADOS FC= 210 KG/CM2, CORONA DE PIQUE	M3	7.80	215.24	1,678.97	9,214.10
05.03.00	COLUMNAS					
05.03.01	ENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O COLUMNAS DE BASE DE CASTILLO	M2	16.00	25.59	415.84	
05.03.02	ACERO ESTRUCTURAL PARA COLUMNAS DE BASE DE CASTILLO	KG	500.00	3.85	1,925.00	
05.03.04	CONCRETO EN COLUMNAS FC=350 KG/CM2	M3	1.60	277.22	443.55	2,784.39
05.04.00	CONTRAFUERTES					
05.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOF CONTRAFUERTES	M2	18.00	23.84	429.12	
05.04.02	ACERO EN CONTRAFUERTES, PARA CORONA DE PIQUE	KG	950.00	2.42	1,331.00	
05.04.03	CONCRETO EN CONTRAFUERTES, FC=210 KG/CM2	M3	2.13	215.24	458.46	2,218.58
05.05.00	CONCRETO ARMADO (PLACA DE PIQUE)					
05.06.00	PLACAS					
05.06.01	ZARANDEADO GRAVA 1" (AGREGADOS) RENDIMIENTO= 97 M3/DIA	M3	350.00	16.72	5,852.00	
05.06.02	TRANSPORTE DE FIERRO	KG	7,200.00	0.25	1,800.00	
05.06.03	TRANSPORTE DE ENCOFRADO	P2	1.00	0.25	0.25	
05.06.04	ACERO EN PLACAS	KG	7,200.00	2.42	17,424.00	
05.06.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLACAS	M2	640.00	26.56	16,998.40	
05.06.06	CONCRETO PLACAS FC= 210 KG/CM2	M3	225.00	255.60	57,510.00	99,584.65
05.07.00	VIGA COLLAR					
05.07.01	TRANSPORTE DE FIERRO	KG	4,550.00	0.25	1,137.50	
05.07.02	ACERO EN VIGA COLLAR	KG	4,550.00	2.42	11,011.00	
05.07.03	ENCOFRADO VIGA COLLAR	M2	920.00	59.63	31,007.60	
05.07.04	CONCRETO EN VIGA, FC= 210 KG/CM2	M3	90.00	247.43	22,268.70	65,424.80
	Costo directo					215,713.52
	GASTOS GENERALES 15.90%					34296.45
	UTILIDAD 10%					21571.35
	SUBTOTAL					271883.32
	IMPUESTO (IGV) 18%					48895.00
	TOTAL PRESUPUESTO SI. (NUEVOS SOLES)					320469.32
	TOTAL PRESUPUESTO U.S\$					91592.39

SON : NOVENTAUNO MIL QUINIENTOS SESENTA Y DOS 38/100 DOLARES AMERICANOS

S10

Análisis de precios unitarios

Obra	PIQUE (TUNEL VERTICAL): PLACA, VIGA, CORONA				
Fórmula	01	ESTRUCTURA			
Partida	01.01.00	CAMPAMENTO			
Rendimiento	2.00	M2/DIA	Costo unitario directo por : M2		407.09

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	3.00	12.00	9.10	109.20
470104	PEON	HH	7.00	28.00	7.95	222.60
						331.80
Materiales						
021095	CLAVOS DE ALAMBRE PARA MADERA C/C DE 3"	KG		0.20	2.20	0.44
021321	CLAVOS PARA CALAMINA	KG		0.08	2.50	0.20
430103	MADERA TORNILLO	P2		8.00	2.35	18.80
440321	TRIPLAY DE 4x8x 4 mm	PLN		0.30	19.50	5.85
560111	CALAM.G°ZINC GA28:1.83 X 0.663 M X 0.4MM	PLN		1.00	50.00	50.00
						75.29

Partida	02.01.00	TRAZO Y REPLANTEO			
Rendimiento	350.00 M2/DIA	Costo unitario directo por : M2		1.31	

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.02	8.54	0.20
470104	PEON	HH	2.00	0.05	7.95	0.36
470321	TOPOGRAFO	HH	1.00	0.02	9.41	0.22
						0.78
Materiales						
300201	YESO DE 28 Kg	BOL		0.01	11.86	0.12
						0.12
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	0.78	0.04
491901	TEODOLITO	HM	1.00	0.02	8.80	0.20
491903	NIVEL	HE	1.00	0.02	7.50	0.17
						0.41

Partida	03.01.00	EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO NORMAL"C"/RETRO .5Y3			
Rendimiento	45.00 M3/DIA	Costo unitario directo por : M3		22.59	

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	HH	0.80	0.14	9.10	1.29
470103	OFICIAL	HH	0.80	0.14	8.54	1.21
470104	PEON	HH	1.60	0.28	7.95	2.26
						4.76
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.00	4.76	0.05
490406	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 YD3	HM	1.00	0.18	100.00	17.78
						17.83

Análisis de precios unitarios

Obra PIQUE (TUNEL VERTICAL): PLACA, VIGA, CORONA

Fórmula 01 ESTRUCTURA

Partida 03.02.00 JUNTADO Y TRASLADO DE PIEDRAS

Rendimiento 8.00 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 9.15

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.10	10.21	1.02
470104	PEON	HH	1.00	1.00	7.95	7.95
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.00	8.97	0.18
0.18						

Partida 04.01.00 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LATERAL DE LOSA

Rendimiento 45.00 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 22.73

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.18	9.10	1.62
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.18	8.54	1.52
470104	PEON	HH	3.00	0.53	7.95	4.24
7.38						
Materiales						
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		0.20	2.20	0.44
020204	CLAVOS Fo No C/C 3"	KG		0.20	2.20	0.44
440317	TRIPLAY DE 4x8'x 12 mm	PLN		0.02	50.00	0.90
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	P2		6.00	2.20	13.20
14.98						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	7.38	0.37
0.37						

Partida 04.02.00 COLOCACION DE MALLA ELECTROSOLDADA

Rendimiento 4.00 PZA/DIA Costo unitario directo por : PZA 34.63

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470103	OFICIAL	HH	1.00	2.00	8.54	17.08
470104	PEON	HH	1.00	2.00	7.95	15.90
32.98						
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	32.98	1.65
1.65						

Análisis de precios unitarios

Obra	PIQUE (TUNEL VERTICAL): PLACA, VIGA, CORONA		
Fórmula	01	ESTRUCTURA	
Partida	04.03.00	CONCRETO CICLOPEO FC=140KG/CM2 + 30 % PM.	
Rendimiento	18.00 M3/DIA	Costo unitario directo por :	M3 139.43

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.89	9.10	8.09
470103	OFICIAL	HH	2.00	0.89	8.54	7.59
470104	PEON	HH	10.00	4.44	7.95	35.33
						51.01
Materiales						
050220	PIEDRA MEDIANA	M3		0.30	30.00	9.00
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		3.65	14.70	53.66
380000	HORMIGON	M3		0.97	18.00	17.46
390500	AGUA	M3		0.16	9.00	1.44
						81.56
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	51.01	1.53
491011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	HM	1.00	0.44	12.00	5.33
						6.86

Partida	05.01.01	ZARANDEADO GRAVA 1" (AGREGADOS) RENDIMIENTO= 97 M3/DIA	
Rendimiento	30.00 M3/DIA	Costo unitario directo por :	M3 16.72

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.27	9.10	2.43
470104	PEON	HH	4.00	1.07	7.95	8.48
470121	CAPATAZ "B"	HH	1.00	0.27	10.22	2.73
						13.64
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	13.64	0.41
490812	ZARANDA MECANICA	HM	1.00	0.27	10.00	2.67
						3.08

Partida	05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA ZAPATAS	
Rendimiento	50.00 M2/DIA	Costo unitario directo por :	M2 22.35

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.03	10.21	0.33
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.16	9.10	1.48
470103	OFICIAL	HH	2.00	0.32	8.54	2.73
						4.52
Materiales						
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.15	2.20	0.33
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	P2		7.89	2.20	17.36
						17.69
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	4.52	0.14
						0.14

Análisis de precios unitarios

Obra	PIQUE (TUNEL VERTICAL): PLACA, VIGA, CORONA		
Fórmula	01	ESTRUCTURA	
Partida	05.01.03	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA ZAPATAS	
Rendimiento	300.00 KG/DIA	Costo unitario directo por : KG	3.91

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.00	10.21	0.03
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.03	9.10	0.24
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.03	8.54	0.23
						0.50
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.06	2.20	0.13
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		1.05	3.00	3.15
						3.28
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	0.50	0.03
489602	CIZALLA	HM	1.00	0.03	3.67	0.10
						0.13

Partida	05.01.04	CONCRETO EN ZAPATAS DE CORONA DE PIQUE, F'C= 210 KG/CM2
Rendimiento	25.00 M3/DIA	Costo unitario directo por : M3
		234.05

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	2.00	0.64	8.65	5.54
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.06	10.21	0.65
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.64	9.10	5.82
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.32	8.54	2.73
470104	PEON	HH	8.00	2.56	7.95	20.35
						35.09
Materiales						
010004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	GLN		0.00	25.00	0.08
050003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.85	41.00	34.85
050104	ARENA GRUESA	M3		0.42	18.00	7.56
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.74	14.70	143.18
340000	GASOLINA 84 OCTANOS	GLN		0.22	8.80	1.94
390500	AGUA	M3		0.18	9.00	1.66
						189.27
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	35.09	1.05
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.00	0.32	12.00	3.84
491007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.00	0.32	15.00	4.80
						9.69

Análisis de precios unitarios

Obra		PIQUE (TUNEL VERTICAL): PLACA, VIGA, CORONA
Fórmula	01	ESTRUCTURA
Partida	05.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOF MUROS REFORZADOS
Rendimiento	11.00 M2/DIA	Costo unitario directo por : M2 23.84

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.07	10.21	0.74
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.73	9.10	6.62
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.73	8.54	6.21
						13.57
Materiales						
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		0.08	2.20	0.18
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.22	2.20	0.48
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	P2		4.18	2.20	9.20
						9.86
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	13.57	0.41
						0.41

Partida	05.02.02	ACERO EN MUROS REFORZADOS, PARA CORONA DE PIQUE
Rendimiento	250.00 KG/DIA	Costo unitario directo por : KG 2.42

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.30	0.01	10.21	0.10
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.03	9.10	0.29
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.03	8.54	0.27
						0.66
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.06	2.20	0.13
030018	FIERRO CORR. 5/8" SIDERPERU G-60	KG		1.07	1.50	1.61
						1.74
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	0.66	0.02
						0.02

Análisis de precios unitarios

Obra **PIQUE (TUNEL VERTICAL): PLACA, VIGA, CORONA**
 Fórmula 01 ESTRUCTURA
 Partida 05.02.03 CONCRETO EN MUROS REFORZADOS F'C= 210 KG/CM2, CORONA DE PIQUE

Rendimiento 60.00 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 215.24

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	2.00	0.27	8.65	2.31
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.03	10.21	0.27
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.27	9.10	2.43
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.13	8.54	1.14
470104	PEON	HH	12.00	1.60	7.95	12.72
						18.87
Materiales						
010004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	GLN		0.01	25.00	0.20
050003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.85	41.00	34.85
050104	ARENA GRUESA	M3		0.42	18.00	7.56
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.74	14.70	143.18
340000	GASOLINA 84 OCTANOS	GLN		0.54	8.80	4.75
390500	AGUA	M3		0.18	9.00	1.66
						192.20
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	18.87	0.57
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.00	0.13	12.00	1.60
491007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.00	0.13	15.00	2.00
						4.17

Partida 05.03.01 ENCOFRADO PARA ANCLAJES Y/O COLUMNAS DE BASE DE CASTILLO

Rendimiento 11.20 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 25.99

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	0.80	0.57	9.10	5.20
470103	OFICIAL	HH	0.96	0.69	8.54	5.86
470104	PEON	HH	0.32	0.23	7.95	1.82
						12.88
Materiales						
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		0.26	2.20	0.57
020207	CLAVOS Fo No C/C 3/4"	KG		0.13	2.50	0.33
430025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	P2		4.83	2.50	12.08
						12.98
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.00	12.88	0.13
						0.13

Análisis de precios unitarios

Obra PIQUE (TUNEL VERTICAL): PLACA, VIGA, CORONA
Fórmula 01 ESTRUCTURA
Partida 05.03.02 ACERO ESTRUCTURAL PARA COLUMNAS DE BASE DE CASTILLO

Rendimiento 350.00 KG/DIA **Costo unitario directo por : KG** 3.85

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.00	10.21	0.02
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.02	9.10	0.21
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.02	8.54	0.20
						0.43
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.06	2.20	0.13
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		1.07	3.00	3.21
						3.34
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.00	0.43	0.01
489605	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	HM	1.00	0.02	3.00	0.07
						0.08

Partida 05.03.04 CONCRETO EN COLUMNAS F'C=350 KG/CM2

Rendimiento 50.00 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 277.22

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.02	10.21	0.16
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.32	9.10	2.91
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.16	8.54	1.37
470104	PEON	HH	10.00	1.60	7.95	12.72
						17.16
Materiales						
050003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.70	41.00	28.70
050104	ARENA GRUESA	M3		0.47	18.00	8.46
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		15.00	14.70	220.50
						257.66
Equipos						
480108	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 11 P3-18 HP	HM	1.00	0.16	15.00	2.40
						2.40

Partida 05.04.01 ENCOFRADO Y DESENCOF CONTRAFUERTE

Rendimiento 11.00 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 23.84

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.07	10.21	0.74
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.73	9.10	6.62
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.73	8.54	6.21
						13.57
Materiales						
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		0.08	2.20	0.18
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.22	2.20	0.48
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	P2		4.18	2.20	9.20
						9.86
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	13.57	0.41
						0.41

Análisis de precios unitarios

Obra PIQUE (TUNEL VERTICAL): PLACA, VIGA, CORONA

Fórmula 01 ESTRUCTURA

Partida 05.04.02 ACERO EN CONTRAFUERTE, PARA CORONA DE PIQUE

Rendimiento 250.00 KG/DIA Costo unitario directo por : KG 2.42

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.30	0.01	10.21	0.10
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.03	9.10	0.29
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.03	8.54	0.27
						0.66
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.06	2.20	0.13
030018	FIERRO CORR. 5/8" SIDERPERU G-60	KG		1.07	1.50	1.61
						1.74
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	0.66	0.02
						0.02

Partida 05.04.03 CONCRETO EN CONTRAFUERTE, F'C=210 KG/CM2

Rendimiento 60.00 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 215.24

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	2.00	0.27	8.65	2.31
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.03	10.21	0.27
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.27	9.10	2.43
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.13	8.54	1.14
470104	PEON	HH	12.00	1.60	7.95	12.72
						18.87
Materiales						
010004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	GLN		0.01	25.00	0.20
050003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.85	41.00	34.85
050104	ARENA GRUESA	M3		0.42	18.00	7.56
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.74	14.70	143.18
340000	GASOLINA 84 OCTANOS	GLN		0.54	8.80	4.75
390500	AGUA	M3		0.18	9.00	1.66
						192.20
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	18.87	0.57
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.00	0.13	12.00	1.60
491007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.00	0.13	15.00	2.00
						4.17

Análisis de precios unitarios

Obra PIQUE (TUNEL VERTICAL): PLACA, VIGA, CORONA
Fórmula 01 ESTRUCTURA
Partida 05.06.01 ZARANDEADO GRAVA 1" (AGREGADOS) RENDIMIENTO= 97 M3/DIA

Rendimiento 30.00 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 16.72

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.27	9.10	2.43
470104	PEON	HH	4.00	1.07	7.95	8.48
470121	CAPATAZ "B"	HH	1.00	0.27	10.22	2.73
						13.64
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	13.64	0.41
490812	ZARANDA MECANICA	HM	1.00	0.27	10.00	2.67
						3.08

Partida 05.06.02 TRANSPORTE DE FIERRO

Rendimiento 500.00 KG/DIA **Costo unitario directo por : KG** 0.25

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470104	PEON	HH	2.00	0.03	7.95	0.25
						0.25

Partida 05.06.03 TRANSPORTE DE ENCOFRADO

Rendimiento 500.00 P2/DIA **Costo unitario directo por : P2** 0.25

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470104	PEON	HH	2.00	0.03	7.95	0.25
						0.25

Análisis de precios unitarios

Obra PIQUE (TUNEL VERTICAL): PLACA, VIGA, CORONA

Fórmula 01 ESTRUCTURA

Partida 05.06.04 ACERO EN PLACAS

Rendimiento 250.00 KG/DIA Costo unitario directo por : KG 2.42

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.30	0.01	10.21	0.10
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.03	9.10	0.29
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.03	8.54	0.27
						0.66
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.06	2.20	0.13
030018	FIERRO CORR. 5/8" SIDERPERU G-60	KG		1.07	1.50	1.61
						1.74
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	0.66	0.02
						0.02

Partida 05.06.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PLACAS

Rendimiento 12.00 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 26.56

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.13	0.09	10.21	0.89
470102	OPERARIO	HH	1.32	0.88	9.10	8.01
470103	OFICIAL	HH	1.32	0.88	8.54	7.52
						16.42
Materiales						
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		0.12	2.20	0.26
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.20	2.20	0.44
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	P2		4.07	2.20	8.95
						9.65
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	16.42	0.49
						0.49

Análisis de precios unitarios

Obra PIQUE (TUNEL VERTICAL): PLACA, VIGA, CORONA
Fórmula 01 ESTRUCTURA
Partida 05.06.06 CONCRETO PLACAS F'C= 210 KG/CM2
Rendimiento 20.00 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 255.60

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	3.00	1.20	8.65	10.38
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.08	10.21	0.82
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.80	9.10	7.28
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.40	8.54	3.42
470104	PEON	HH	12.00	4.80	7.95	38.16
						60.06
Materiales						
010004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	GLN		0.01	25.00	0.20
050003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.80	41.00	32.92
050104	ARENA GRUESA	M3		0.40	18.00	7.22
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.27	14.70	136.27
340000	GASOLINA 84 OCTANOS	GLN		0.54	8.80	4.75
390500	AGUA	M3		0.18	9.00	1.58
						182.94
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	60.06	1.80
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.00	0.40	12.00	4.80
491007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.00	0.40	15.00	6.00
						12.60

Partida 05.07.01 TRANSPORTE DE FIERRO
Rendimiento 500.00 KG/DIA **Costo unitario directo por : KG** 0.25

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470104	PEON	HH	2.00	0.03	7.95	0.25
						0.25

Partida 05.07.02 ACERO EN VIGA COLLAR
Rendimiento 250.00 KG/DIA **Costo unitario directo por : KG** 2.42

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.30	0.01	10.21	0.10
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.03	9.10	0.29
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.03	8.54	0.27
						0.66
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.06	2.20	0.13
030018	FIERRO CORR. 5/8" SIDERPERU G-60	KG		1.07	1.50	1.61
						1.74
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	0.66	0.02
						0.02

Análisis de precios unitarios

Obra **PIQUE (TUNEL VERTICAL): PLACA, VIGA, CORONA**

Fórmula 01 ESTRUCTURA
Partida 05.07.03 ENCOFRADO VIGA COLLAR

Rendimiento 8.00 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 59.63

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	1.00	1.00	9.10	9.10
470104	PEON	HH	2.00	2.00	7.95	15.90
						25.00
Materiales						
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		0.30	2.20	0.66
020204	CLAVOS Fo No C/C 3"	KG		0.25	2.20	0.55
020501	PERNO DE ANCLAJE P. ENCOF. 1/2"x0.50 m.	PZA		4.00	2.00	8.00
440317	TRIPLAY DE 4"x8"x 12 mm	PLN		0.04	50.00	2.17
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	P2		10.00	2.20	22.00
						33.38
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	25.00	1.25
						1.25

Partida 05.07.04 CONCRETO EN VIGA, F'C= 210 KG/CM2

Rendimiento 22.00 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 247.43

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	2.00	0.73	8.65	6.29
470101	CAPATAZ	HH	0.30	0.11	10.21	1.11
470102	OPERARIO	HH	3.00	1.09	9.10	9.93
470103	OFICIAL	HH	2.00	0.73	8.54	6.21
470104	PEON	HH	8.00	2.91	7.95	23.13
						46.67
Materiales						
010004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	GLN		0.00	25.00	0.10
050003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	M3		0.85	41.00	34.85
050104	ARENA GRUESA	M3		0.42	18.00	7.56
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.74	14.70	143.18
340000	GASOLINA 84 OCTANOS	GLN		0.25	8.80	2.20
390500	AGUA	M3		0.18	9.00	1.66
						189.55
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	46.67	1.40
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.00	0.36	12.00	4.36
491007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.00	0.36	15.00	5.45
						11.21

4.2.3 GUÍAS METÁLICAS

MEMORIA DESCRIPTIVA Y PRESUPUESTO

Presupuesto Guías Metálicas Pique Chipmo

1.- Descripción del trabajo

Fabricación y montaje de estructura metálica de guías metálicas en perfiles W 6 x 20#, con escaleras de peldaños de grating, de acuerdo al (PLANO N° 06 , ANEXO N° 06).

Acabado: Limpieza mecánica y pintura epóxica a 6 mil de espesor de película seca.

2.- Suministro a cargo de la Contratista A I D Ingenieros

Materiales y consumibles en cantidad y calidad suficiente para la buena ejecución de los trabajos

Mano de obra calificada

Equipo y herramientas de fabricación y montaje suficientes para la obra

Supervisión en los talleres de fabricación

Montaje de estructura en Chipmo

3.- Suministro a cargo de Compañía Mlinera Buenaventura S.A.

Aprobación del Plano Fabricación

Obras Civiles

Suministro de Vigas de 6" x 20# x 20' en cantidad y calidad suficientes

10 operarios y 01 Ingeniero

Coordinación con nuestro Ingeniero encargado

Transporte de estructuras Arequipa – Orcopampa

Suministro de las vigas en zona de obra CHIPMO.

Apoyo con su camión grúa cuando se requiera, previa coordinación de un día de anticipación.

Apoyo con su Winche para bajar lo módulos.

Lugar de almacenamiento para equipos y herramientas a pie de obra

Energía eléctrica 380V y 220V.

4.- Precio

El costo total por el servicio ofertado alcanza la suma de US \$ 22,930.00

SON: Veintidós Dos Mil Novecientos Treinta y 00/100 Dólares Americanos
(No Incluye IGV)

5.- Plazo de entrega FABRICACION Y MONTAJE.

El plazo de entrega es de Veintiún (21) Días Calendario.

4.2.4 SETS Y CAMINOS METÁLICOS

MEMORIA DESCRIPTIVA Y PRESUPUESTO

Set metálicos para Pique Chipmo

1.- Descripción del trabajo

Fabricación y montaje de estructura metálicas de acuerdo al (PLANO N° 07, ANEXO N° 06), en perfiles W 6 x 20#, W 8" x 31#, escaleras y grating metálico tipo PM-255.

Los módulos serán con vigas de 6" x 20# y x 31#.

Los grating serán con platina de 3/16" x 1" y fierro corrugado de 3/8".

Las escaleras serán con ángulo de 3/8" x 3" x fierro corrugado de 1" ø.

Los soportes angulares de los grating serán con ángulo laminado de 1/4" x 4" y ángulo laminado de 3/16" x 2".

Los marcos para las mallas de protección serán de ángulo laminado de 3/16" x 1 1/2"

Los ángulos soporte de guías de madera serán de 1/4" x 1 1/2".

Acabado: Limpieza mecánica y pintura ALQUIDICA ANTICORROSIVA con 3 mils de espesor de película seca.

2.- Suministro a cargo de Contratista A I D Ingenieros

Suministro de Todos los materiales a excepción de las Vigas W6" x 20" y Malla galvanizada de 2" x 2".

Materiales y consumibles en cantidad y calidad suficiente para la buena ejecución de los trabajos

Mano de obra calificada

Residente de Obra.

Camioneta Doble cabina x 4 x 4 en obra.

EQUIPOS DE SEGURIDAD (CASCO, ARNES , LINEAS DE VIDA, RESPIRADOR CON CARTUCHO PARA GASES Y FILTRO PARA POLVOS, LENTES, GUANTES, ZAPATOS DE SEGURIDAD. PALTAFORMA DE OPERACIONES ETC..)

Procedimientos de Seguridad (Charla de 5 minutos, check list, pets y otros)

Equipo y herramientas de fabricación y montaje suficientes para la obra
Fabricación y Montaje de estructuras (SET) en su Pique de Chipmo
Entrega de nuestro manual de seguridad e higiene minera para trabajar según norma NOSA de 05 estrellas. (NORMAS DE SEGURIDAD MINERA UTILIZADAS POR LAS COMPAÑIAS BHP TINTAYA y SOUTHERN PERU).

3.- Suministro a cargo de CMBSAA

COMPAÑÍA MINERA BUENAVENTURA S.A.

Aprobación del Plano de Fabricación
Obras Civiles

Suministro de Vigas de 6" x 20# x 20' en cantidad y calidad suficientes

Suministro de Malla Galvanizada de 2" x 2" en cantidad y calidad suficientes

Hospedaje y alimentación para 10 operarios y 01 Ingeniero x 30 días.

Coordinación con nuestro Ingeniero encargado

Transporte de Fabricaciones, materiales y equipos de Arequipa – Orcopampa (Serán tres viajes).

Suministro de las vigas y materiales al pie del Pique CHIPMO.

Apoyo con su camión grúa cuando se requiera, previa coordinación de un día de anticipación.

Apoyo con su Winche para bajar los materiales.

Lugar de almacenamiento para equipos y herramientas a pie de obra

Energía eléctrica 220V y 440V.

Provisión de anclajes en concreto (INSERTOS).

INDUCCION DE SEGURIDAD.

INSTALACION DE GUIAS DE MADERA

4.- Precio

El costo total por el servicio ofertado alcanza la suma de US\$ 28,930.00

Plataforma de Operaciones para montaje	US \$	990.00
Total por Sets Metálicos :	US \$	29920.00

SON: Veintinueve Mil Novecientos Veinte y 00/100 Dólares Americanos

5.- Plazo de entrega FABRICACION Y MONTAJE.

El plazo de entrega es de 30 Días Calendario, contados a partir de recibida su orden de compra y la charla de inducción .

El personal para charlas estará en obra al tercer día de confirmar la orden.

Consideraciones: En el caso que las obras metálicas alcancen a las civiles, el personal Bajará a Arequipa, y reiniciará los trabajos cuando los civiles hayan avanzado lo suficiente.

4.2.5 CUADROS DE MADERA

Costo por la compra de la Madera Pino de Canadá (8"x8"x216') de 1440 pies cúbicos es de U.S \$ 500,000

Las Guías de madera serán colocadas después de los 40 m a partir del Nv. 3880 m.s.n.m ,un esquema se presenta en el PLANO N° 14, (ANEXO 06).

Para el calculo del precio esta calculado por set.

Uno costo por habilitación : U.S \$ 90

Otro por Colocación : U.S \$ 270

Total : U.S \$ 360

Numero total de sets: 183

Costo total por Cuadros de Madera: U.S \$ 66,000

Antes de colocar las guías de madera se realiza el sostenimiento ya en el capitulo II se ha mencionado el tipo de sostenimiento a utilizar dependiendo de la estratificación de la roca por el cual:

El costo por m lineal de sostenimiento es de U.S \$ 360

Se ha realizado 370m lineales de sostenimiento.

Costo Total por Sostenimiento: U.S \$ 133,200

Costo Total de cuadros de Madera (Incluye Sostenimiento) Y Compra De Madera Pino : US \$699,200.

4.2.6 EDIFICIO WINCHE Y MURO DE CONTENCIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

La Unidad de Orcopampa se encuentra ubicada en el distrito del mismo nombre, provincia de Castilla y departamento de Arequipa. A 3800 m.s.n.m. y a 8 horas por carretera de la ciudad de Arequipa. La obra se ubica en la mina Chipmo a 4 km de Orcopampa y a 3860 m.s.n.m.

La **Casa Winche** es el edificio que albergará el Winche de 600 HP que forma parte del Proyecto **Pique Chipmo**.

La Casa Winche está conformada por las Obras Civiles, el edificio metálico, el montaje del winche de 600 HP, los tableros eléctricos y de control; las instalaciones de energía, comunicaciones y sanitarias .

Se ejecutaran las Obras Civiles, de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas, en un plazo de 40 días.

La mencionada Obra será ejecutada por la contratista ,por el cual es necesario que el Contratista visite el lugar, para conocer las facilidades, accesos, servicios, y normas de seguridad establecidas en la Unidad.

El Departamento de Planeamiento de la Unidad de Orcopampa de Compañía de Minas Buenaventura S.A. es el encargado del proyecto y será quien supervise la ejecución de los trabajos.

La propuesta Técnico-económica que presente el Contratista deberá considerar lo siguiente:

Costo Directo: Mano de Obra, incluye los implementos de seguridad

Materiales con excepción de Agregados y material de relleno. Equipos.

Buenaventura realizará el transporte de los materiales y Equipos desde Arequipa a Obra y viceversa.

Buenaventura proveerá al Contratista de Oficina, vestuario, comedor y bodega en Obra; así como también de agua, aire a presión y energía eléctrica de 440V y 220V

Gastos Generales:: Ing. Residente y Maestro de Obra

Dos días de charlas de inducción en seguridad, 5 minutos de charlas diarias de seguridad. Entrega de PETS (PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO).

Gastos propios de Oficina central y obra.

Movilidad (camioneta)

Movilización del personal a Obra

Pruebas de laboratorio que Certifiquen la calidad del concreto y compactación.

La Empresa Buenaventura proporcionará Alojamiento y alimentación para un ingeniero y 10 trabajadores por 40 días.

En los PLANOS N° 09, 10, 11, 12, 14, ANEXO N°6 donde se aprecia la Base del Winche ,el Muro de Contención, Edificio Winche, Acero base del Winche la perspectiva de la base en 3D y el Edificio Metálico.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MURO DE CONTENCION

Esta obra deberá construirse antes de las estructuras del edificio para protegerlo y por condiciones de obra.

TRABAJOS PRELIMINARES

Será de cuenta del contratista el hacer los trabajos de protección de obra provisionales: Cercos, oficinas, almacenes, depósitos, servicios higiénicos, redes eléctricas e instalaciones de agua. Asimismo, esta obligado a retirarlas al finalizar las obra, no debiendo quedar desmonte ni desechos de construcción.

Oficinas y Almacenes

Al iniciar los trabajos de construcción, el contratista deberá instalar lo siguiente:

- a) Caseta para oficina de contratista, con un área mínima de 8 m², a prueba de agua y limpia. Deberá tener los muebles y útiles de escritorio necesarios para la administración de la obra. Tendrá instalación de luz eléctrica, la que será debidamente instalada.
- b) Caseta para oficina de la Supervisión, similar a la contratista.
- c) Caseta de guardianía.
- d) Servicios Higiénicos para el personal.
- e) Área para deposito de herramientas y materiales, su ejecución responderá a medidas preventivas contra perdidas , robos y otros daños.

Equipos

Comprende toda la maquinaria, ligera y pesada, que entrara en uso en la obra.

Es evidente que el equipo variara con las necesidades de la obra, pero en todo caso deberá ser eficiente, y su numero será suficiente para abastecer la ejecución sin provocar retardos en el avance de los trabajos.

El sitio escogido para establecer cada maquinaria responderá a la finalidad que ella persigue y a la centralización y amplitud de su actividad. En todo caso se establecerán en piso firme, limpio nivelado. La limpieza de la zona de actividad de la maquinaria será constante y adecuada. Se tomara medidas de seguridad para el personal que la atiende y sirva, así como la para la obra, cuidando que las vibraciones producidas por el funcionamiento de las maquinarias no afecten la construcción.

El equipo mínimo consistirá en:

- 1 Teodolito y accesorios
- 1 Camión volquete 210HP
- 1 Cizalla manual hasta 1"
- 1 Mezcladora de concreto 11P3
- 3 Vibradores a gasolina 2 ½"

Trazo y Replanteo

Todos los trabajos preliminares como trazo y replanteo serán por cuenta del Contratista y ejecutadas con nivel y teodolito. La supervisión verificara el trazo de los ejes y niveles de construcción. Como punto de referencia se utilizaran el B.M., pudiendo ser trasladado a un punto en las inmediaciones de la zona de trabajo.

Servicios Públicos

Los servicios publicaos de agua, desagüe , alumbrado y teléfonos, deberán ser relocalizados por la empresa que le corresponde, de manera que permitan la construcción del proyecto. Estos trabajos deberán estar concluidos a mas tardar, treinta días después de terminada la construcción del proyecto.

Al finalizar los trabajos de construcción, todas aquellas instalaciones que hubieran sido relocalizados temporalmente para permitir la construcción, deberán colocarse en su posición estable y brindar su servicio normalmente.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

El contratista deberá profundizar y abrir las dimensiones señaladas.

Una vez construido el muro, la parte posterior se rellenará con material seleccionado proporcionado por Buenaventura, debidamente compactado hasta una altura de 2.00 m.

ACERO DE REFUERZO

El acero de refuerzo deberá de ser de grado 60 ($f_y=60000$ psi igual a 4200 kg/cm²).

Todas las barras deberán ser corrugadas de acuerdo a lo establecido en las especificaciones ITINTEC 341.031 y ASTM A-615.

Todas las barras, antes de usarla, deberán estar completamente limpias, es decir, libres de polvos, pintura, oxido, grasa o cualquier otra materia que disminuya su adherencia.

Corte, doblado y coloración

Las barras dobladas deberán ser dobladas en frío de acuerdo a la forma y dimensiones estipuladas en los planos respectivos.

Los estribos y barras de anclaje deberán ser doblados alrededor de su pivote de diámetro no menor de 2 veces el diámetro de la barra; para otras barras el doblado deberá hacerse alrededor de un pivote de diámetro no menor de 6 veces el diámetro de la barra.

Para ganchos a 90 y 180 grados, el radio deberá ser no menor de 4 veces el diámetro de la barra y una extencional extremo de por lo menos 12 diámetros de la barra o 4 diámetros de la barra (mínimo 7cms), respectivamente.

Todas las armaduras deberán ser colocadas exactamente en su posición, según lo indicado en los planos y firmemente sujetas para evitar desplazamientos durante la ejecución del llenado de concreto.

Las barras deberán ser atortoladas con alambre N°.16 en todas las intersecciones, excepto cuando el espaciamiento de ellas sea menor de 30cm., caso en el que se ataran alternativamente.

Los recubrimientos libres indicados en los planos deberán ser logrados únicamente por medio de separadores de mortero, de la misma forma se procederá para lograr el espaciamiento de las barras.

La Supervisión deberá aprobar la armadura colocada según lo indicado en los planos.

Empalmes

Los empalmes de barras serán realizados por traslape con las longitudes mínimas siguientes de acuerdo a la Tabla

Tabla Longitud Mínima de Traslape en Empalmes de Barras de Acero	
Diámetro	Traslape
3/8"	40 cm
1/2"	55 cm
5/8"	70 cm
3/4"	85cm
1"	120cm

Cuadro 4.2.6 Longitud de traslape mínima en Barras de Acero

Medición

El peso de la armadura indicado en el presupuesto, es el peso total incluyendo desperdicios de acuerdo a la relación de armaduras que figuran en los planos.

CONCRETO ARMADO

El muro llevará tubos PVC insertos en el concreto cada 2.00 m de separación horizontal y cada 1.50m en vertical. Se colocará una junta de dilatación a 15 metros del extremo SW del muro el cual será rellenado con imprimante y relleno asfáltico. El Supervisor aprobará el producto que propone el Ctta.

El concreto tendrá una resistencia de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ elaborado con cemento Pórtland Tipo I y agregados seleccionados por Buenaventura. El contratista llevará a cabo las pruebas de compresión con la aprobación del Supervisor designado por Buenaventura

EDIFICIO CASA WINCHE

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Comprende la excavación para zapatas y el relleno compactado sobre estas hasta llegar al nivel del concreto..

El relleno será por capas de 25 cm..

El área restante será compactado y nivelado para recibir el falso piso

CONCRETO ARMADO

El concreto tendrá una resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Las Columnas y vigueta serán cara-vista, el cttá. llevará los cuidados necesarios y/o los productos apropiados para el buen curado. Las aristas de cada estructura llevarán un ochavo.

CONCRETO SIMPLE

$f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$

El acabado del piso dentro del edificio, será pulido y bruñado cada 1.50 m con pendientes de 1.5% para el drenaje del agua de limpieza.

La Vereda será de 1.10 m de ancho por 0.15m de espesor en tres caras del edificio. Se construirá una canaleta para el drenaje de aguas de lluvia con la misma pendiente en el perímetro del edificio.

ALBAÑILERÍA

Los muros irán confinados por las columnas, y serán de bloquetas de concreto o ladrillos de arcilla, el contratista propondrá cualquier alternativa la que resulte mejor económicamente, en ambos casos el acabado es cara-vista.

TABIQUERÍA

Dos muros y el falso techo del baño y Vestuario, serán de paneles de fibrocemento de 2" de espesor con bastidores de metal, Las puertas serán de madera nacional contraplacadas y cerrajería nacional.

INSTALACIONES Y APARATOS SANITARIOS

Se considera entrada de agua y salida desde y hasta 2 m de la pared más próxima del edificio.

Los aparatos sanitarios serán blancos nacionales.

BASE DEL WINCHE

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Será necesario cambiar el terreno de fundación del winche en un área de 9.32 x 12.30 m. y a una profundidad de 1.35m. La excavación final de 15 cm. será por cuenta del contratista. Buenaventura realizará la excavación hasta 1.20 m de profundidad.

El perfilado de las paredes comprende la eliminación de roca que se encuentre dentro del área especificada.

El relleno será por capas de 25 cm. Compactadas al 95 % del Proctor Modificado y la última capa al 100% del Proctor modificado. El contratista llevará a cabo las pruebas de compactación con la aprobación del Supervisor designado por Buenaventura.

El área restante será compactado y nivelado para recibir el falso piso

CONCRETO ARMADO

El concreto tendrá una resistencia $f'c = 245 \text{ kg/cm}^2$. Las Columnas y vigueta serán cara-vista, el cta. llevará los cuidados necesarios y/o los productos apropiados para el buen curado.

Por tratarse de una estructura monolítica, el llenado con concreto será en una sola fase.

El Contratista tomará todas las precauciones para que los pernos insertos se fijen adecuadamente para evitar desplazamientos en el proceso de llenado de la mezcla de concreto.

Este proceso de llenado deberá ser programado y autorizado con la debida anticipación.

Usar aditivos y tomar los cuidados, que protejan al concreto de las bajas temperaturas y asegurar el debido curado del mismo.

En las siguientes páginas se presentan el presupuesto y los costos unitarios del edificio, base winche y muro de contención del proyecto Pique Chipmo.

S10

PRESUPUESTO

Obra	EDIFICIO,BASE WINCHE,MURO DE CONTENCIÓN	ESTRUCTURA				
Departamento	AREQUIPA	Provincia:	CASTILLA	Distrito:	ORCOPAMPA	
Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Sub-Total
01.00.00	CASA WINCHE					
01.01.00	OBRAS PRELIMINARES					
01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	232.38	1.31	304.42	
01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	232.38	1.31	304.42	
01.01.03	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	232.38	1.88	432.23	1,041.07
01.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
01.02.01	EXCAVACION PARA ZAPATAS EN TERRENO SEMROCOSO	M3	15.12	26.91	406.89	
01.02.02	EXCAVACION PARA CIMENTO EN TERRENO SEMROCOSO	M3	7.08	23.55	166.73	573.61
01.03.00	CONCRETO SIMPLE					
01.03.01	SOLADO PARA ZAPATAS DE 4" MEZCLA 1:18 CEMENTO-HORMIGON	M2	17.03	17.22	293.26	
01.03.02	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:8	M2	91.37	18.42	1,683.04	
01.03.03	PISOS DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO	M2	152.48	24.03	3,664.09	5,640.39
01.04.00	CONCRETO ARMADO					
01.04.01	CONCRETO PARA ZAPATAS FC=210 KG/CM2	M3	8.64	201.55	1,741.39	
01.04.02	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA ZAPATAS	KG	311.85	2.70	842.00	
01.04.03	CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION FC= 210 KG/CM2	M3	16.01	201.55	3,226.82	
01.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS DE CIMENTACION	M2	80.06	26.62	2,131.20	
01.04.05	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA VIGAS DE CIMENTACION	KG	981.00	2.70	2,594.70	
01.04.06	CONCRETO EN COLUMNAS FC=210 KG/CM2	M3	4.80	283.53	1,360.94	
01.04.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN COLUMNAS	M2	36.00	30.84	1,103.04	
01.04.08	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA COLUMNAS	KG	397.15	2.70	1,072.31	
01.04.09	CONCRETO EN VIGAS FC=210 KG/CM2	M3	1.82	214.90	391.12	
01.04.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN VIGAS	M2	20.02	34.46	689.89	
01.04.11	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA VIGAS	KG	328.08	2.70	885.82	16,038.23
01.05.00	ALBAÑILERIA					
01.05.01	MUROS DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA CM 1:4 X 1.5CM.	M2	90.78	48.56	4,489.06	
01.05.02	TABIQUE Y CIELO RASO DE FIBROCEMENTO DE e=2"	M2	23.34	33.00	770.22	
01.05.03	PUERTA DE VESTUARIO 2.10 x 0.90m INC. MARCO	UND	1.00	231.06	231.06	
01.05.04	PUERTA DE BAÑO 1.40 x 0.75m INC. MARCO	UND	1.00	127.05	127.05	5,827.39
01.06.00	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS					
01.06.01	BRUÑA	M2	481.00	4.08	1,962.48	1,962.48
01.07.00	PISOS Y PAVIMENTOS					
01.07.01	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:8	M2	17.60	18.42	324.19	
01.07.02	PISOS DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO	M2	152.48	24.03	3,664.09	
01.07.03	BRUÑA	M2	18.27	4.08	74.54	4,062.82
01.08.00	INSTALACIONES SANITARIAS					
01.08.01	INSTALAC. Y COLOC. DE INODORO C/ACCESORIOS	UND	1.00	232.95	232.95	
01.08.02	INSTALAC. Y COLOC. DE LAVATORIO C/ACCESORIOS	UND	1.00	231.18	231.18	
01.08.03	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	PTO	1.00	60.38	60.38	
01.08.04	SALIDA DE DESAGUE EN PVC	PTO	1.00	64.27	64.27	588.78
02.00.00	MUROS DE CONTENCIÓN					
02.01.00	MOVIMIENTO DE TIERRA					
02.01.01	EXCAVACION PARA ZAPATAS EN TERRENO SEMROCOSO	M3	36.07	26.91	970.64	
02.01.02	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO POSTERIOR AL MURO	M3	71.18	17.77	1,264.87	
02.01.03	ELIMINACION DE EXCESO DE CORTE CON VOLQUETE, CARGUO A MANO	M3	36.07	13.79	497.41	2,732.92
02.02.00	CONCRETO ARMADO					
02.02.01	CONCRETO PARA ZAPATAS FC=210 KG/CM2	M3	38.07	201.55	7,269.91	
02.02.02	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA ZAPATAS	KG	1,416.06	2.70	3,823.36	
02.02.03	CONCRETO EN MUROS REFORZADOS FC= 210 KG/CM2	M3	33.94	275.84	9,362.01	
02.02.04	ENCOFRADO DE MUROS CARAVISTA	M2	190.00	30.58	5,810.20	
02.02.05	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA MUROS	KG	2,276.33	2.70	6,146.09	32,411.57
02.03.00	JUNTAS					
02.03.01	JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT	M2	2.16	21.91	47.33	
02.03.02	SELLADO DE JUNTAS	M	6.80	5.74	39.03	86.36
03.00.00	BASE WINCHE					
03.01.00	MOVIMIENTO DE TIERRA					
03.01.01	EXCAVACION EN TERRENO SEMROCOSO	M3	35.58	24.64	876.69	
03.01.02	PERFLADO	M2	189.97	9.47	1,799.02	

S10

PRESUPUESTO

Obra EDIFICIO, BASE WINCHE, MURO DE CONTENCIÓN

ESTRUCTURA

Departamento AREQUIPA

Provincia: CASTILLA Distrito: ORCOPAMPA

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Sub-Total
03.01.03	ELIMINACION DE EXCESO DE CORTE CON VOLQUETE, CARGUE A MANO	M3	17.25	13.79	237.88	
03.01.04	RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	M3	150.98	32.90	4,967.24	7,880.83
03.02.00	CONCRETO ARMADO					
03.02.01	CONCRETO EN LOSAS DE CIMENTACION F'c= 245 KG/CM2	M3	21.17	305.71	6,471.88	
03.02.02	CONCRETO EN MUROS REFORZADOS F'c=245 KG/CM2	M3	123.81	305.71	37,788.81	
03.02.03	ENCOFRADO DE MUROS CARAVISTA	M2	187.06	30.58	5,720.29	
03.02.04	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA BASES DE WINCHE	KG	7,999.59	2.70	21,598.89	71,578.87
03.04.00	PERNOS					
03.04.01	GROUTING CEMENTO INSTANTANEO AUTONIVELANTE	M3	0.40	2,100.00	840.00	
03.04.02	PERNOS DE ANCLAJE	UND	57.00	46.96	2,676.72	3,616.72
	Costo directo					153,744.04
	GASTOS GENERALES 15.90%					24,445.30
	UTILIDAD 10%					15,374.40
	SUBTOTAL					193,563.75
	IMPUESTO (IGV) 18%					34,841.47
	TOTAL PRESUPUESTO SI. (NUEVOS SOLES)					228,405.22
	TOTAL PRESUPUESTO U.S\$					65,258.63

SON : SESENTICINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO 63/100 DOLARES AMERICANOS

S10 **Análisis de precios unitarios**

Obra **PIQUE (TUNEL VERTICAL): EDIFICIO,BASE DE WINCHE,MURO DE CONTENCIÓN**
 Fórmula **01 ESTRUCTURA**
 Partida **01.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **350.00 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 1.31**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.02	8.54	0.20
470104	PEON	HH	2.00	0.05	7.95	0.36
470321	TOPOGRAFO	HH	1.00	0.02	9.41	0.22
						0.78
Materiales						
300201	YESO DE 28 Kg	BOL		0.01	11.86	0.12
						0.12
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	0.78	0.04
491901	TEODOLITO	HM	1.00	0.02	8.80	0.20
491903	NIVEL	HE	1.00	0.02	7.50	0.17
						0.41

Partida **01.01.02 TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO**

Rendimiento **350.00 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 1.31**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470032	TOPOGRAFO	HH	1.00	0.02	9.41	0.22
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.02	8.54	0.20
470104	PEON	HH	2.00	0.05	7.95	0.36
						0.78
Materiales						
300201	YESO DE 28 Kg	BOL		0.01	11.86	0.12
						0.12
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	0.78	0.04
491901	TEODOLITO	HM	1.00	0.02	8.80	0.20
491903	NIVEL	HE	1.00	0.02	7.50	0.17
						0.41

Partida **01.01.03 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

Rendimiento **40.00 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 1.86**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	0.10	0.02	9.10	0.18
470104	PEON	HH	1.00	0.20	7.95	1.59
						1.77
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	1.77	0.09
						0.09

S10

Análisis de precios unitarios

Obra PIQUE (TUNEL VERTICAL): EDIFICIO,BASE DE WINCHE,MURO DE CONTENCIÓN

Fórmula 01 ESTRUCTURA

Partida 01.02.01 EXCAVACION PARA ZAPATAS EN TERRENO SEMIROCOSO

Rendimiento 2.80 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 26.91

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.29	10.21	2.92
470104	PEON	HH	1.00	2.86	7.95	22.71
						25.63
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	25.63	1.28
						1.28

Partida 01.02.02 EXCAVACION PARA CIMIENTO EN TERRENO SEMIROCOSO

Rendimiento 3.20 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 23.55

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.25	10.21	2.55
470104	PEON	HH	1.00	2.50	7.95	19.88
						22.43
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	22.43	1.12
						1.12

Partida 01.03.01 SOLADO PARA ZAPATAS DE 4" MEZCLA 1:18 CEMENTO-HORMIGON

Rendimiento 80.00 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 17.22

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.02	10.21	0.20
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.20	9.10	1.82
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.10	8.54	0.85
470104	PEON	HH	8.00	0.80	7.95	6.36
						9.23
Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.34	15.90	5.41
						5.41
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	9.23	0.46
491007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.00	0.10	21.21	2.12
						2.58

S10

Análisis de precios unitarios

Obra PIQUE (TUNEL VERTICAL): EDIFICIO,BASE DE WINCHE,MURO DE CONTENCION

Fórmula 01 ESTRUCTURA

Partida 01.03.02 FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:8

Rendimiento 100.00 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 18.42

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.02	10.21	0.16
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.16	9.10	1.46
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.08	8.54	0.68
470104	PEON	HH	6.00	0.48	7.95	3.82
						6.12
Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.63	15.90	10.02
431652	REGLA DE MADERA	P2		0.06	4.50	0.27
						10.29
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	6.12	0.31
491007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.00	0.08	21.21	1.70
						2.01

Partida 01.03.03 PISOS DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO

Rendimiento 14.00 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 24.03

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.06	10.21	0.58
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.57	9.10	5.20
470103	OFICIAL	HH	0.50	0.29	8.54	2.44
470104	PEON	HH	1.00	0.57	7.95	4.54
						12.76
Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.50	15.90	7.95
431653	REGLA DE MADERA	PZA		0.40	6.70	2.68
						10.63
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	12.76	0.64
						0.64

Partida 01.04.01 CONCRETO PARA ZAPATAS FC=210 KG/CM2

Rendimiento 20.00 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 201.55

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.08	10.21	0.82
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.80	9.10	7.28
470103	OFICIAL	HH	2.00	0.80	8.54	6.83
470104	PEON	HH	8.00	3.20	7.95	25.44
						40.37
Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.20	15.90	146.28
						146.28
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	40.37	2.02
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40'	HM	1.00	0.40	11.00	4.40
491007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.00	0.40	21.21	8.48
						14.90

S10

Análisis de precios unitarios

Obra PIQUE (TUNEL VERTICAL): EDIFICIO,BASE DE WINCHE,MURO DE CONTENCION
Fórmula 01 ESTRUCTURA

Partida 01.04.02 ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA ZAPATAS

Rendimiento 300.00 KG/DIA **Costo unitario directo por : KG** 2.70

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.00	10.21	0.03
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.03	9.10	0.24
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.03	8.54	0.23
						0.50
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.06	2.10	0.13
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		1.05	1.85	1.94
						2.07
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	0.50	0.03
489602	CIZALLA	HM	1.00	0.03	3.67	0.10
						0.13

Partida 01.04.03 CONCRETO EN VIGAS DE CIMENTACION F'C= 210 KG/CM2

Rendimiento 20.00 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 201.55

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.08	10.21	0.82
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.80	9.10	7.28
470103	OFICIAL	HH	2.00	0.80	8.54	6.83
470104	PEON	HH	8.00	3.20	7.95	25.44
						40.37
Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.20	15.90	146.28
						146.28
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	40.37	2.02
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.00	0.40	11.00	4.40
491007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.00	0.40	21.21	8.48
						14.90

Partida 01.04.04 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA VIGAS DE CIMENTACION

Rendimiento 8.00 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 26.62

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.10	10.21	1.02
470102	OPERARIO	HH	1.00	1.00	9.10	9.10
470103	OFICIAL	HH	1.00	1.00	8.54	8.54
						18.66
Materiales						
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		0.30	2.10	0.63
020254	CLAVOS PARA CEMENTO C/C 3"	KG		0.33	2.10	0.69
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	P2		2.18	2.62	5.71
						7.03
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	18.66	0.93
						0.93

S10 **Análisis de precios unitarios**

Obra **PIQUE (TUNEL VERTICAL): EDIFICIO,BASE DE WINCHE,MURO DE CONTENCION**
Fórmula **01 ESTRUCTURA**

Partida **01.04.05 ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA VIGAS DE CIMENTACION**
Rendimiento **300.00 KG/DIA Costo unitario directo por : KG 2.70**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.00	10.21	0.03
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.03	9.10	0.24
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.03	8.54	0.23
						0.50
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.06	2.10	0.13
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		1.05	1.85	1.94
						2.07
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	0.50	0.03
489602	CIZALLA	HM	1.00	0.03	3.67	0.10
						0.13

Partida **01.04.06 CONCRETO EN COLUMNAS FC=210 KG/CM2**
Rendimiento **10.00 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 283.53**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.16	10.21	1.63
470102	OPERARIO	HH	2.00	1.60	9.10	14.56
470103	OFICIAL	HH	2.00	1.60	8.54	13.66
470104	PEON	HH	12.00	9.60	7.95	76.32
						106.17
Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.20	15.90	146.28
						146.28
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	106.17	5.31
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.00	0.80	11.00	8.80
491007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.00	0.80	21.21	16.97
						31.08

Partida **01.04.07 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN COLUMNAS**
Rendimiento **9.00 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 30.64**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.09	10.21	0.91
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.89	9.10	8.09
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.89	8.54	7.59
						16.59
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.20	2.10	0.42
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.20	2.10	0.42
302005	LACA DESMOLDEADORA	GLN		0.01	30.30	0.30
440300	TRIPLAY LUPUNA DE 4x8x 10 mm	PLN		0.04	78.00	3.12
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	P2		3.42	2.62	8.96
						13.22
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	16.59	0.83
						0.83

S10 **Análisis de precios unitarios**

Obra PIQUE (TUNEL VERTICAL): EDIFICIO,BASE DE WINCHE,MURO DE CONTENCION
Fórmula 01 ESTRUCTURA

Partida 01.04.08 ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA COLUMNAS
Rendimiento 300.00 KG/DIA **Costo unitario directo por : KG** 2.70

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.00	10.21	0.03
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.03	9.10	0.24
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.03	8.54	0.23
						0.50
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.08	2.10	0.13
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		1.05	1.85	1.94
						2.07
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	0.50	0.03
489602	CIZALLA	HM	1.00	0.03	3.67	0.10
						0.13

Partida 01.04.09 CONCRETO EN VIGAS FC=210 KG/CM2
Rendimiento 20.00 M3/DIA **Costo unitario directo por : M3** 214.90

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.08	10.21	0.82
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.80	9.10	7.28
470103	OFICIAL	HH	2.00	0.80	8.54	6.83
470104	PEON	HH	12.00	4.80	7.95	38.16
						53.09
Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.20	15.90	146.28
						146.28
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	53.09	2.65
480704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.00	0.40	11.00	4.40
491007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.00	0.40	21.21	8.48
						15.53

Partida 01.04.10 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN VIGAS
Rendimiento 8.00 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2** 34.46

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.10	10.21	1.02
470102	OPERARIO	HH	1.00	1.00	9.10	9.10
470103	OFICIAL	HH	1.00	1.00	8.54	8.54
						18.66
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.25	2.10	0.53
020105	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	KG		0.25	2.10	0.53
302005	LACA DESMOLDEADORA	GLN		0.01	30.30	0.30
440210	TRIPLAY DE 4 X 8 X 19 MM	PLN		0.04	78.00	3.12
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE PIENCOFRADO	P2		3.49	2.62	9.14
720082	TUB. PVC SAP PRESION PIAGUA C-10 R. 3/4"	M		0.33	3.80	1.25
						14.87
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	18.66	0.93
						0.93

S10

Análisis de precios unitarios

Obra PIQUE (TUNEL VERTICAL): EDIFICIO,BASE DE WINCHE,MURO DE CONTENCION
Fórmula 01 ESTRUCTURA

Partida 01.04.11 ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA VIGAS
Rendimiento 300.00 KG/DIA Costo unitario directo por : KG 2.70

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.00	10.21	0.03
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.03	9.10	0.24
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.03	8.54	0.23
						0.50
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.06	2.10	0.13
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		1.05	1.85	1.94
						2.07
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	0.50	0.03
489602	CIZALLA	HM	1.00	0.03	3.67	0.10
						0.13

Partida 01.05.01 MUROS DE LADRILLO KK DE ARCILLA DE SOGA C/M 1:4 X 1.5CM.
Rendimiento 5.50 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 49.56

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	1.00	1.45	9.10	13.24
470104	PEON	HH	0.50	0.73	7.95	5.78
						19.02
Materiales						
170025	LADRILLO ARONT 18 HCOS. 19x29X9 CM PIRAI	UND		34.30	0.78	26.75
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.20	15.90	3.18
430024	MADERA ANDAMIAJE	P2		0.13	2.62	0.34
						30.27
Equipos						
488012	ANDAMIO	JGO	0.75	0.14	2.00	0.27
						0.27

Partida 01.05.02 TABIQUE Y CIELO RASO DE FIBROCEMENTO DE e=2"
Rendimiento 10.00 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 33.00

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
439701	TABIQUES DE FIBRO CEMENTO	M2		1.10	30.00	33.00
						33.00

S10 **Análisis de precios unitarios**

Obra **PIQUE (TUNEL VERTICAL): EDIFICIO,BASE DE WINCHE,MURO DE CONTENCIÓN**
Fórmula **01 ESTRUCTURA**

Partida **01.05.03 PUERTA DE VESTUARIO 2.10 x 0.90m INC. MARCO**
Rendimiento **2.16 UND/DIA Costo unitario directo por : UND 231.06**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
430199	Materiales PUERTA DE VESTUARIO	M2		1.90	121.61	231.06 231.06

Partida **01.05.04 PUERTA DE BAÑO 1.40 x 0.75m INC. MARCO**
Rendimiento **3.00 UND/DIA Costo unitario directo por : UND 127.05**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
431392	Materiales PUERTA DE BAÑO	M2		1.05	121.00	127.05 127.05

Partida **01.06.01 BRUÑA**
Rendimiento **25.00 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 4.08**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
470101	Mano de Obra CAPATAZ	HH	0.10	0.03	10.21	0.33
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.32	9.10	2.91
470104	PEON	HH	0.33	0.11	7.95	0.84 4.08

Partida **01.07.01 FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:8**
Rendimiento **100.00 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 18.42**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
470101	Mano de Obra CAPATAZ	HH	0.20	0.02	10.21	0.16
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.16	9.10	1.46
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.08	8.54	0.68
470104	PEON	HH	6.00	0.48	7.95	3.82 6.12
210000	Materiales CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.63	15.90	10.02
431652	REGLA DE MADERA	P2		0.06	4.50	0.27 10.29
370101	Equipos HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	6.12	0.31
491007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.00	0.08	21.21	1.70 2.01

S10 **Análisis de precios unitarios**

Obra **PIQUE (TUNEL VERTICAL): EDIFICIO,BASE DE WINCHE,MURO DE CONTENCIÓN**
Fórmula 01 **ESTRUCTURA**

Partida	01.07.02	PISOS DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO				
Rendimiento	14.00 M2/DIA	Costo unitario directo por : M2			24.03	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.06	10.21	0.58
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.57	9.10	5.20
470103	OFICIAL	HH	0.50	0.29	8.54	2.44
470104	PEON	HH	1.00	0.57	7.95	4.54
						12.76
Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.50	15.90	7.95
431653	REGLA DE MADERA	PZA		0.40	6.70	2.68
						10.63
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	12.76	0.64
						0.64

Partida	01.07.03	BRUÑA				
Rendimiento	25.00 M2/DIA	Costo unitario directo por : M2			4.08	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.03	10.21	0.33
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.32	9.10	2.91
470104	PEON	HH	0.33	0.11	7.95	0.84
						4.08

Partida	01.08.01	INSTALAC. Y COLOC. DE INODORO C/ACCESORIOS				
Rendimiento	4.00 UND/DIA	Costo unitario directo por : UND			232.95	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.20	10.21	2.04
470102	OPERARIO	HH	1.00	2.00	9.10	18.20
470104	PEON	HH	1.00	2.00	7.95	15.90
						36.14
Materiales						
100252	INODORO	UND		1.00	195.00	195.00
						195.00
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	36.14	1.81
						1.81

S10 **Análisis de precios unitarios**

Obra **PIQUE (TUNEL VERTICAL): EDIFICIO,BASE DE WINCHE,MURO DE CONTENCIÓN**
Fórmula **01 ESTRUCTURA**

Partida **01.08.02 INSTALAC. Y COLOC. DE LAVATORIO C/ACCESORIOS**

Rendimiento **4.00 UND/DIA Costo unitario directo por : UND 231.18**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	1.00	2.00	9.10	18.20
470103	OFICIAL	HH	1.00	2.00	8.54	17.08
470104	PEON	HH	1.00	2.00	7.95	15.90
						51.18
Materiales						
100493	LAVATORIO INC. GRIF.	UND		1.00	180.00	180.00
						180.00

Partida **01.08.03 SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"**

Rendimiento **3.00 PTO/DIA Costo unitario directo por : PTO 60.38**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.27	10.21	2.72
470102	OPERARIO	HH	1.00	2.67	9.10	24.27
470104	PEON	HH	0.50	1.33	7.95	10.60
						37.59
Materiales						
304811	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	GLN		0.03	150.00	4.50
720081	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 R. 1/2"	M		2.17	3.50	7.60
720082	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 R. 3/4"	M		1.15	3.80	4.37
720601	CODO DE 90° C/R PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	UND		3.46	1.50	5.19
						21.66
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	37.59	1.13
						1.13

Partida **01.08.04 SALIDA DE DESAGUE EN PVC**

Rendimiento **4.00 PTO/DIA Costo unitario directo por : PTO 64.27**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.20	10.21	2.04
470102	OPERARIO	HH	1.00	2.00	9.10	18.20
470104	PEON	HH	1.00	2.00	7.95	15.90
						36.14
Materiales						
304819	PEGAMENTO PLASTICO P/PVC CCP	GLN		0.02	150.00	3.00
721309	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	M		0.69	2.40	1.66
721311	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	M		0.91	3.00	2.73
721601	RAMAL TEE SIMPLE PVC SAL DE 2"	UND		2.44	8.50	20.74
						28.13

S10 **Análisis de precios unitarios**

Obra **PIQUE (TUNEL VERTICAL): EDIFICIO,BASE DE WINCHE,MURO DE CONTENCIÓN**
Fórmula **01 ESTRUCTURA**

Partida	02.01.01 EXCAVACION PARA ZAPATAS EN TERRENO SEMIROCOSO					
Rendimiento	2.80 M3/DIA		Costo unitario directo por : M3		26.91	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.29	10.21	2.92
470104	PEON	HH	1.00	2.86	7.95	22.71
						25.63
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	25.63	1.28
						1.28

Partida	02.01.02 RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO POSTERIOR AL MURO					
Rendimiento	8.00 M3/DIA		Costo unitario directo por : M3		17.77	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.10	10.21	1.02
470104	PEON	HH	2.00	2.00	7.95	15.90
						16.92
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	16.92	0.85
						0.85

Partida	02.01.03 ELIMINACION DE EXCESO DE CORTE CON VOLQUETE, CARGUIO A MANO					
Rendimiento	20.00 M3/DIA		Costo unitario directo por : M3		13.79	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.04	10.21	0.41
470104	PEON	HH	4.00	1.60	7.95	12.72
						13.13
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	13.13	0.66
						0.66

S10 **Análisis de precios unitarios**

Obra	PIQUE (TUNEL VERTICAL): EDIFICIO,BASE DE WINCHE,MURO DE CONTENCIÓN		
Fórmula	01	ESTRUCTURA	
Partida	02.02.01	CONCRETO PARA ZAPATAS F'C=210 KG/CM2	
Rendimiento	20.00 M3/DIA	Costo unitario directo por : M3	201.55

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.08	10.21	0.82
470102	OPERARIO	HH	2.00	0.80	9.10	7.28
470103	OFICIAL	HH	2.00	0.80	8.54	6.83
470104	PEON	HH	8.00	3.20	7.95	25.44
						40.37
Materiales						
210209	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.20	15.90	146.28
						146.28
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	40.37	2.02
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.00	0.40	11.00	4.40
491007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.00	0.40	21.21	8.48
						14.90

Partida	02.02.02	ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA ZAPATAS	
Rendimiento	300.00 KG/DIA	Costo unitario directo por : KG	2.70

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.00	10.21	0.03
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.03	9.10	0.24
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.03	8.54	0.23
						0.50
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.06	2.10	0.13
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		1.05	1.85	1.94
						2.07
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	0.50	0.03
489605	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	HM	1.00	0.03	3.67	0.10
						0.13

Partida	02.02.03	CONCRETO EN MUROS REFORZADOS F'C= 210 KG/CM2	
Rendimiento	11.00 M3/DIA	Costo unitario directo por : M3	275.84

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.15	10.21	1.49
470102	OPERARIO	HH	2.00	1.45	9.10	13.24
470103	OFICIAL	HH	2.00	1.45	8.54	12.42
470104	PEON	HH	12.00	8.73	7.95	69.38
						96.53
Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.50	15.90	151.05
						151.05
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	96.53	4.83
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.00	0.73	11.00	8.00
491007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.00	0.73	21.21	15.43
						28.26

S10 **Análisis de precios unitarios**

Obra **PIQUE (TUNEL VERTICAL): EDIFICIO,BASE DE WINCHE,MURO DE CONTENCIÓN**

Fórmula 01 **ESTRUCTURA**

Partida 02.02.04 **ENCOFRADO DE MUROS CARAVISTA**

Rendimiento 10.00 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2 30.58**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.08	10.21	0.82
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.80	9.10	7.28
470104	PEON	HH	1.00	0.80	7.95	6.36
						14.46
Materiales						
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		0.20	2.10	0.42
020204	CLAVOS Fo No C/C 3"	KG		0.20	2.10	0.42
020501	PERNO DE ANCLAJE P. ENCOF. 1/2"x0.50 m.	PZA		2.00	1.15	2.30
440317	TRIPLAY DE 4x8x 12 mm	PLN		0.05	78.00	3.90
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	P2		2.80	2.62	7.34
740194	TUBO PVC 3/4	M		0.43	2.38	1.02
						15.40
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	14.46	0.72
						0.72

Partida 02.02.05 **ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA MUROS**

Rendimiento 300.00 KG/DIA **Costo unitario directo por : KG 2.70**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.00	10.21	0.03
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.03	9.10	0.24
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.03	8.54	0.23
						0.50
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.06	2.10	0.13
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		1.05	1.85	1.94
						2.07
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	0.50	0.03
489602	CIZALLA	HM	1.00	0.03	3.67	0.10
						0.13

Partida 02.03.01 **JUNTA DE CONSTRUCCION CON TEKNOPORT**

Rendimiento 34.00 M2/DIA **Costo unitario directo por : M2 21.91**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.24	8.54	2.01
						2.01
Materiales						
600002	TEKNOPOR DE 1" x 4' x 8'	PLN		1.10	18.00	19.80
						19.80
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	2.01	0.10
						0.10

S10

Análisis de precios unitarios

Obra PIQUE (TUNEL VERTICAL): EDIFICIO,BASE DE WINCHE,MURO DE CONTENCIÓN
Fórmula 01 ESTRUCTURA

Partida 02.03.02 SELLADO DE JUNTAS
Rendimiento 100.00 M/DIA Costo unitario directo por : M 5.74

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470102	OPERARIO	HH	0.10	0.01	9.10	0.07
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.08	8.54	0.68
470104	PEON	HH	3.00	0.24	7.95	1.91
						2.66
Materiales						
130016	ASFALTO RC-250	GLN		0.25	12.00	3.00
						3.00
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	2.66	0.08
						0.08

Partida 03.01.01 EXCAVACION EN TERRENO SEMIROCOSO
Rendimiento 3.00 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 24.64

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.27	10.21	2.72
470104	PEON	HH	1.00	2.67	7.95	21.20
						23.92
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	23.92	0.72
						0.72

Partida 03.01.02 PERFILADO
Rendimiento 15.00 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 9.47

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.05	10.21	0.54
470104	PEON	HH	2.00	1.07	7.95	8.48
						9.02
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	9.02	0.45
						0.45

S10 **Análisis de precios unitarios**

Obra **PIQUE (TUNEL VERTICAL): EDIFICIO,BASE DE WINCHE,MURO DE CONTENCIÓN**
Fórmula **01 ESTRUCTURA**

Partida **03.01.03 ELIMINACION DE EXCESO DE CORTE CON VOLQUETE, CARGUIJO A MANO**
Rendimiento **20.00 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 13.79**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.04	10.21	0.41
470104	PEON	HH	4.00	1.60	7.95	12.72
						13.13
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	13.13	0.66
						0.66

Partida **03.01.04 RELLENO COMPACTADO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO**
Rendimiento **9.00 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 32.90**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.09	10.21	0.91
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.89	9.10	8.09
470104	PEON	HH	1.00	0.89	7.95	7.07
						16.07
Materiales						
320104	TRANSPORTE DE AGUA	M3		0.02	1.50	0.03
						0.03
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	16.07	0.80
490303	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 5.8 HP	HM	1.00	0.89	18.00	16.00
						16.80

Partida **03.02.01 CONCRETO EN LOSAS DE CIMENTACION F'C= 245 KG/CM2**
Rendimiento **11.00 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 305.71**

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.15	10.21	1.49
470102	OPERARIO	HH	2.00	1.45	9.10	13.24
470103	OFICIAL	HH	2.00	1.45	8.54	12.42
470104	PEON	HH	12.00	8.73	7.95	69.38
						96.53
Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		11.50	15.90	182.85
						182.85
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	96.53	2.90
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.00	0.73	11.00	8.00
491007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.00	0.73	21.21	15.43
						26.33

S10 **Análisis de precios unitarios**

Obra PIQUE (TUNEL VERTICAL): EDIFICIO,BASE DE WINCHE,MURO DE CONTENCION
Fórmula 01 ESTRUCTURA

Partida 03.02.02 CONCRETO EN MUROS REFORZADOS F'c=245 KG/CM2
Rendimiento 11.00 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 305.71

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.20	0.15	10.21	1.49
470102	OPERARIO	HH	2.00	1.45	9.10	13.24
470103	OFICIAL	HH	2.00	1.45	8.54	12.42
470104	PEON	HH	12.00	8.73	7.95	69.38
						96.53
Materiales						
210000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		11.50	15.90	182.85
						182.85
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.00	96.53	2.90
490704	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	HM	1.00	0.73	11.00	8.00
491007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3	HM	1.00	0.73	21.21	15.43
						26.33

Partida 03.02.03 ENCOFRADO DE MUROS CARAVISTA
Rendimiento 10.00 M2/DIA Costo unitario directo por : M2 30.58

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.08	10.21	0.82
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.80	9.10	7.28
470104	PEON	HH	1.00	0.80	7.95	6.36
						14.46
Materiales						
020008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	KG		0.20	2.10	0.42
020204	CLAVOS Fo No C/C 3"	KG		0.20	2.10	0.42
020501	PERNO DE ANCLAJE P. ENCOF. 1/2"x0.50 m.	PZA		2.00	1.15	2.30
440210	TRIPLAY DE 4 X 8 X 19 MM	PLN		0.05	78.00	3.90
450101	MADERA TORNILLO INC.CORTE P/ENCOFRADO	P2		2.80	2.62	7.34
740194	TUBO PVC 3/4	M		0.43	2.38	1.02
						15.40
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	14.46	0.72
						0.72

Partida 03.02.04 ACERO ESTRUCTURAL TRABAJADO PARA BASES DE WINCHE
Rendimiento 300.00 KG/DIA Costo unitario directo por : KG 2.70

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.00	10.21	0.03
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.03	9.10	0.24
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.03	8.54	0.23
						0.50
Materiales						
020007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	KG		0.06	2.10	0.13
029702	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	KG		1.05	1.85	1.94
						2.07
Equipos						
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	0.50	0.03
489605	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	HM	1.00	0.03	3.67	0.10
						0.13

S10

Análisis de precios unitarios

Obra PIQUE (TUNEL VERTICAL): EDIFICIO,BASE DE WINCHE,MURO DE CONTENCIÓN
 Fórmula 01 ESTRUCTURA

Partida 03.04.01 GROUING CEMENTO INSTANTANEO AUTONIVELANTE
 Rendimiento 80.00 M3/DIA Costo unitario directo por : M3 2,100.00

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
085424	Materiales GROUING CEMENTO AUTONIVELANTE	M3		1.00	2,100.00	2,100.00 2,100.00

Partida 03.04.02 PERNOS DE ANCLAJE
 Rendimiento 12.00 UND/DIA Costo unitario directo por : UND 46.96

Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
	Mano de Obra					
470101	CAPATAZ	HH	0.10	0.07	10.21	0.68
470102	OPERARIO	HH	1.00	0.67	9.10	6.07
470103	OFICIAL	HH	1.00	0.67	8.54	5.69
470104	PEON	HH	1.00	0.67	7.95	5.30 17.74
	Materiales					
020811	PERNOS DE ANCLAJE	UND		1.05	25.00	26.25
295091	SOLDADURA	KG		0.01	8.16	0.08 26.33
	Equipos					
370101	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.00	17.74	0.89
482164	MAQUINA SOLDADORA	HM	1.00	0.67	3.00	2.00 2.89

4.2.7 INSTALACIÓN DE SKIPS Y WINCHE

Para la compra del Winche, se realizó la reconstrucción de los controles eléctricos y del freno los cuales se probaran en el país originario (Canadá) por supervisores Canadienses.

Completa la reconstrucción se embarcara todo el equipo en conjunto.

Previamente para la instalación la empresa envía un representante del **Mine Hoist International**, él cual detalla el estado las condiciones en que se encuentra el Winche y todos los accesorios; el técnico de la empresa canadiense manifiesta sus observaciones y tiene que dar la aprobación de los lugares donde se han definido el Castillo de Extracción y Casa Winche 600 HP.

COSTO DE INSTALACIÓN DE SKIPS Y WINCHE

DESCRIPCION	COSTO U.S\$
El Winche 600HP	890,000
Instalación de Skips y el Winche 600HP y poleas	70,000
Total	U.S\$ 960,000.

4.2.8 OBRAS COMPLEMENTARIAS

- CRUCERO DE ACCESO Nv 3807msnm (4 m x 5 m) DE 120m
Por metro lineal de excavación, concreto, cerchas metálicas cada 1.80 es un valor de U.S\$ 800.

Costo Total por 120 m: U.S\$ 96,000.

- CRUCERO Nv 3780 m.s.n.m (3.5 m x 4 m) DE 125m.

Costo Total por 125 m: U.S\$ 100,000.

- CRUCERO Nv 3780 m.s.n.m (3.5 m x 4 m) DE 120 m.

Costo Total por 120 m: U.S\$ 96,000.

- ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA CASA WINCHE

Costo del Estudio :U.S \$ 600.

- CARRETERA DE ACCESO Y PLATAFORMA DE SUPERFICIE PARA RAISE BORER

Costo de Carretera Total: U.S \$ 15,000.

- ESTACION DE DESCARGA DE TOLVAS Y VOLQUETES

Costo por Estación : U.S \$ 35,000.

- BOLSILLOS DE CARGUIO PARA DESCARGA ,FEEDER DOSIFICADOR

Costo Total: U.S \$ 70,000

COSTO TOTAL POR OBRAS COMPLEMENTARIAS: US\$ 504,000.

Cuadro 4.0 Resumen de Presupuesto referencial del Pique Chipmo

**PRESUPUESTO REFERENCIAL
(RESUMEN)**

Propietario : COMPAÑÍA DE MINAS BUENAVENTURA S.A
 Proyecto : PIQUE TUNEL VERTICAL (CHIPMO)
 Ubicación : Depatamento de AREQUIPA, Distrito de CASTILLA, Provincia de ORCOPAMPA
 Fecha : Septiembre del 2001

ITEM	DESCRIPCION	COSTO DIRECTO U.S\$	GASTOS GENERALES 10%	UTILIDAD 15.90%	SUB TOTAL	IGV 18%	TOTAL U.S\$
01	PERFORACION DE PIQUE (370m)						148,000.00
02	CORONA ,PLACA Y VIGAS DE PIQUE	61,632.43	6,163.24	9,799.56	77,595.23	13,967.14	91,562.38
03	GUIAS METALICAS DE PIQUE	22,930.00				4,127.40	27,057.40
04	SETS Y CAMINOS DE ACCESO METALICOS	29,920.00				5,385.60	35,305.60
05	CUADROS DE MADERA (INCLUYE SOSTENIMIENTO Y COMPRA DE MADERA)	592,542.37				106,657.63	699,200.00
06	EDIFICIO WINCHE Y MURO DE CONTENCIÓN	43,926.87	4,392.69	6,984.37	55,303.93	9,954.71	65,258.63
07	INSTALACION DE SKIPS Y WINCHE (INCLUYE COMPRA DE WINCHE DE 600H)	813,559.32				146,440.68	960,000.00
08	OBRAS COMPLEMENTARIAS	427,118.64				76,881.36	504,000.00
09	TOTAL US\$						2,530,384.01

NOTA: TIPO DE CAMBIO 3.50

4.3 PROGRAMACIÓN DE OBRA

GENERALIDADES

La preparación de un programa de trabajo para la ejecución de un proceso productivo de cualquier naturaleza, no constituye ninguna novedad. Esta tarea se acostumbra a hacer, con mayor o menor detalle, antes de la iniciación de todo proceso.

En este capítulo se presenta la Programación de obra, si bien es cierto que el expediente técnico típico de licitación (pública o privada) usualmente no incluye la programación de la obra. (tarea que le compete al ganador de la buena pro de la obra por razones obvias), conteniendo, mas bien un cronograma general de ejecución (en forma de diagrama de barras) a calendario de avance valorizado, que fija el plazo de ejecución de la obra a seguir, hemos querido desarrollar este capítulo por que creemos que es importante conocer cual es la secuencia y la relación de las tareas así como el tiempo total estimado que demanda la obra. Hacemos la salvedad de que existen muchas maneras de programar una obra algunas mejores que otras, por lo que la programación propuesta debe tomarse como una programación tentativa que al momento que se decida ejecutar la obra deberá adecuarse a las necesidades y requerimientos por tal motivo, hemos tratado de realizar una programación con bastante holgura a fin de que haya la mayor flexibilidad en la programación de las partidas no criticas durante la ejecución de la obra.

METODO DE PROGRAMACIÓN

Existen variadas técnicas de planificación programación y control de obra, señalaremos únicamente las mas conocidas en nuestro medio.

a) METODO TRADICIONAL LLAMADO " DIAGRAMA DE GANTT " O DE BARRAS

El cual es muy limitado, ya que no muestra las interrelaciones y dependencias entre actividades y tampoco define las tareas criticas que merecen mayor atención; el plano puede ser modificado y no puede mostrar las diferentes alternativas a considerar para cada actividad lo cual es muy importante en construcción y sobre todo en un medio tan imprescindible como el nuestro.

b) METODO CPM (CRITICAL PATH METHOD)

También llamado método de la ruta critica, cuya esencia es determinística y se aplica en proyecto cuyas actividades son conocidas y cuando existe, experiencia en la elaboración de las tareas, el CPM asocia a cada proyecto una constante y tiempo perfectamente determinístico, permitiendo controlar la obra de un modo

sistemático, corrigiendo desviaciones y acortando y/o disminuyendo duraciones, lo que lo hace muy útil para la construcción.

c) METODO PERT (PROGRAM EVALUATION RESEARCH TASK)

Programa de evaluación e investigación de tareas , es mayormente usado en proyectos con actividades aleatorias (Base probabilística) y duraciones medias.

Por la naturaleza del PERT, su campo de aplicación son las labores de investigación.

A continuación se muestra el esquema de Diagrama GANTT, aplicado al proyecto.

- Sistema de seguridad diseñada para una masa laboral con muy poco grado de educación.
- Sistema de seguridad adaptable a cualquier industria.
- Sistema más funcional.

La cual es utilizada en compañías para prevenir los accidentes que se pueden presentar en las labores realizadas por el personal, se aplicaría el sistema NOSA.

LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS

Los levantamientos de minas se utilizan para establecer la ubicación superficial y los límites de una concesión minera. Durante las operaciones en las minas, el levantamiento ayuda a establecer la ubicación exacta de los trabajos bajo tierra en vertical y en horizontal, a plantear las conexiones entre los túneles y a guiar la ejecución de estos últimos. Es un trazado tridimensional que, en esencia, apenas difiere del levantamiento topográfico superficial con el que comúnmente se utiliza en Ingeniería Civil.

ESTABILIZACIÓN DE SUELOS

Con frecuencia, el Ingeniero debe enfrentarse con suelos que tiene que utilizar para una obra determinada y cuyas características le obligan a tomar algunas de las posibles decisiones:

- Aceptar el material tal como se encuentra, pero teniendo en cuenta en el diseño las restricciones impuestas por su calidad.
- Eliminar el material insatisfactorio o abstenerse de usarlo, sustituyéndolo por otro de características adecuadas.
- Modificar las propiedades del material existente para hacerlo capaz de cumplir en mejor forma los requisitos deseados o, cuando menos, que la calidad obtenida sea la adecuada.

Estabilización por medios mecánicos, de los que la compactación es el más conocido.

ESTUDIO DE SUELOS

De lo estudiado se puede llegar a concluir:

- La platea de cimentación de la estructura del Winche se apoyara sobre un material seleccionado A1-a(0) de la Clasificación AASHTO en una capa de espesor no menor a 1.25 m.
- La Capacidad portante del material antes descrito tienen un valor promedio 1.25 Kg/cm² donde estará cimentada la base del Winche (Estructura Monolítica), Muro de contención, Edificio Winche.

- Es poco probable la ocurrencia de un sismo de gran magnitud o intensidad para un periodo de retorno comprendido entre 25 a 50 años.
- El Sistema de drenaje deberá abarcar el área de influencia correspondiente a los taludes inferior y superior adyacentes ala ubicación del Winche.
- El material de relleno deberá ser de buena calidad es decir que cumpla las siguientes especificaciones:

Clasificación ASSHTO	:	A1-a(0)
Ensayo de los Angeles	:	<40%
Peso Especifico	:	2.6
Limite líquido Max.	:	25%
Indice de Plasticidad	:	Max.6%
Peso Volumétrico	:	>1.6m ³

Contenido de sulfatos Solubles: No debe representar agresividad al concreto
 -El material llenara los requisitos de Granulometría dados en la tabla siguiente (ASSHTO M-147) (3):

MALLA			GRADACIÓN %			
Nº	A	B	C	D	E	F
2"	100	100				
1"	-	75-95	100	100	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-	-
4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100	70-100
10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100	55-100
40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50	30-70
200	2-8	5-20	5-15	5-20	6-20	8-25

- Asimismo, deberá verificarse que la fracción gruesa (retenida en la malla No 10) deberá consistir en partículas duras y durables o fragmentos de piedra grava o escoria, que no se quiebren o rompan cuando sean sometidos a ciclos alternas de hielo-deshielo.

- Deberá estabilizarse prioritariamente el talud a fin de salvaguardar la integridad de la estructura.
- Se recomienda construir un muro de contención de concreto armado cuya cimentación se aloje sobre roca sana o sobre material A-1 (O) de la clasificación MSHTO compactado al 100% del Proctor Modificado descrito anteriormente.
- Asimismo deberá proveerse una cortina de protección para evitar derrubios, esta cortina puede ser del tipo malla metálica zincada.
- Deberá diseñarse un sistema de drenaje que evite que la humedad alcance porcentajes altos y degrade los tufos piroclásticos con consecuencias imprevisibles.
- Deberá proveerse de un mantenimiento programado a fin de monitorear el comportamiento del talud.
- En cuanto a materiales de construcción se podrán utilizar aquellos que se encuentran como depósitos aluviales en el lecho de río.
- Se llega a la conclusión para el tipo de sostenimiento que se utilizara en las rocas Tipo I, II, III se seguirá utilizando pernos esporádicos.
- En Roca Tipo IV y V , se utilizara sostenimiento activo para lo cual se debe usar Shocrete y pernos colocados lo mas pronto que sea posible.

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

En este aspecto se presenta la aplicación al proyecto Pique Chipmo por el cual damos un enfoque general sobre el tema, este sistema es el Proceso formal empleado para predecir las consecuencias ambientales de una propuesta o decisión legislativa, la implantación de políticas y programas o la puesta en marcha de proyectos de desarrollo.

La EIA se introdujo por primera vez en Estados Unidos en 1969 como requisito de la National Environmental Policy Act (NEPA). Desde entonces, un creciente número de países (incluido España) han adoptado la EIA, aprobando leyes y creando organismos para garantizar su implantación.

La EIA se ha aplicado sobre todo a proyectos individuales y ha dado lugar a la aparición de diversas técnicas nuevas, como los estudios de impacto sanitario y los de impacto social. Los avances más recientes incluyen el estudio de los efectos acumulativos y el estudio estratégico del medio ambiente, éste último se ocupa de los estudios medioambientales a nivel de políticas, programas y planes. El término Estudio de Impacto Ambiental se usa a veces a modo de paraguas que abarca todos estos enfoques diferentes, pero se emplea también como nombre alternativo de la EIA. En ciertos casos se evalúan los impactos social y económico como parte del proceso. En otros, las cuestiones sociales y económicas se evalúan por separado.

Una EIA suele comprender una serie de pasos:

- 1) Un examen previo, para decidir si un proyecto requiere un estudio de impacto y hasta qué nivel de detalle;
- 2) Un estudio preliminar, que sirve para identificar los impactos clave y su magnitud, significado e importancia;
- 3) Una determinación de su alcance, para garantizar que la EIA se centre en cuestiones clave y determinar dónde es necesaria una información más detallada.
- 4) El estudio en sí, consistente en meticulosas investigaciones para predecir y/o evaluar el impacto.

El proceso suele implicar la contraposición de opciones, la propuesta de medidas paliativas, la preparación de un informe (llamado Declaración de Impacto Ambiental) y el subsiguiente seguimiento y evaluación.

Una vez finalizado un proyecto se realiza a veces un examen a posteriori, o auditoría sobre el terreno, para determinar hasta que punto las predicciones de la EIA se ajustan a la realidad.

SISTEMA DE COMUNICACION (Túnel Vertical)

La ejecución de la obra del punto de vista económico es factible haciendo el análisis de costo-beneficio de la obra el cual sería un punto a favor para su ejecución.

El sistema de ejecución de la obra utiliza los parámetros dados por las Normas establecidas de EIA (Programa de estudio de Impacto Ambiental), ISO 9000 (Gestión de la Calidad), ISO 14000 (Gestión de Medio Ambiente), National Occupational Safety Association (NOSA) (Sistema de Seguridad).

Programación de actividades, de recursos es uno de los factores importantes para el desarrollo de una obra.

El presupuesto a la previsión de gastos e ingresos para un determinado periodo de tiempo, por esta razón esta íntimamente ligado con la programación de Obra. El presupuesto es un documento que permite a las empresas, las organizaciones privadas contratistas establecer prioridades y evaluar la consecución de sus objetivos.

El presupuesto de una obra suele utilizarse como herramienta para la toma de decisiones sobre la gestión y la ejecución de la actividad del proyecto.

RECOMENDACIONES

- Para el estudio económico se debe considerar que para hacer el anteproyecto de una obra se tiene como prioridad hacer el análisis del costo/beneficio y comparar paralelamente con otros proyectos alternativos
- Estudiar a profundidad sobre los temas de gestión ambiental , gestión de calidad, seguridad aplicado a la Ingeniería Civil
- De acuerdo a los tipos de sostenimiento que se utilizan en labores mineras para la realización del túnel mayor factibilidad se da en el uso de los pernos anclados con mallas electro soldadas con una capa de Shocrete para, mayor estabilidad de acuerdo al tipo de roca se vacía al muro de concreto de alta resistencia y si la roca es mas resistente se deja solo los pernos con la malla y el Shocrete.
- Información y capacitación permanente de los métodos constructivos, y las ultimas tecnologías, con el fin de estar a la par de los cambios que se presenten, tomando en cuenta las especificaciones y normas vigentes.
- Preservar el Medio Ambiente donde habitamos y formarse una educación de reciclaje de desechos tanto tóxicos y no toxicos para su utilización en un tiempo futuro.

BIBLIOGRAFIA

ISAAC E. EDELSTEIN "PROGRAMACION DE OBRAS"

Centro de ayuda Técnica
Agencia para el Desarrollo Internacional (AID)
Mexico - Buenos Aires, Editorial Librería
Mitre 1972, Impreso en Argentina

PETER L. BERRY - DAVID REID

"Mecanica de Suelos"
Department of Civil Engineering
University of Salford
Impreso en Colombia 1993 Santa Fe de Bogota - Colombia

JUAREZ BADILLO RICO RODRIGUEZ

Mecanica de Suelos
Limusa Noriega Editores - Mexico D.F.

LARRY W. CANTER

Manual de Evaluación de Impacto Ambiental
Técnicas para la Elaboración de los Estudios de Impacto
MC. Graw Hill, Madrid 1998

RICHAR B. CLEMENTS

Prologo Andres Seville Gestión 2000

REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES

MINING ENGINEERING HANDBOOK

Capitulo 17.4 CONSTRUCTION OF DEVELOPMENT OPENINGS
Autor: Kot F. Unrug
Capitulo 17.5 HOISTING SYSTEMS Autor: Fred A. Edwards

REGLAMENTO NACIONAL DE PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE

Manual de Normas Mineras

ENCICLOPEDIA ENCARTA 2001, DEL ATLAS MUNDIAL ENCARTA 2001 O DE BOOKSHELF EN ESPAÑOL.

Ramiro Sánchez Sanz (Director Editorial).

TESIS CONSULTADAS :

**EXPEDIENTE TÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PASO A DESNIVEL
ENTRE LOS SECTORES "S" Y "T" DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
INGENIERIA.**

Autor: Lau Goyoneche Juan Ricardo
FIC-UNI

DISEÑO DE TUNELES EN ROCA

Autor: Medina Rojas Victor Eduardo
FIC-UNI

**PLANEAMIENTO CONSTRUCCIÓN Y CONTROL DE LA AMPLIACIÓN DEL
LABORATORIO DEL CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA-LIMA**

Autor: Canalle Bueno Fernando Emilio
FIC-UNI

ANEXO 1:

GLOSARIO

GLOSARIO

GEOTECNIA.- Ciencia que estudia las estructuras tecnológicas para su utilización en Ingeniería.

PLANEAMIENTO.-Trazar o formar un plan de una Obra o Proyecto.

LINDEROS.- Conjunto de los Limites de un terreno.

METERELOGIA.- Ciencia que estudia la atmósfera y los fenómenos Producidos en ella y relacionados con el tiempo atmosférico a fin de predecirlo y controlarlo.

ESCORIAS.- Sustancia vítrea constituida por Silicatos Calcicos que sobrenada en el crisol de los Hornos al fundir Metales, lava esponjosa de los volcanes.

GALERIAS.- camino en las Minas y otras obras subterráneas.

CRUCEROS.- Dirección de los Planos paralelos por donde los minerales y las rocas suelen tener división mas practica.

PLATAFORMA.- Suelo superior a modo de azotea de las torres reductos y otras Obras.

LADERA.- Declive de un monte o de una altura.

CAUCE.- Lecho de los ríos y arroyos conducto descubierto o acequia por donde corren las aguas para riegos u otros usos.

ALUVIAL.- Avenida fuerte de agua.

YACIMIENTO.- Sitio donde se halla naturalmente una roca, un mineral o un fósil.

PLANICIE.- Llanura, terreno sin altos ni bajos.

METEORIZACION.- Conjunto de cambios físicos y químicos producidos en las rocas y en los relieves de la superficie terrestre por la acción de los agentes terrestres.

TUFOS.- Emanación de una masa rocosa a lo largo de la cual se producen desplazamientos de los bloque originados.

GRANULOMETRIA.- Rama de la sedimentología que estudia la forma y el tamaño de los fragmentos detríticos de las rocas sedimentarias y los sedimentos.

TRANSFORMADOR.- Dispositivo Electromagnético que aumenta o reduce las tensiones e intensidades eléctricas, manteniendo constante la Potencia.

RELAVE.- Partículas de Mineral que el agua del lave arrastra y mezcla con el barro esteril, y que para ser aprovechados necesitan un nuevo lave.

DRENAJE.- Operación de dar salida a las aguas muertas o a la excesiva humedad de los terrenos por medio de canales y cañerías.

ECOSISTEMA.- Conjunto estable de un medio natural y los organismos animales y vegetales que viven en él.

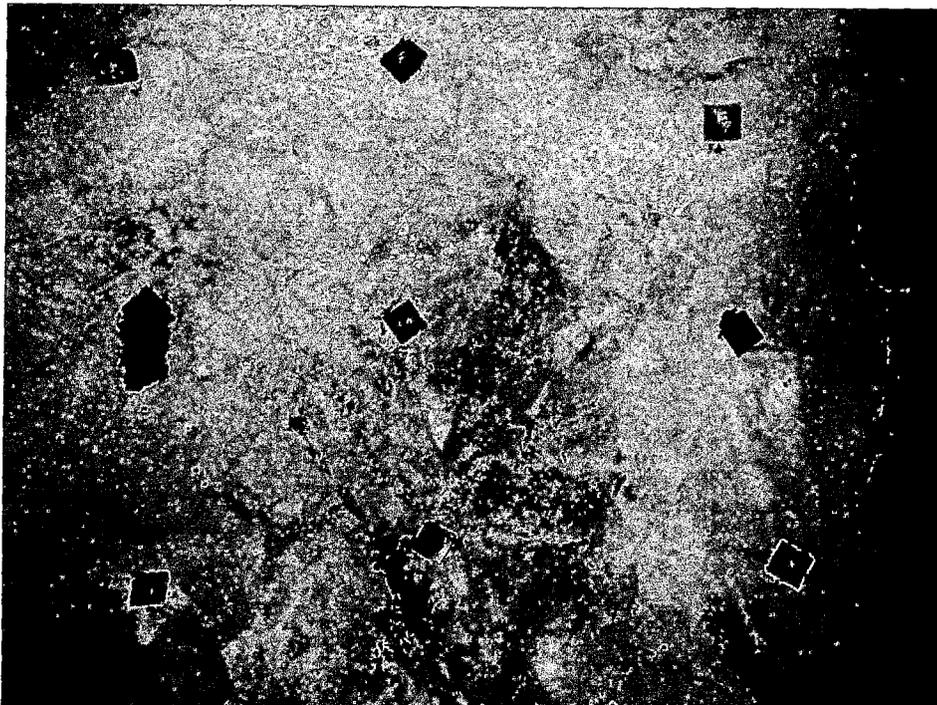
TÓXICO.- Sustancia venenosa.

ANEXO 2:

ENSAYOS DE SOSTENIMIENTO Y SUELOS

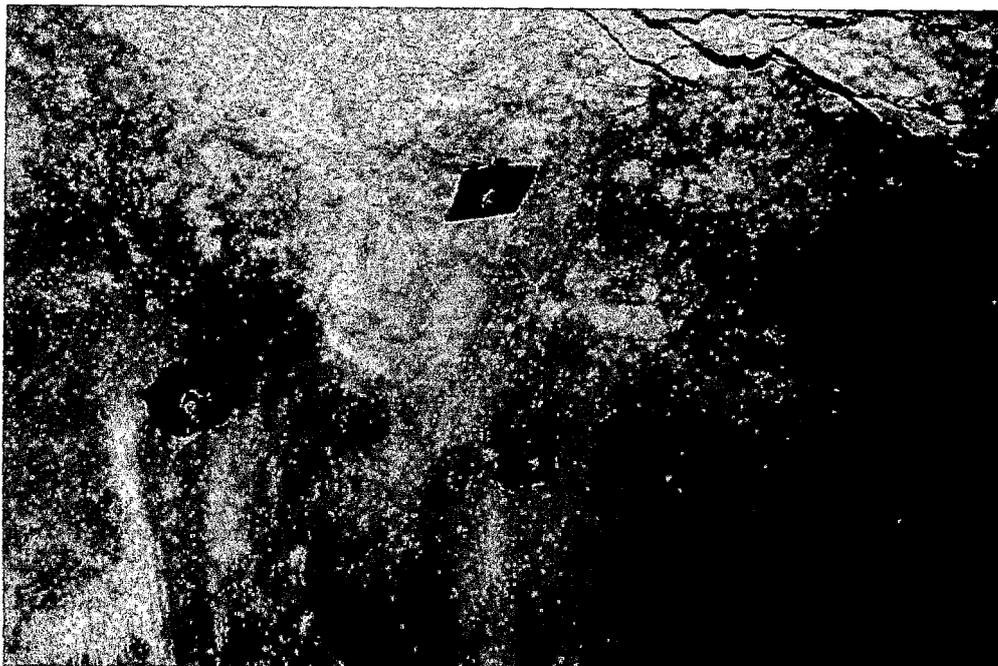
ESQUEMAS : TIPOS DE SOSTENIMIENTO

Foto N°A2-01 Pernos Cementados



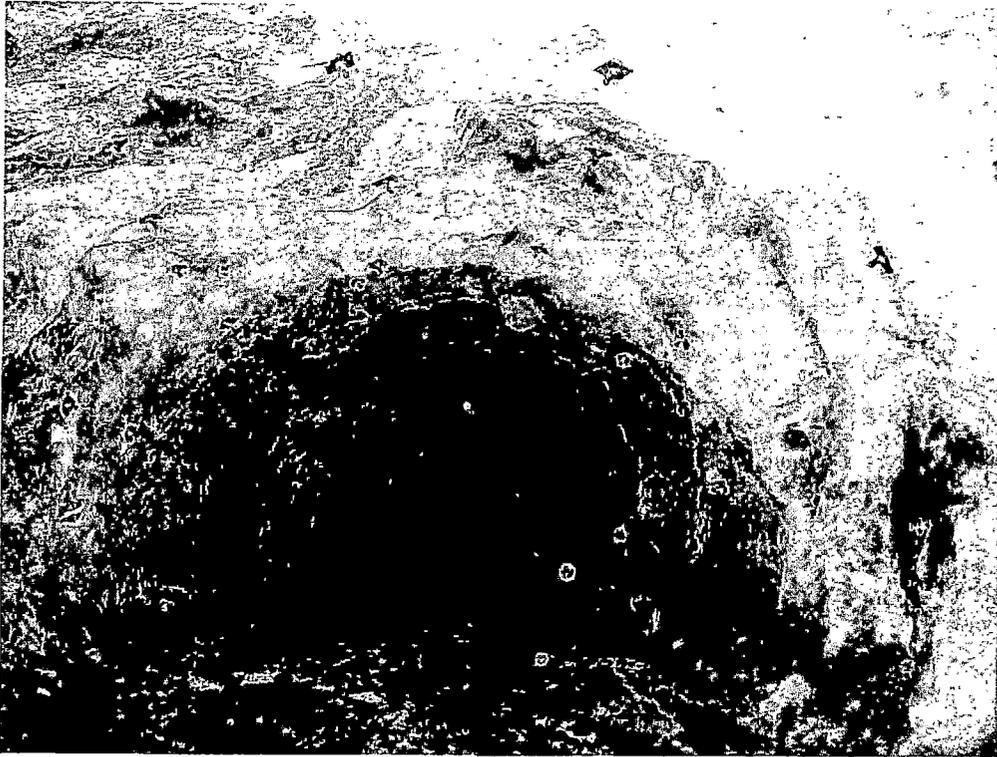
DATOS TECNICOS	
Diámetro del Perno	20 mm
Capacidad de Carga	12 Ton
Carga de Rotura	18 Ton
Deformación	15%
Peso del Perno S/P	2,6 Kg
Longitud del Perno	A escoger
Diámetro del Taladro	36 mm
Platina	5x150x150mm

Foto N° A2-02 Split Set



DATOS TECNICOS	
Tipo	SS - 41
Diámetro del Tubo	41 mm
Capacidad de Carga	3,5/5 Ton
Carga de Rotura	11/16,3 Ton
Peso del Split Set S/P	1,3 Kg/m
Longitud del Perno	1,50/2,10 m
Diámetro del Taladro	36 - 37 mm
Platina	5x150x150 mm

Foto N° A2-03 Sellexw



DATOS TECNICOS	
Tipo	EXL
Diámetro del Tubo	26 mm
Capacidd de Carga	12 Ton
Carga de Rotura	22 Ton
Deformación Axial	15/20 %
Peso del Pemo	2 Kg/m
Diámetro del Taladro	38-42 mm

ENSAYOS DE SUELOS



SECCONS S.A.L.

SERVICIOS GENERALES, CONSULTORIA Y CONSTRUCTORA

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION

PROYECTO : "PIQUE CHIPMO"

PROPIETARIO : CIA. DE MINAS BUENAVENTURA S.A.A.

FECHA: Abril del 2001

MUESTRAS : Calicata 01

IDENTIFICACION	M1	M2	M3	M4	M5
	Pesos	Pesos	Pesos	Pesos	Pesos
A Peso Mat.Sat. Sup. Seca en Aire grs.	558.00	10.20	574.00	305.30	375.00
B Peso Frasco + Agua grs.	1398.00	1403.00	1402.00	1401.00	1399.00
C Peso Mat.+Agua+A Grs.	1956.00	1423.20	2075.00	1705.30	1768.00
D Peso Mat.+Agua en el Frasco grs.	1708.00	1413.70	1782.00	1564.00	1608.00
E Vol. De Masa + Vol. De Vacios=C-D cm ³	258.00	9.80	304.00	142.00	190.00
F Peso Mat. Seco en Estufa grs.	528.00	17.70	537.00	288.00	354.00
G Vol. De Masa= E-(A.F) cm ³	219.00	7.60	257.00	125.80	139.00
P.e. Bulk (Base Seca)=F/E	2.1	1.9	2.2	2.0	2.2
P.e. Bulk (Base Saturada)=A/E	2.2	2.1	2.3	2.1	2.3
P.e. Aparenta (Base Seca)=F/G	2.4	2.5	2.5	2.3	2.5
% De Absorcion=((A-F)/F)*100	7.4	14.1	5.8	5.7	5.9

Jesus M. ...

Reg. ... 7264



SECODIN S.R.L.

SERVICIOS GENERALES, CONSULTORIA Y CONSTRUCTORA

REGISTRO DE EXCAVACIONES

Calicata No. 1

PROYECTO: PIQUE CHIPMO

UBICACION: Prov. Castilla - Cto. Otropanipa

PROFUNDIDAD DE EXCAVACION: 4.10 m

METODO DE EXCAVACION: con maquinaria

FECHA: Abr. 2001

ESCALA	ESTRATO		CARA SUR	MUESTRA	DESCRIPCION
	NIV. TOP	SUCS			
0.00					
0.10					
0.20			V	V	
0.30					
0.40					
0.50			V	V	
0.60					
0.70					
0.80			V	V	
0.90					
1.00			V	V	
1.10					
1.20					
1.30			V	V	
1.40					
1.50			V	V	
1.60					
1.70					
1.80			V	V	
1.90					
2.00			V	V	
2.10					
2.20					
2.30					
2.40					
2.50			V	V	
2.60					
2.70			V	V	
2.80					
2.90			V	V	
3.00					
3.10			V	V	
3.20					
3.30			V	V	
3.40					
3.50			V	V	
3.60					
3.70			V	V	
3.80					
3.90			V	V	
4.00					

Entre 0.20 y 0.80 m de profundidad, roca de tipo granítico bastante fracturada presenta óxidos de hierro, granos de cuarzo y plagioclasa, roca dura

Entre 2.90 y 3.10 m de profundidad, roca de tipo granítico bastante fracturada presenta óxidos de hierro, granos de cuarzo y plagioclasa, roca dura. Entre 3.10 y 3.20 m de profundidad, roca de tipo granítico bastante fracturada presenta óxidos de hierro, granos de cuarzo y plagioclasa, roca dura.

ANEXO 3:

- REGISTROS DE SEGURIDAD
 - REGISTROS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL
-

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE MINERA
DECRETO SUPREMO 023-92-EM

CONDICIONES DE SEGURIDAD

LAS VIAS DE ACCESO Y SUS INSTALACIONES EN LABORES SUBTERRANEAS

PALABRA CLAVE: PIQUE (Artículos 34, 41 y 55 del presente reglamento)

ARTICULO 25º.- Los caminos que conduzcan a las bocaminas deberán ser lo suficientemente amplios y seguros para no ofrecer peligro alguno por lo menos al tránsito de un hombre que lleve carga. La gradiente de tales caminos no será mayor de veinte por ciento (20%).

ARTICULO 26º.- Las bocaminas y las bocas de pozos y lumbreras estarán ubicadas o provistas de terraplenes circundantes de suficiente amplitud. El empalme de éstas con los caminos superficiales de acceso serán a nivel.

ARTICULO 27º.-Es obligatorio que toda mina subterránea tenga por lo menos dos vías de accesos a la superficie. En su defecto, serán necesarios una vía de acceso y un pasaje subterráneo que comunique sus labores con la vía de salida de otra mina. Las vías de acceso estarán separadas entre sí por lo menos treinta (30) metros.

Deben colocarse avisos subterráneos y darse instrucciones al personal sobre las vías de escape.

ARTICULO 28º.- Se exceptúa de la condición expresada en el artículo anterior:

- a) Los pozos y socavones en proceso de comunicación;
- b) Las labores hechas con fines de exploración o desarrollo; y,
- c) Las minas que tengan sus trabajos a menos de cincuenta (50) metros de profundidad y cuya extensión horizontal sea menor de doscientos (200) metros alrededor del pozo o lumbrera de acceso.

ARTICULO 29º.- Cuando entre dos o más minas subterráneas, contiguas o no, exista una labor de comunicación que fue hecha de mutuo acuerdo no podrá el dueño o conductor de algunas de esas minas clausurar esa labor sino con el consentimiento de todos los demás dueños o conductores que de ella se sirven, o con la autorización expresa del Ministerio de Energía y Minas o de la Dirección General de

Minería, en su caso, quienes deberán registrarse en estos casos por lo prescrito en el Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería para las servidumbres, contemplando además las necesidades de seguridad para el personal que trabaja en dichas minas.

ARTICULO 30°.- En el caso de que uno de los titulares se negara a contribuir proporcionalmente a los gastos requeridos para mantener en buen estado de conservación la labor de comunicación de que trata el artículo anterior, los otros interesados podrán efectuar los gastos por su cuenta y exigir al primero el reintegro de la parte que le correspondiere.

ARTICULO 31°.- Quedan exceptuados de la obligación de que trata el artículo anterior los titulares de minas que no estén en trabajo y los que no hagan uso de la labor de comunicación para los fines de explotación, desagüe o ventilación de sus labores mineras.

ARTICULO 32°.- En el caso de que por la paralización de trabajos en una mina exista el peligro de que otras puedan inundarse o contaminarse con gases por la labor de comunicación, el titular de la mina amenazada podrá pedir a la Dirección General de minería la autorización para clausurar dicha labor y ésta resolverá lo conveniente.

ARTICULO 33°.- Los piques, chimeneas, inclinados y demás labores abiertas en la superficie o en el interior de las minas, deberán estar protegidos por medio de tapones, puertas, barandas, parrillas, etc., para evitar la caída del personal o de materiales.

ARTICULO 34°.- Todo pique o inclinado de más de veinte (20) metros de profundidad, con una gradiente de más de veinte grados (20°) con respecto a la horizontal deberá tener un compartimiento con escaleras para permitir el tránsito del personal. Este compartimiento debe estar separado de aquel que se use para el transporte mecánico por medio de un tabique de seguridad.

ARTICULO 35°.-Las escaleras deberán tener descansos a distancias no mayores de cinco (5) metros.

ARTICULO 36°.- Las instalaciones eléctricas, tuberías y demás conductores se instalarán sólo a un lado del compartimiento de tránsito del personal.

ARTICULO 37°.- El código de señales que se detalla en el presente artículo será de uso obligatorio en todas las minas del país y se colocará mediante avisos en la casa de winche y en cada nivel:

1 Timbre: Para parar cuando la jaula está en movimiento.

1 Timbre: Para izar cuando la jaula esté detenida.

2 Timbres: Para bajar.

3 Timbres: Señal preventiva de que va a moverse personal.

4 Timbres: Señal que se va a disparar, el winchero debe responder a esta señal, subiendo o bajando unos metros la jaula; y, debe mantenerse alerta hasta que se haya completado el izaje.

5 Timbres: Señales particulares de cada mina.

9 Timbres: Señal de peligro en caso de incendio o algún desastre (derrumbes, inundaciones, etc.).

ARTICULO 38°.- La velocidad de las jaulas para el transporte de personal no podrá exceder de ciento cincuenta (150) metros por minuto para piques de menos de doscientos (200) metros de profundidad. Para piques de mayor profundidad, esta velocidad no debe exceder de doscientos cincuenta (250) metros por minuto, a no ser con la autorización del Ministerio de Energía y Minas.

ARTICULO 39°.- El titular deberá fijar el número máximo de personas que pueden viajar en las jaulas de izamiento.

ARTICULO 40°.- Se colocarán carteles en lugares visibles de las estaciones y en el interior de la jaula indicando el número máximo de pasajeros que puedan ocuparla.

ARTICULO 41°.- Cuando en la operación de izaje exista una parada de varias horas, como en el caso de cambio de guardias, la jaula debe ser bajada y subida vacía todo el trayecto del pique antes de transportar personal o carga. Asimismo, los implementos de seguridad de las instalaciones de izaje deberán ser probados al inicio de la guardia por los operadores, quienes comunicarán de inmediato cualquier deficiencia que encuentren.

ARTICULO 42°.- Las estructuras o castillos de los piques, las poleas, tornos y cabrestantes, las guías y demás partes de que constan las instalaciones de izamiento deberán ser construidas y conservadas de acuerdo con las normas técnicas existentes.

ARTICULO 43°.- Los cabrestantes que se empleen para mover jaulas con personal deberán tener los siguientes dispositivos de seguridad:

- a) Limitadores de velocidad, frenos manuales y automáticos;
- b) Indicadores de posición de las jaulas; y,
- c) Limitadores de altura y profundidad.

ARTICULO 44°.- Las jaulas para el transporte de personal deberán ser construidos con piezas metálicas. Las paredes, pisos, techos y puertas deberán ser construidos en tal forma que impidan que las personas o materiales puedan asomar accidentalmente fuera de los límites de la jaula.

ARTICULO 45°.- Las jaulas estará provistas de dispositivos mecánicos de traba, amarras y demás implementos de seguridad para el transporte de personal y materiales.

ARTICULO 46°.- Las instalaciones de izamiento deberán ser inspeccionadas cuando menos una vez al mes. Cada seis (6) meses se efectuará una prueba real en vacío. Deberá llevarse un registro de las deficiencias encontradas y de las medidas de corrección aplicadas. Este registro será un anexo del Libro de Seguridad.

ARTICULO 47°.- Queda prohibido transportar en las jaulas herramientas o materiales en forma simultánea con el personal.

ARTICULO 48°.- Siempre que la naturaleza o el tamaño de los artículos transportados sea tal que estos puedan asomar accidentalmente fuera de los límites de la jaula, deberán ser amarrados sólidamente en forma que no ofrezcan peligro de choque.

ARTICULO 49°.- Queda terminantemente prohibido el tránsito de las jaulas cuando haya personal trabajando en los compartimientos de los pozos o lumbreras en que ellas funcionan.

ARTICULO 50°.- El funcionamiento de la jaula no deberá iniciarse hasta que su puerta esté cerrada.

ARTICULO 51°.- El amarre y la unión entre la jaula y el cable tractor deben ser hechos de acuerdo a las especificaciones de los fabricantes. Se probará, antes de transportar personal, con una carga doble a la máxima que va a utilizarse en el trabajo.

ARTICULO 52°.- El extremo del cable utilizado en el amarre mencionado en el artículo anterior será cortado por lo menos cada cuatro (4) meses.

ARTICULO 53°.- Los cables de las jaulas utilizadas para el transporte de personal deben ser cambiados cada tres (3) años y tener las siguientes características:

- a) Una carga de rotura siete (7) veces mayor que la carga de trabajo;
- b) Ser de una sola pieza, siendo prohibido usar cables empatados; y,
- c) Deberán ser revisados por lo menos una (1) vez a la semana y ser lubricados por lo menos dos (2) veces al mes.

ARTICULO 54°.- En todas las minas se llevará un registro especial relativo a los cables, en el que se consignará:

- a) Fecha de colocación y cambio de cada cable;
 - b) Diámetro, número de hilos, trenzado y longitud al comenzar a usarse;
-

- c) Carga de rotura garantizada por el fabricante y demás normas y técnicas, contempladas en los Artículos 51° y 53° de este Reglamento;
- d) Dimensiones de los trozos que se recorten, indicando si son del extremo del tambor o de la jaula y fecha de estos recortes;
- e) Número de hilos rotos en todo el cable y en la sección de dos (2) metros donde haya más roturas; y,
- f) Cuantas anomalías se observen, tales como dobleces, irregularidades en las espiras, disminución de sección, alargamientos extraordinarios, oxidación, etc.

ARTICULO 55°.- Ningún cable de izaje se usará en un pique cuando ocurra uno de los siguientes defectos:

- a) Que la resistencia existente haya disminuido a menos del noventa por ciento (90%) de la original;
- b) Que la sección de un segmento de cable de prueba haya disminuido a menos del sesenta por ciento (60%) de la sección original cuando sea sometido a un máximo de tracción;
- c) Que el número de hilos rotos en el tramo de dos metros donde haya más roturas exceda del diez por ciento (10%) de la cantidad total de hilos;
- d) Que exista una corrosión acentuada; o,
- e) Que la tasa de alargamiento de un cable de izaje que trabaja por fricción comience a mostrar un rápido incremento sobre el alargamiento observado durante su trabajo normal.

ARTICULO 56°.- Los enganches de los carros en planos inclinados deberán tener sistemas de engrapes adecuados para evitar que puedan desprenderse durante la marcha.

ARTICULO 57°.- Se tomará las precauciones de seguridad necesarias para evitar que los carros o vagonetas puedan trasladarse más allá del límite fijado, colocando barreras delante de dicho límite.

ARTICULO 58°.- Los inclinados con pendiente superior al veinticinco por ciento (25%), tendrán su suelo tallado en escalones y se instalará pasamanos para facilitar el tránsito del personal.

ARTICULO 59°.- Para las reparaciones hechas en los inclinados, con más de veinte grados (20°) de gradiente, los obreros deberán estar sujetos con cinturones de seguridad.

ARTICULO 60°.- Las galerías de acceso a las labores inclinadas deberán estar protegidas para evitar accidentes debidos a precipitación de los carros.

ARTICULO 61°.- Deberá dictarse un reglamento interno para las operaciones de izamiento en pozos e inclinados, haciéndolo colocar en lugares visibles y vigilar su estricto cumplimiento.

ANEXO 2

ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

PARTE UNO: CONTENIDO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Para los efectos de lo previsto en el Reglamento para la Protección Ambiental en la Actividad Minera, el EIA comprenderá lo siguiente:

- I. RESUMEN EJECUTIVO, que podrá ser objeto de difusión en los términos estipulados al Artículo 11 del D.L. 613.
- II. ANTECEDENTES, un resumen descriptivo de:
 - a) Aspectos legales inherentes y/o legislación aplicable a la actividad a realizar.
 - b) Descripción de la actividad a realizar; y,
 - c) En los casos de operaciones en marcha y/ modificaciones de la actividad que contasen con la correspondiente autorización, se debe agregar a la relación de los permisos obtenidos o trámites de obtención realizados.

III. INTRODUCCION

- a) Descripción del proyecto; y,
- b) Costo estimado.

IV. DESCRIPCION DEL AREA DEL PROYECTO

- a) Componentes generales, de acuerdo a lo establecido para el procedimiento de petición para concesión de beneficio:
 - Plano de ubicación a escala 1:25,000, señalando vías de acceso, orografía y áreas naturales protegidas, si las hubiera. Indicar además, los terrenos agrícolas cultivados en las áreas inmediatas al lugar seleccionado para realizar las instalaciones.
 - Plano topográfico a escala 1/500 ó 1/1000, con indicación del o los perímetros escogidos para realizar las instalaciones, señalando las áreas agrícolas, cultivadas o de vocación agrícola, trazado esquemático de redes de agua, desagüe y eléctrico, proyección de edificaciones, vías de acceso, campamentos, canchas de desmontes y relaveras, canales de conducción de relaves y/o escorias y, en general, toda aquella obra que modifique el paisaje original.
 - Adicionalmente, se indicarán los linderos de los propietarios del terreno superficial.
 - Cortes longitudinales y secciones transversales del terreno, indicando muros de contención, obras de represamiento, tuberías de decantación, acequias de desviación. Además, se indicará la distribución vertical de las instalaciones de la planta, desde la tolva de recepción de mineral hasta la evacuación de los productos finales y de desecho.
 - Cuadro de distancias a los poblados cercanos, señalando el tipo de vías de acceso.
- b) Componentes físicos:
 - Plano geológico con identificación de rocas y suelos, incluyendo el respectivo informe geológico.
 - En el caso de descargas subacuáticas (en fondo marino, fondo de lagos o lagunas) se requerirá planos batimétricos del área de descarga.
 - Accidentes fisiográficos existentes dentro del área del proyecto, como son manantiales, sumideros, cuevas naturales, etc.

- Descripción de los cuerpos de agua.
 - Elevación sobre el nivel del mar.
 - Descripción climatológica, con la información metereológica existente o datos tomados en el terreno para los fines del estudio, tales como luminosidad, precipitación pluvial, vientos (dirección y velocidad), mareas, temperaturas y presión barométrica.
- c) Componentes bióticos:
- Flora y fauna existente en la zona, indicando especialmente la presencia de especies en extinción o amenazadas, de acuerdo al listado oficial nacional existente.
 - Tipos de ecosistemas presentes en el área del proyecto y áreas adyacentes (incluyendo las áreas protegidas), de acuerdo a la descripción oficial nacional existente.

V. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

Incluirá una memoria descriptiva de los procesos a ser utilizados en la extracción o beneficio de los minerales. Se pondrá especial énfasis en aspectos como :

- a) Volúmen estimado de movimiento de mineral.
- b) Niveles de ruido estimados durante las fases de habilitación y operación.
- c) Volúmen estimado de suministro y consumo de agua, tanto para fines industriales como para consumo humano.
- d) Volúmen estimado de aguas de desecho a generarse.
- e) Volúmen estimado de desechos sólidos a generarse.
- f) Volúmen estimado de gases a generarse, de ser el caso.
- g) Tipos y volúmenes de desechos tóxicos o peligrosos determinados por la autoridad competente.
- h) Demanda de energía eléctrica y fuentes de aprovisionamiento.
- i) Número estimado de puestos de trabajo permanentes y temporales a ser generados en las etapas de habilitación y operación.

Se incluirá planos de construcción de la planta de beneficio, instalaciones auxiliares y complementarias, señalando pozos sépticos, plantas de tratamiento de agua, tanto para consumo humano y necesidades industriales, como de tratamiento de desagües; sistemas de drenaje y recolección de salpicaduras, sistemas de recolección de gases y polvos y procesos para su neutralización, sistemas de conducción y depósito de relaves y/o escorias.

Esquema de tratamiento metalúrgico, control y muestreo de los efluentes sólidos, líquidos o gaseosos, así como aquellos resultantes de procesos intermedios.

VI. EFECTOS PREVISIBLES DE LA ACTIVIDAD

(Descripción de los efectos directos e indirectos previsibles causados por la actividad a:)

- a) La salud humana.
- b) La flora y fauna
- c) Los ecosistemas presentes en el área de la actividad
- d) Los recursos hídricos o cuerpos de agua; y
- e) Recursos socio-económicos, áreas de recreación pública, sistemas de comunicación, zonas arqueológicas, infraestructura general, etc.

VII. CONTROL Y MITIGACION DE LOS EFECTOS DE LA ACTIVIDAD

Descripción de aquellas medidas que sean aplicable para la disminución de los efectos de la actividad sobre el ambiente, la salud e infraestructura.

- a) Medidas para el control del ruido, dependiendo de su cercanía a centros poblados.

- b) Medidas para proteger de la actividad los sistemas naturales circundantes.
- c) Descripción del área de disposición de aguas de desecho y del tipo de tratamiento a aplicarse a las aguas de desecho.
- d) Descripción del lugar de disposición y almacenamiento de relaves y/o escorias y escorias, forma de acumulación, decantación y drenaje, tanto del agua de pulpa, como de precipitación pluvial, filtración y escurrimiento.
- e) Si se desecha en la costa o fondo marino, medidas a tomar para evitar la contaminación por encima de los niveles permitidos, así como su dispersión más allá del área de deposición.
- f) Si se utilizase pozos sépticos, medidas para evitar contaminar la napa freática.
- g) Descripción de las áreas de almacenaje y métodos de almacenaje, transporte y disposición de desechos tóxicos o peligrosos, y
- h) Medidas y/o equipos utilizados para el control de contaminantes del aire.

VIII. ANALISIS DE COSTO - BENEFICIO DE LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR

PARTE DOS : INFORMACION ADICIONAL DE MAYOR ALCANCE

La Dirección General de Asuntos Ambientales a través de la Dirección General de Minería (DGM), en los casos de proyectos de gran envergadura o que representaran un posible efecto significativo del ambiente podrá solicitar que se amplíe el EIA en aspectos observados y/o en cualquiera de los siguientes aspectos :

I. DETERMINACION DE ALTERNATIVAS AL PROYECTO

- a) Formulación de alternativas:
 - i. Categorización o priorización (incluye la alternativa propuesta y la alternativa del costo de la "no acción").
 - ii. Integración de información (ingeniería, economía, naturaleza, etc) para cada alternativa.
 - iii. Posibles efectos de cada alternativa.
 - iv. Medidas de mitigación , evaluación y control.
- b) Justificación de la alternativa propuesta frente a las descartadas.

II. AMBIENTE(S) AFECTADO(S)

Si se determinase efectos probables o actuales, debido a la actividad, se debe realizar para el caso:

- a) Aguas Continentales (ríos, lagos, lagunas, humedales, manantiales), estudios de:
 - i. Análisis físicos, químicos y biológicos completos, cualitativos y cuantitativos, para determinar los niveles de concentración de los elementos comprendidos en la actividad.
 - ii. Pruebas para determinar la alteración de dichos elementos sobre la flora y fauna existente.
 - iii. Pruebas de tiempo de permanencia y dilución de los mismos; y
 - iv. De ser necesaria la construcción de pozos sépticos:
 - pruebas de percolación.
 - información sobre la napa freática.
 - determinación de no estar ubicado en zona inundable.
- b) Mar (nerítico, pelágico y bentónico) estudios de:
 - i. Dispersión de material suspendido en la columna de agua debido al oleaje

(turbidez).

- ii. Análisis físicos, químicos y biológicos completos que incluya la zona bentónica.
- iii. Pruebas para determinar la alteración de los elementos comprendidos en la actividad sobre la flora y fauna, incluyendo el efecto sobre la productividad de fitoplacton.
- iv. Pruebas de tiempo de permanencia y dilución de los elementos comprendidos en la actividad.
- v. Dirección y velocidad de corrientes superficiales y profundas.
- vi. Distribución de las comunidades marinas en relación al punto de descarga.

c) Aire, estudios de:

- i. Análisis cualitativo y cuantitativo de los elementos gaseosos.
- ii. Análisis cualitativo y cuantitativo del material particulado en suspensión.
- iii. Integración e interpretación de la información meteorológica con los elementos expedidos al aire; y,
- iv. Determinación del efecto de los ecosistemas receptores.

d) Terreno, incluyendo rocas y suelos, cuyo estudio comprenderá:

- i. Composición litológica y edafológica.
- ii. Reacción física, química y biológica del terreno con los efluentes a descargar o almacenar.
- iii. Permeabilidad del terreno.
- iv. Estabilidad geológica y sísmica; y,
- v. Potencial de erosión y sedimentación por cercanía a un cuerpo de agua.

Además se presentará:

- i. Un análisis de costo/beneficio donde se incluya la posible devaluación de los ecosistemas circundantes, infraestructura existente, calidad de vida humana, entre otros pertinentes al proyecto.
- ii. Un plan específico para cada riesgo ambiental de contingencia, previendo ocurrencias para mil días de operación.

ANEXO 4:

TRADUCCION DEL MINING
ENGINEERING HAND BOOK
CHAPTER 17.5

TRADUCCION DEL MINING ENGINEERING HAND BOOK CAP. 17.5 HOIST SYSTEMS

SISTEMAS DE LEVANTAMIENTO INTRODUCCIÓN

El estudio de viabilidad técnico ha indicado la viabilidad económica del aprovechamiento de una beta de mineral usando métodos con un adecuado planeamiento y diseño de procesos para la misma.

Deben considerarse dos tipos generales de acceso (1) Usando sistemas de ejes verticales o inclinadas y transmisiones de cable suspendido.

(2) Horizontal o inclinado usando camiones portadores, o transmisiones para el traslado.

Porque un túnel proporciona a menudo el acceso más directo en un periodo de tiempo, existe una ventaja al diseñar un túnel servicio máximo, consistente con la economía. La tendencia actual en el diseño del túnel es proporcionar los túneles multiusos. Estos túneles contienen los medios por ocuparse del mineral, los materiales, personal, servicios, mano de Obra, y ventilación.

Durante el proceso identificando el propósito del túnel, debe comprenderse que una vez un túnel es excavado y equipado, no puede agrandarse fácilmente en el futuro. Por consiguiente, deben definirse el punto inicial del túnel y los últimos requisitos durante la fase del planeamiento.

Este capítulo presenta la información y criterio necesario para diseñar o seleccionar un túnel de mina con sistema de levantamiento. Los temas específicos como la selección de levantamiento, detalles de soga de levantamiento, castillo, equipamiento del pique. Las rampas y túneles se reparten en una forma similar que son accesos complementarios para el túnel vertical.

Un sistema se define como un grupo de unidades que combina acerca de la forma como un todo y para operar en el unísono. Así, al diseñar un túnel del sistema de levantamiento, uno no sólo debe considerar separadamente cada parte del sistema pero las relaciones mutuas entre las partes del sistema en su integridad. Con el propósito de esta discusión, el eje que levanta el sistema ha sido dividido en cinco componentes principales: (1) el levantamiento, (2) la transmisión, (3) la cuerda, (4) el eje, y (5) el marco del castillo.

Siguiendo una descripción de cada uno de los cinco componentes de

levantamiento, un segmento que describe un procedimiento sistemático que puede usarse para diseñar un eje que levanta el sistema es presentado.

17.5.1.1.1 Diseño de los Parámetros para Evaluar Modos Alternativos de Acceso

El primer paso para evaluar un sistema de acceso para una mina es determinar el propósito principal de la abertura. La abertura podría usarse para la producción, servicio, ventilación, exploración, desarrollo, o una combinación de éstos. Luego, deben establecerse requisitos de servicio para la abertura. Las preguntas incluyen: cuánto mineral y desperdicio? ¿cuánto personal? ¿cuánto material y suministros? ¿cuánto aire?

Con esta información, los parámetros del plan básicos, incluso el tamaño de la apertura, configuración, apoyo de tierra, e inclinación que pueden desarrollarse. Esto permite planes preliminares y el capital comparativo y el costo de operación estimado para estar dentro de los sistemas alternativos.

El análisis del costo detallado para el acceso de la mina no puede llevarse a cabo sin consideración del plan adicional que involucra los artículos siguientes: (1) la geología del suelo a ser excavado, (2) el ángulo de buzamiento, depresión y profundidad del acumulado de mineral, y (3) hidrogeología de los estratos a ser penetrado. Con la información anterior, el ingeniero está en una posición de preparar planes conceptuales y orden-de-magnitud costos estimados.

Fuera de las influencias en el costo de cualquier nuevo proyecto debe tenerse en cuenta. Éstos son (1) la situación geográfica del proyecto, costo efectivo de materiales; (2) las condiciones climáticas del lugar, especialmente la lluvia pesada, nieve, frío extremo y vientos altos; y (3) la disponibilidad de mano de obra experimentada para llevar a cabo el trabajo, notando las relaciones laborales en el área. Mientras estos items generalmente no afectan las consideraciones del diseño, ellos afectan los costos de desarrollo para el sistema de acceso.

Después de que las condiciones anteriores se han definido, pueden considerarse cálculos del ensayo y planes alternos. Durante este proceso, pueden examinarse las relaciones mutuas entre los componentes mayores del sistema.

Cada prueba de diseño debe evaluarse para asegurar que se encuentra los objetivos del plan. Estos objetivos conciernen a los costos de capital, costos operativos, confiabilidad, eficiencia, flexibilidad, examinando el alternativas de diseño. Con esta definición, se esta dirigiendo las evaluaciones y se continua para dar una solución favorable.

17.5.2 SISTEMAS DE LEVANTAMIENTO DEL TUNEL

En este capítulo, los mayores componentes asociados con el eje vertical que usan los levantamientos y cable-suspendido son descritas las transmisiones brevemente. El término de sistema de levantamiento del túnel para describir las aberturas y el equipo que son considerados colectivamente.

Además de los cinco mayores componentes de levantamiento, Edwards (1988) ha identificado un sub-componente adicionales 277. El número de sub-componentes y su relación mutua con los componentes principales es indicativo de la complejidad involucrada con el plan de eje que levanta los sistemas.

Una descripción breve de cada uno de los componentes principales anteriores se presenta ahora. En los segmentos siguientes, información sobre el diseño y las consideraciones técnicas son examinados cuando es seleccionando un componente particular que se presenta con mayor detalle.

17.5.2.1 Levantamiento

Hay dos tipos básicos de levantamiento para uso común hoy en día. Éstos son el levantamiento de tambor en que la cuerda de levantamiento se guarda en el tambor, y el levantamiento por fricción en que la cuerda pasa encima de la rueda durante el ciclo de levantamiento. Dentro de cada categoría hay varias variaciones.

Normalmente se localizan los levantamiento del tambor a una pequeña distancia del eje y requieren de un castillo en el disco se centra las cuerdas levantado en el compartimiento del túnel. También se pueden levantarse directamente los levantamientos de fricción encima del eje y, dependiendo del diámetro de la rueda, puede requerir desviaciones del centro de la cuerda en el comportamiento del tonel.

17.5.2.2 Las transmisiones

Usando trasmisiones en operaciones mineras son clasificados de acuerdo a su uso. Ésas por ocuparse de personal y material generalmente son las jaulas del termino. Las trasmisiones se ocupan mineral o carbón. Se usan los cubilotes-jaulas en combinación de algunas áreas. Un contrapeso también puede ser considerado una transmisión.

17.5.2.3 La Cuerda

Cuando se ha considerado el sistema de levantamiento del Túnel, se considera tres usos comunes para las cuerdas de acero, con una construcción particular aplicable para cada uso. Una lista de cuerdas por el uso de las construcciones es como sigue:

Uso de la Cuerda	Construcción de la cuerda
1. La cuerda de levantamiento	La cuerda redonda La cuerda allanada El rollo cerrado con llave
2. La cuerda de equilibrio	No-rotado
3. Cuerda guía y de roce	El rollo medio-cerrado con llave

17.5.2.4 El Túnel

Brucker (1975) ha proporcionado dos definiciones que pueden usarse para describir los ejes para los propósitos mineros: (1) una excavación vertical, profunda, restringida, y (2) una abertura primaria vertical o inclinado en acceso de roca y sirve para varios niveles de una mina.

Una abertura puede definirse como primarias, las cuales se considera que son permanentes y requieren un alto grado de seguridad. Aunque las definiciones anteriores pueden usarse para describir cualquier tipo de túnel, ellos son algo generales y no proporcionan la información suficiente para permitir el diseño y construcción de un eje del túnel como una estructura útil a los propósitos mineros.

Hay varias clasificaciones que pueden ser usadas para diferentes tipos de túnel. Con el propósito de esta discusión, cuatro clasificaciones usadas normalmente son presentadas. Pueden clasificarse los ejes de túnel (1) por el propósito, (2) por la configuración, (3) por el soporte de la roca, y (4) por el método de la excavación.

EL PROPÓSITO DEL EJE. Uno de los primeros ítems en ser examinados cuando se diseña el eje de un túnel es identificar su propósito intencional. Cuando se define por el propósito, los ejes del túnel normalmente fallan en las categorías siguientes:

1. La producción: el mineral perdido en la operación.
2. El servicio: el personal y manejo de los materiales.
3. El ventilación: sobre-lanzamiento o la corriente de aire inclinada hacia abajo.
4. La exploración: por definir los depósitos minerales.

5. El escape: para la emergencia.
6. Las combinaciones de lo anterior.

CONFIGURACIÓN DEL EJE DE TUNEL . Los ejes de túnel pueden ser clasificados según su tamaño y configuración. Las configuraciones de los eje más comunes para cualquier eje del tamaño son circulares, rectangulares, y elípticas. El tamaño de un eje puede ser pequeño (32 a 160 ft², o 3 a 15 m²), medio (160 a 2150 ft², o 15 a 200 m²), o grande (>2150 ft², o 200 m²), dependiendo en su servicio.

REQUISITOS DE APOYO DEL EJE DE SUELO. Los ejes pueden ser clasificados según el tipo de suelo, el apoyo a ser usado para mantener la estabilidad de la estructura del eje, por ejemplo, un eje de madera o el eje hormigón-rayado. Conecte con el soporte y el apoyo es aplicado a la estructura del eje puede ser clasificado como apoyo temporal o apoyo permanente.

MÉTODOS DE EXCAVACIÓN DE EJE DE TUNEL. Los ejes pueden ser clasificados por el método de la excavación usados durante la construcción. Hay dos tipos de métodos de excavación: convencional y taladrado. Se excavan los ejes convencionales, con el taladrado estándar, se destruye la roca, y métodos por estercolación, la combinación con varios métodos de apoyo molido. Ellos pueden ser de cualquier configuración o inclinación. Se excavan los ejes taladrados usando un eje mecánico de máquina taladradora (SBM). Varios métodos de taladrado están disponibles. La mayoría del métodos quita las cortes del cuello del agujero. Algunos métodos dejan caer las cortes de la máquina en la mina. Todos los ejes taladrados son redondos en la configuración, con los varios métodos de apoyo molido. Ellos pueden ser de cualquier inclinación

17.5.2.5 Castillo de Extracción

Los Castillos de extracción puede construirse de madera, acero, o concreto. Ellos son generalmente dividido en dos tipos:

- A. Con el backlegs
 1. un-marco
 2. cuatro-postes
 3. seis-postes
 4. Otro
- B. Torre
 1. El levantamiento plataforma-montado
 2. El levantamiento torre-montado

17.5.3 LEVANTAMIENTOS

Generalmente, el levantamiento e instalación en la mina seleccionada permanece

en aquella posición por el tiempo de vida de funcionamiento. Es por consiguiente indispensable que el levantamiento apropiado se seleccione.

Para seleccionar el levantamiento apropiado, es importante entender los parámetros de planes básicos, de varios tipos de levantamientos disponible, y la relación enviada entre el levantamiento de la mina y los otros componentes del sistema de levantando.

17.5.3.1 Los tipos de Levantamiento

TAMBOR ÚNICO. El levantamiento del tambor único puede usarse para balanceo equilibrado o el funcionamiento desequilibrado. Cuando es usado por el levantamiento desequilibrado, el costo del manejo eléctrico se pone bastante alto para levantar distancias a mucho tiempo y los tonelajes altos. Esto es porque el motor debe tener el torque suficiente para ocuparse del peso de la cuerda, transmisión, y carga útil.

En un sistema de levantamiento equilibrado, la cuerda de vientos fuera del tambor como los otros vientos sobre. Cuando es usado con un salto o en jaula en el equilibrio con un contrapeso, un tambor único de levantamiento puede reparar uno o más niveles desde la situación del contrapeso el cual no es importante. Cuando es usado con dos saltos en el equilibrio, el tambor único de levantamiento se usa el mejor por el levantamiento único-nivelado. Debe hacerse cualquier ajuste de la cuerda para levantar la transmisión manualmente. Para los ejes poco profundos con una capa de cuerda, ninguna división del tambor se requiere. Para los ejes más profundos, el tambor debe ser dividido.

TAMBOR ÚNICO DIVIDIDO. Este tipo de levantamiento se usa para los ejes más profundos con el levantamiento equilibrado que cuando varias capas de cuerda debido a que él guardó en el tambor. El caballo de fuerza de la cresta es menos balanceado del que levanta porque los pesos del salto son equilibrados. Desde la carga útil y peso de la soga no es equilibrado, la carga desequilibrada máxima ocurre cuando la transmisión cargada está en el fondo del eje.

EL TAMBOR DE DIÁMETRO DE DIFERENCIAL HENDIDO. El tercer tipo de tambor único de levantamiento disponible es el tambor de diámetro de diferencial hendido.

Este tipo de levantamiento se usa con una transmisión y contrapeso en el equilibrio. Si el contrapeso se enrolla en el tambor del diámetro más pequeño, mueve la de la transmisión principal, y la cuerda ajusta los problemas que están reducidos.

EL TAMBOR DOBLE. Aunque es más caro que un tambor único de levantamiento, el levantamiento del tambor doble con un tambor ha sido que

tiene ciertas ventajas. Con este tipo de levantamiento, es posible hacer los ajustes rápidos a las cuerdas debido al estiramiento de la inicial. Como un levantamiento de servicio con la jaula y contrapeso, este tipo de levantamiento

puede servir varios niveles eficazmente. Cuando una producción se levantan con dos saltos, las cuerdas pueden ajustarse para mantener el levantando equilibrado a cualquier nivel en un funcionamiento de multinivel.

EL TAMBOR DOBLE, AMBOS TAMBORES ASIDOS. El levantamiento del tambor doble con ambos tambores asidos tiene el rasgo agregado de levantar permitir para continuar en un compartimiento si algo debe pasar al otro compartimiento. Éste es un rasgo excelente si hay sólo un levantamiento disponible. Este tipo de levantamiento también está favorecido durante el eje que hunde los funcionamientos.

EL TAMBOR MÚLTIPLE, EL TIPO DE BLAIR. Con este tipo de levantamiento, cada transmisión se suspende de dos cuerdas de levantamiento que son cada uno enrolladas en un tambor. La ventaja de esto es ese diámetro más pequeño laza y pueden usarse los tambores. Este tipo de levantamiento se desarrolló en África del Sur. No hay ningún levantamiento tipo-Blair en uso en América del Norte. Sin embargo, para las minas muy profundas, ellos deben ser trampas de consideración.

EL LEVANTAMIENTO DE FRICCIÓN, SOGA ÚNICA, Y MULTISOGA. El Koepe o levantamiento de fricción se desarrollaron por Frederick Koepe en 1877. Consiste en una rueda con una ranura lineada con el material de fricción para resistirse el desprendimiento. La cuerda de levantamiento no se ata o guarda en la rueda. En las instalaciones tempranas, el levantamiento estaba montado en la tierra, y una sola cuerda se enrolló alrededor del tambor y encima del desnivel a las transmisiones, en un arreglo equilibrado. Además, una cola de la cuerda del mismo peso por la longitud de la unidad como el inicio de la cuerda se suspendió en el eje debajo de cada transmisión. Así la única carga del fuera-de-equilibrio era la carga útil.

Como levantar las cargas se puso más grande, el número de cuerda inicial y carga aumentó al punto dónde se puso más práctico para instalar el levantamiento directamente en el Castillo encima del eje. En América del Norte, muchos levantamientos de fricción están montados de esta manera. Para traer la cuerda central en línea con el compartimiento central, también deben instalarse los haces de la desviación en el castillo debajo del levantamiento.

17.5.3.1.1 Comparación de Levantamiento por Fricción y Tambor

Un sistema de levantamiento de fricción difiere de un tambor que levanta el

sistema en la actuación así como en los componentes. Por consiguiente, cuando en tiente para decidir qué tipo de levantamiento usar, es necesario comparar los dos sistemas completos en lugar de los dos levantamientos exclusivamente.

Además de comparar los costos importantes totales del levantamiento, castillo, cuerdas, transmisiones, y eje, es necesario considerar los costos de operación, el costo de mantenimiento, fiabilidad, sistema de suministro de poder, costumbre local, y la preferencia individual.

Brucker (1975), Schulz (1973), y Tudbope (1973), entre otros, han discutido el levantamiento del tambor y aplicaciones de levantamiento de fricción. Las ayudas de las declaraciones generales siguientes distinguen entre estos dos sistemas de levantamiento: (1) los levantamientos del doble-tambor son el levantamiento preferido para eje de hundimiento; (2) los levantamientos del doble-tambor son la mejor opción para levantar en dos compartimientos de varios niveles; (3) los levantamientos de tipo de tambor están mejor preparados para las cargas útiles altas de las profundidades poco profundas; (4) la limitación en un levantamiento del tambor que emplea una cuerda única es la última fuerza de la cuerda, porque las cuerdas grandes son difíciles de fabricar y manejar; (5) la capacidad de profundidad de levantamientos del tambor puede ser extendidas usando dos sogas para la transmisión (el levantamiento del tipo-Blair), y con este arreglo, pueden usarse los levantamientos de Blair para profundidades que exceden aquellos de cualquier levantamientos de tambor de cuerda-única o levantamiento de fricción); (6) la fricción levantada con cuerdas múltiples puede llevar una carga útil más alta y puede tener un rendimiento más alto en las toneladas por hora que el dracma levantado dentro de un rango de profundidades de 1500 a 5000 pies (460 a 1520 m); (7) el levantamiento de fricción el funcionamiento mecánico es muy simple, tiene una inercia rotatoria baja, y es menos costoso que un levantamiento del tambor; (8) los levantamientos de fricción tienen más baja demanda de poder máxima que los levantamientos del tambor con el mismo rendimiento; y (9) el levantamiento de fricción puede operar en un suministro de poder relativamente ligero.

17.5.3.2 Consideraciones de Componentes de levantamiento

Al seleccionar (o comparar) los levantamientos, los componentes a ser considerados durante el proceso de la evaluación incluyen (1) el tambor, (2) los rumbos, (3) engranajes, (4) los frenos, (5) manejo del motor, y (6) el mando.

TAMBOR. Para los levantamientos de tambor, el tambor debe diseñarse para guardar la longitud requerida de cuerda, reúne los requisitos estatutarios acerca de los ángulos de la flota y proporciones de la cuerda, y debe ser suficientemente fuerte para resistir torcimiento y las fuerzas aplastantes. El plan de tambores se documenta bien (Atkinson, 1973) pero más allá del alcance de este Manual.

Los tambores pueden ser llanos enfrentados o pueden ser acanalados. Con los tambores llano-enfrentados, una sección del tambor es indisponible para llevar giros vivos de cuerda. Sin embargo, con los tambores acanalados, la cara entera

puede ser utilizado.

Hay tres tipos de tambor acanalados disponibles. (1) helicoidal, (2) paralelo, y (3) Le Bus (o antisincronizado). El acanalar helicoidal es una escalera de caracol

continua que proporciona una sola capa de sogas al enrollado liso. También puede usarse con el bobinado del multilíneal. El acanalar paralelo es uniformemente hecho de ranuras individuales espaciadas encima de la anchura del tambor. Este acanalar se usa para capa única que sólo enrolla. Le Bus que acanala es una combinación de paralelo y helicoidal. Es más profundo que las ranuras helicoidales y paralelas, mientras proporciona el buen apoyo así. Es que la mayoría para multilíneas de enrollamiento reduce el látigo de la cuerda a los puntos del cruce.

Para los levantamientos de fricción, el tambor debe clasificarse según tamaño para reunir los requisitos estatutarios para las proporciones del sogas-a-tambor y debe ser extensamente bastante para llevar el número requerido de sogas.

La banda de rodadura de un tambor de levantamiento de fricción está rayada con un material de fricción resistirse al desprendimiento. En el pasado, este material era madera o cuero. En la actualidad, se usan poliuretano, PVC, o bloques de combinación.

LOS RUMBOS. Cuando hay un movimiento relativo entre dos miembros de una máquina uno de los cuales se apoyo en el otro, el miembro de apoyo se llama presión. Los rumbos son clasificados en dos tipos generales: los rumbos corredizos y rumbos de rodillo. Los rumbos corredizos son aquellos en que las superficies están en el contacto corredizo, y las carreras del miembro apoyadas en un cilíndrico, cónico, o superficie de mando. Los rumbos del rodillo tienen superficies que están en el contacto rodante, y las carreras del miembro apoyadas en bolas de acero endurecidas o rodillos.

En algunos levantamientos, se usan rumbos corredizos lineados con Babbitt para el eje de tambor de levantamiento, alas etc.. Durante la operación, las superficies productivas están separadas por una película irrompible de aceite. Aunque los rumbos corredizos son, en el principio, el tipo perfecto de llevar, ellos están reemplazándose por los rumbos del rodillo. La ventaja de rodillos de presión son su coeficiente bajo de fricción, economía de espacio, la simplicidad de lubricación, la eliminación práctica de uso debido al contacto de punto de rodillo, mantenimiento de alineación exacta y su consistencia en el plan y fabricación. Para un levantamiento, se seleccionan generalmente rumbos del rodillo que tienen una vida tasada de 300,000 horas.

ENGRANAJE.

El levantamiento puede manejarse por ac o dc de motores eléctricos. Dependiendo en la velocidad de levantamiento, estos motores pueden conectarse directamente al eje o a través del eje de dirección. Pueden conectarse los motores de la bajo-velocidad directamente.

Con los motores de gran velocidad (300 a 900 rpm), el poder es red-transmisión del motor al levantamiento a través de acoplamiento-conectado solo o detención-múltiple, los conductores de reducción de engranajes helicoidales. Beerkircher

(1975) reconoce a lo siguiente como la consideración para el plan y selección de un conductor del engranaje conveniente: (1) el tamaño, tipo, velocidad, ubicación, y número de motores; (2) el tamaño, el tipo, la velocidad, requerimientos del torque, y situación de levantamiento; (3) el tipo de ciclo de operación; y (4) las restricciones físicas.

LOS FRENOS.

El sistema de frenado exige disminuir la velocidad, detiene y sostiene el tambor de levantamiento. Esto es usado por sistemas de frenos mecánicos y eléctricos, deben operar los dos bajo condiciones normales de emergencia puede lograrse. Pueden lograrse los frenados eléctricos a través del regenerador de frenado, contador-torque frenado, o el frenado dinámico, ruptura del regenerador, el motor, cuando se conectó a un levantamiento que opera en una carga de reparado, ejecutado como un generador de inducción, mientras desarrolla el frenado del torque y devuelve la energía al sistema. Con contador-torque y la ruptura dinámica, no hay ninguna energía devuelta al sistema; en cambio, se consume y disipa en la resistencia secundaria como el calor.

Cuando el frenado eléctrico se usa, y durante las condiciones normal de operación, el freno mecánico sirve para estos propósitos. Primeramente, ayuda a bajar lentamente al tambor después que la velocidad ha estado eléctricamente muy reducido, y segundo, sostiene el tambor en reposo. Bajo estas condiciones, el freno mecánico hace el trabajo pequeño, y su plan y operación las características pueden ser bastante simples. Bajo las condiciones de emergencia, sin embargo, el levantamiento debe detenerse tan rápidamente como sea posible con el freno

mecánico, sin dañar el levantamiento, freno, o transmisiones.

En América del Norte, hay tres tipos principales de frenos usados:

(1) mandíbula, (2) el movimiento paralelo, y (3) los frenos del disco. Se usan los frenos del disco principalmente en los levantamientos de fricción, considerando que la mandíbula y paralelo hacen señas para poder usarse los frenos en dos tambores y levantamientos de fricción.

Con el " tipo-calibrador" los frenos, dos muestras son presentadas contra la periferia del dracma del freno a través del tirón de un solo o doble barra de dibujo que actúa a través de una serie de uniones. El muelle de fuerza puede ser un peso del freno o un muelle. Cuando no se usa, se sostienen el peso o muelle abierto por un cilindro de aceite hidráulico. Cuando los frenos son aplicados, los flujos de aceite del cilindro para permitir la fuerza del peso o muelles para aplicar los frenos. El mando de este flujo es sumamente importante, él determina la velocidad y cantidad de fuerza a ser aplicado.

El uso de frenos de disco, particularmente con los levantamientos de fricción, han aumentado. Se usan dos tipos de frenos del disco. En un tipo, el freno se Opera

vía un sistema de la palanca y durante las paradas de la emergencia vía un peso cayente. Esto es similar a los sistemas de freno de poste convencionales. Con el otro tipo de sistema, hidráulicamente operado, el muelle que usan las unidades

aplicadas. Estas unidades están montadas alrededor del disco del freno. El número requerido de unidades es determinado por la fuerza de frenado total requerida por el levantamiento particular. La unidad del mando frenado es similar a eso usado en los levantamientos del tambor. Las ventajas de frenos del disco son sus dimensiones relativamente pequeñas, peso ligero, y facilidad de reemplazo.

LOS EMBRAGUES. Tambor de levantamiento usados por el levantamiento desequilibrado, o al operar varios niveles, debe tener uno de los tambores por lo menos embrague-conectado al eje del dracma. Con semejante levantamiento, el tambor(es) se apoya en el eje a través de un bushing de la manga y el embrague se usa para transferir el torque del motor al tambor. Para impedir al tambor rodar cuando es el no embrague, es necesario que el mecanismo de embrague de operación y el tambor frena se enclave.

El embrague se opera a través de un dos, tres, o cuatro-brazo araña que se atan al eje del tambor volviéndose. Estos brazos son perpendiculares al eje y se cambian paralelo al eje del eje del tambor. Un anillo del embrague con emparejar los dientes en su periferia entera se echa el cerrojo adentro del tambor, y cuando la araña se mueve, estos dos juegos de dientes son libres para comprometer a cualquier punto en la circunferencia del tambor. El torque tendencia es entonces el transmisor del embrague al tambor a través de las saetas sostenidas del anillo del embrague a la pestaña del tambor.

MOTOR DE DIRECCIÓN.

Staley (1936) describe cuatro métodos de proporcionar el poder para manejar el levantamiento: (1) el poder eléctrico, (2) el vapor, (3) el aire comprimido, y (4) el artefacto de la combustión interna. El poder eléctrico es el método más común y es el único tratado aquí.

Tabla 17.5.1. Comparación de Costos de capital y Operación Entre M-G Set y el Dirección Estático

Fuente: Muller, 1978.

La elección falsa de conductores de motor eléctricos entre los motores actuales alternos y los motores directo-actuales, con corriente directa que se proporciona o un motor-generador (MG) juego o de un rectificador silicón-controlado (SCR). La opción correcta para una aplicación particular es compleja y requiere consejo de las personas expertas en este campo. Los factores principales a ser considerados para seleccionar un motor son la configuración mecánica, sistema de poder eléctrico, y economía.

El motor del ac tiene la ventaja de tener el costo inicial más bajo y normalmente puede usar el poder proporcionado. Sin embargo, tiene un superior el torque de arranque y es difícil Automát. levantar. generalmente el motor del ac exige manejar el levantamiento.

El motor dc proporciona el mando exacto y sensible, es fácilmente automáticamente levantado, y tiene un más bajo torque de arranque. El motor dc puede ser conectado directamente al levantamiento, mientras que elimina el manejo y los requisitos espaciales de semejante manejo.

Descripción	Tipo de conductor	
	M-G Nivel	Conductor estático
Costo inicial de sistema	100%	85% a 110%
Costo instalado	100%	70% a 90%
Costo de operación, el kwh/ton,	100%	90% a 92%
Factor de Poder	0.8 llevan	0.7 retrasan
Efecto de demanda de kW	100%	92%
El tiempo de mantenimiento estimado	100%	70%
Tiempo fuera de servicio estimado para la reparación mayor	100%	30%
Características de operación	Ninguna diferencia apreciable	
competencia técnica requerida	100%	100%

La opción de equipo del poder-conversión es afectado por la calidad del sistema de poder disponible, la proporción de la carga de levantando (eléctrico) a la carga de la planta total, y la preferencia personal. La tabla 17.5.1 muestras una comparación de costó de operación de generador de motor pone y paseos estáticos para un levantamiento de la mina.

EL MANDO DE LEVANTAMIENTO. Los sistemas de control supervisan la velocidad y situación de cada transmisión que entra el eje. Siempre que una

transmisión exceda una presión levantada, seguro, perfil de velocidad-distancia, los iniciado de sistemas de mando una acción para impedir a la transmisión golpeando una obstrucción permanente sin tener en cuenta su velocidad o dirección de viaje. Además, pueden usarse los Sistemas de centro para cerrar el equipo debido a las temperaturas de operación altas, el uso de freno de exceso, la cuerda floja, la pérdida de poder, etc., La discusión con los fabricantes de levantamiento revela que los sistemas de control para los levantamientos de fricción son más numeroso y complejo que para los levantamientos del tambor.

Porque una discusión llena de todos los sistemas (y sus variaciones) está más allá del alcance de esta presentación, puede ser más útil para discutir los factores a ser considerados cuando se ven varios Sistemas presentados por los proveedores. Los tres factores importantes a ser considerado, según Eastcott (1977), es (1) la fiabilidad, (2) la simplicidad, y (3) el caso de ajuste.

17.5.3.4 Selección de Levante

El tamaño de un levantamiento se expresa por las dimensiones del tambor, caballo de fuerza que tasa el motor, y tirón de la soga. Los segmentos siguientes muestran cómo estos factores son calculados.

Los dos levantamientos del tambor y levantamientos de fricción consisten en dos máquinas separadas cada uno de los cuales deben diseñarse para producir el resultado deseado. Estos tipos de máquinas son como sigue: (1) mecánico (el tambor, cable, engranaje, los frenos), y (2) eléctrico (manejo de motor, mandos). La porción mecánica del levantamiento se diseña para apoyar la soga de levante y sus cargas. La porción eléctrica del levantamiento se diseña para proporcionar el torque suficiente para volverse el tambor y aumento o bajar la soga, transmisión y carga útil.

En el orden de diseñar y construir un levantamiento, se requiere cierta información de servicio básica, a saber, (1) distancia de levantamiento, (2) en pro de producción (las toneladas por hora), (3) las cargas máximas, y (4) los tipos de guías (madera, acere, soga). Puede ser mostrado que para una profundidad dada y proporción de la producción, hay una carga óptima que produce el costo más bajo para el levantamiento.

Debiendo comprar en base al costo más bajo, es posible a la competencia entre los proveedores y la tendencia para los dueños que el levantamiento seleccionado no tendrá capacidad del exceso por el tambor y motor. Esto puede significar que cualquier cambio en el futuro, no pudo ser acomodado. Es así importante que el comprador le proporcione la información adicional siguiente al proveedor: (1) el último uso de eje (los hombres, los materiales, la ventilación, la exploración, propusieron escalonando de expansión); (2) el esquema de planta de superficie (el tipo de Castillo, la situación de la caja, etc.); (3) bajo el esquema de molido (los niveles, estaciones, el bolsillo cargante); y (4) el tipo de sistema de distribución de poder disponible.

Aunque el diseño detallado completo de un levantamiento no es posible aquí, los segmentos siguientes proporcionan la información suficiente para permitirle al lector determinar el mejor tipo de levantamiento para un juego particular de condiciones, junto con alguna indicación acerca del poder y los consumos actuales involucrados.

Para determinar las dimensiones, capacidad, y tamaño de los componentes mecánicos, el diseñador debe determinar cierto criterio básico. Éstos incluyen:

1. La velocidad de levantamiento, incluso la aceleración, desaceleración, y la velocidad máxima.
2. La proporción de la producción, en las toneladas por hora.
3. La carga máxima de levantamiento.
4. La distancia de levantamiento.
5. El peso de carga útil y transmisiones.
6. El diámetro de levantamiento de la soga.

Después de que esta información es determinada, el diseñador puede determinar entonces que la capacidad del motor eléctrico exigió levantar y bajar las cargas en el tiempo requerido.

El orden en que los datos deben generarse es como sigue:

(1) ciclo de servicio cronometrado, (2) proporción de levantamiento, (3) la carga útil y pesos, (4) el tamaño de la soga, (5) las dimensiones del tambor, y (6) el caballo de fuerza de RMS requerido.

Estos artículos se discuten con más detalle en lo siguiente.

CICLO DE SERVICIO. El ciclo de servicio describe el tiempo total que toma para mover una transmisión del fondo de viento a la cima. Se pinta a menudo gráficamente como un diagrama del tiempo-velocidad. Para estar completo, el ciclo de servicio debe incluir periodo de tiempo para el arrastre inicial, aceleración, velocidad llena, la desaceleración, descarga, carga, y resto.

Se usan las leyes físicas de movimiento uniformemente acelerado para determinar el tiempo requerido y la distancia que viajan los valores una vez por la proporción de aceleración, última velocidad, y profundidad del eje conocida.

Relacione usted entre la velocidad máximo, longitud, y el tiempo.

El tiempo de aceleración, segundos:

$$t_1 = \frac{V}{a} \quad (17.5.1)$$

La distancia de aceleración, pie o m:

$$\frac{Vt_1}{2} = \frac{V^2}{2a} \quad (17.5.2)$$

El tiempo disminuye la velocidad, segundos:

$$t_3 = \frac{V}{r} \quad (17.5.3)$$

La distancia disminuyendo la velocidad, pie o m:

$$\frac{Vt_3}{2} = \frac{V^2}{2r} \quad (17.5.4)$$

Tiempo de la velocidad-plena, segundos:

$$t_2 = \frac{L}{V} - \frac{V}{2} \times \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{r} \right) \quad (17.5.5)$$

La distancia de la velocidad-plena, pie o m:

$$L = \frac{V^2}{2} \times \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{r} \right) \quad (17.5.6)$$

donde a es la aceleración en ft/s^2 o m/s^2 , r es el retraso en el pie / sec^2 o m/s^2 , t_1 es tiempo de aceleración en sec, t_2 es el tiempo de velocidad plena en sec, t_3 es tiempo de retraso en sec, V es la velocidad máxima en ft/sec o m/s , y L es longitud de viento en pie o m. Ahora si nosotros llamamos t_r en reposo el tiempo (cargando y descargando),

Tiempo del ciclo en segundos = $t_1 + t_2 + t_3 + t_r$

$$= \frac{V}{a} + \frac{L}{V} - \frac{V}{2} \times \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{r} \right) + \frac{V}{r} + t_r \quad (17.5.7)$$

Por lo inicial estimado, las asunciones siguientes pueden usarse:

V , $\text{fps} = 0.742 L$ para los levantamientos del tambor (0.410 m/s de L)

V , $\text{fps} = 0.790 L$ para la fricción de levantamiento (0.436 m/s de L)

a , fps^2 , = $r = 2.2$ (0.67 m/s^2)

el $t_r = 20 \text{ sec}$ para la carga del salto y la condición de descarga

La substitución de los valores anteriores en Ec. 17.5.7 dan el tiempo del ciclo total por el funcionamiento de levantado.

El Levantamiento del tambor (unidades inglesas)

Tiempo del ciclo $0.337 L + 21.388$

Levantamiento del tambor (unidades de SI) tiempo del Ciclo = $0.612 L + 22.439$

El Levantamiento de fricción (unidades inglesas)

Tiempo del ciclo = $0.359 L + 21.266$

El Levantamiento de fricción (unidades de SI)

Tiempo del ciclo = $0.651 L + 22.294$

Las velocidades máximas usadas no deben exceder los valores siguientes por los tipos diferentes de guías:

Madera guía 35 ft/sec (10 m/s)

Acero guía 50 ft/sec (15.25 m/s)

Soga guía 70 ft/sec (20 m/s)

Además, el diseñador debe inspeccionar cualquier restricción estatutaria la velocidad y aceleración en la jurisdicción (país o estado) en que el sistema de levantamiento operará.

LA PROPORCIÓN DE LA PRODUCCIÓN. La proporción de la producción requerida (o levantamiento de la proporción como a veces es el termino) para un levantamiento del salto ex apretado por lo que se refiere a las medio toneladas es por hora levantada. Si el molino opera en un horario diferente a la mina, la proporción de la producción debe ajustarse para reflejar la diferencia entre las toneladas levantadas por día y debe molerse las toneladas por día. Además, la humedad hace trampas la tienda de la mina debe tenerse en la cuenta e incluso en la cantidad de material para ser levantado.

En esta fase el concepto de factor de útil levantamiento debe introducirse. En ciertos ejes bien-organizados levantados, el factor puede mostrar ser tan alto como 0.92 pero una figura más normal es 0.70.

EL TAMAÑO DEL SALTO. Después que el tiempo del ciclo y la proporción de la producción es conocida, los requisitos de la carga útil para el salto simplemente se derivan como:

$$\text{Carga útil } p = \frac{\text{production rate}}{\text{no. of trips / hr}} = \frac{\text{production rate (tons / hr)}}{\text{cycle time(s)} \times 3600(\text{s / hr})}$$

El peso aproximado del salto puede ser derivado de una de las relaciones siguientes:

$$= 0.5 \text{ carga útil} + 1500 \text{ en el lb} \quad (17.5.8)$$

$$(0.5 \text{ carga útil} + 680, \text{ en el kg}) \quad (17.5.8a)$$

o bruscamente, peso del salto = 5/8 carga útil.

Deben consultarse a los fabricantes de la transmisión para las figuras más exactas.

EL TAMAÑO DE LA CUERDA. Después de los pesos de la carga útil y transmisión son conocidos, el tamaño correcto de cuerda puede él seleccionó aplicando los requerimos (normalmente especificó por el estatuto) el factor de seguridad. El tipo de soga también debe ser considerado y debe cubrirse en más detalle en 17.5.5.

Para inicial que estima los propósitos, el tamaño de la cuerda requerido puede seleccionarse usando las relaciones siguientes :

1. Para una profundidad de 4500 pies (1370 m) o menos:

$$W = \frac{P(1 + s) \times 2000}{L_s - 4500} \quad (17.5.9)$$

$$\frac{P(1 + s) \times 1000}{L_s - 1370} \quad (17.5.9a)$$

donde W es el peso de la soga en lb/ft o kg/m, P es la carga útil en tonelada o toneladas, s es masa de salto + la masa de carga útil, Lu es longitud de la soga máxima que puede suspenderse en pies o m, y Ls es Lu/s en pies o m.

2. Para las profundidades mayor que 4500 pies (1370 m):

$$W = \frac{P(1 + s) \times 2000}{L_s - 1} \quad (17.5.10)$$

$$= P(1 + S) \times \frac{1000}{L_s - 1} \quad (17.5.10a)$$

EL TAMAÑO DEL TAMBOR.

Habiendo determinado el diámetro de la cuerda, es posible establecer un diámetro de tambor de levantamiento. Los diámetros del tambor aceptables mínimos normalmente son cubiertos por la legislación. En los Estados Unidos, el tambor y diámetro del tambora deben ser:

1. No menos de 60 veces el diámetro de cuerda de levantamiento o las aplicaciones del eje inclinado.
2. No menos de 80 veces el diámetro de la cuerdas si las cuerdas de levantamiento son 1 pie (25 mm) en el diámetro o mayor, o no menos de 60 veces el diámetro de la cuerda si las cuerdas de levantamiento están menos de 1 pie (25 mm) en el diámetro para las aplicaciones del eje verticales.
3. No menos de 100 veces el diámetro para las cuerdas del rollo cerradas con llave.

Por el tambor de levantamiento, la anchura del tambor y centro para centrar distancia de los tambores (para los levantamientos del tambor dobles) se deba calcular. La anchura del tambor puede que se determine de la ecuación siguiente:

$$\text{Capacidad} = 0.252 WN [D/d + 0.85 (N - 1)] \quad (17.5.11)$$

donde la capacidad es la longitud de soga a ser guardado en el pie, W es la anchura del tambor en pies, N es el número de capas, D es el diámetro del

tambor en pies, y d es el diámetro de la soga en pies. En las unidades de SI,
 Capacidad = 3.024 WN [D/d + 0.85 (N - 1)] (17.5.11a)

donde la capacidad es la longitud de cuerda en metros, W es la anchura del tambor en centímetro, N es número de capas, D es el diámetro del tambor en el mm, y d es el diámetro de la soga en el mm.

Puede calcularse la distancia del centro-a-centro de los tambores usando los requisitos para los ángulos de la flota apropiados (cubiertos después) y sabiendo la distancia del centro-a-centro del compartimiento levantando a repararse.

En el caso de fricción torre-montada de levantamiento, la distancia del centro-a-centro de los compartimientos debe tener fuerzas para o menos del diámetro del tambor. El lf es menos, un tambora del deflector deben instalarse debajo de la rueda de levantamiento para desviar las sogas en un lado del levantamiento en su posición correcta. Además, la soga de la cola también tiene un radio atado natural que debe ser considerado.

IMPULSE LOS REQUISITOS.

Después del ciclo de servicio y el tamaño de la soga ha sido determinado, es posible calcular el levantamiento los requisitos de poder de motor. Un método rápido, aproximado es como sigue.

$$\begin{aligned} \text{HP requirió} &= \frac{\text{foot - pounds work done per minute}}{33,000 \times \text{efficiency}} \\ &= \frac{\text{payload in pounds} \times \text{speed in feet per minute}}{33,000 \times \text{efficiency}} \\ &= \frac{\text{fpm} \times \text{tons} \times 2000}{33,000 \times \text{efficiency}} = \frac{\text{fpm} \times \text{tons} \times 2000}{\text{HP constant}} \end{aligned} \quad (17.5.12)$$

El fig. 17.5.4. El caballo de fuerza constante (Pronto, 1948). El factor de conversión: 1 pie = 0.3047 m).

$$\begin{aligned} \text{vatios requeridos} &= \frac{\text{watts}}{\text{efficiency}} \\ &= \frac{\text{payload in kí log rams} \times \text{speed in meters per sec ond} \times 0.1020}{\text{efficiency}} \end{aligned} \quad (17.5.12a)$$

Desde la eficacia del levantamiento varía según la profundidad, un gráfico se ha desarrollado de datos calculados que muestran la variación en la constante para las profundidades diferentes (el Fig. 17.5.4).

Un método más exacto de calcular el levantamiento del caballo de fuerza de motor se presenta para los dos levantamientos del tambor y la fricción de levantamiento como sigue (Harmon, 1973).

Cálculo del Caballo de fuerza de Levantamiento de tambor. Las ecuaciones necesitaron calcular el caballo de fuerza en absoluto los puntos UN a través de F, como fue mostrado en el gráfico caballo de fuerza vs. cronometre del ciclo en el Fig. 17.5.5, es como sigue (sólo en unidades inglesas):

1. El caballo de fuerza HP1 exigió acelerar el sistema de levantamiento (la inercia de motor no incluyó):

$$HP1 = \frac{TSL \times V^2}{32.2 \times T_a \times 550} \quad (17.513)$$

donde TSL es que el total suspendido de la carga y masa de levantamiento que rueda partes para ser acelerado $TSL = EEW$ (refiérase a la Fig. 17.5.6) + $SL + 25W + 2R$, SL es la carga de salto, SW es el peso del salto, R es el peso de la soga, V es la velocidad de la soga en el fps, y T_a es el tiempo de aceleración total (es decir, t_a Lo arrastre + t_a de arrastro a toda velocidad).

2. El caballo de fuerza que HP2 regeneró en el sistema de poder eléctrico disminuyendo la velocidad de repente se muestra como un caballo de fuerza negativo como se crea por energía bombeada atrás en el sistema de poder (todas las condiciones igual que en la Eq. 17.5.13):

donde TR es el tiempo total, es decir, de toda velocidad a velocidad de arrastre para detenerse.

3. El caballo de fuerza corriente para levantar una carga llena al fondo del eje al viajar a toda velocidad a ese punto en particular en el eje:

4. El caballo de fuerza corriente al final de la aceleración para abatanar la velocidad.

donde SLB se suspende la carga al fondo del eje = $(SL + R) - (V \times T_a \times \text{lazan el peso en lb/ft})$

5. El caballo de fuerza corriente al final del periodo lleno-velocidad-corrido y salida de desaceleración:

donde SLT se suspende la carga a la cima del eje =
(SL-R) + (V x TR x lazan el peso en el lb/ft)

6. El caballo de fuerza corriente al final de la desaceleración:

7. El caballo de fuerza del factor de la corrección para el motor y engranado la eficacia es menos de 100%.

- a. Cresta que acelerar el caballo de fuerza del sistema de levantamiento
- b. El caballo de fuerza a toda-velocidad al final del periodo de aceleración:
- c. El caballo de fuerza a toda-velocidad a la salida de periodo de desaceleración:
- d. El caballo de fuerza de desaceleración:

(1) el caballo de fuerza exigió acelerar el rotor de motor (o armadura):

17.5.3.5 Número de Levantamientos Requerido

Desde que la mayoría de los ejes se diseñan para ser multiuso (es decir, para el traslado de mineral, pérdida, personal, materiales), uno de los primeros artículos en ser considerados es el número exigido para reunir todos los requisitos de levantamiento. El mejor acercamiento es listar todos los requerimientos, mientras se determina el tiempo de levantado diario requerido para cada uno. Si el total está más de 24 horas, deben emplearse dos levantamientos; o si cerca de 24 horas, los compromisos se hicieran. Los artículos a ser incluidos en la lista son como sigue: (1) el número de mineral que levanta los viajes por día, (2) el número de pérdida que

levanta los viajes por día. (3) el número de viajes de materiales por día, (4) el número de viajes de hombres por día, (5) tiempo requerido para el levantamiento, eje, sogas, e inspecciones de la transmisión como es requerido por la ley y el buen mantenimiento practico, (6) tiempo requerido para el movimiento interior de personal, y materiales, y (7) el tiempo ocioso, por día, por semana.

Después que el número de viajes ha sido determinado, es entonces necesario calcular la longitud de tiempo o ciclo de servicio por cada viaje (vea 17.5.3.4).

TIEMPO DE LEVANTAMIENTO DEL MINERAL. Para determinar el número de horas por día requerido para el levantamiento del mineral, lo siguiente debe conocerse: (1) el tonelaje periódico de levantamiento, y (2) porcentaje de producción para el levantamiento del salto en tiempo por hora. Esto puede expresarse como sigue:

tiempo requerido de levantamiento de mineral (horas/día)

$$= \frac{\text{producción de la mina diaria (el tons/day)}}{\text{levante la proporción de la producción (tiempo/hora)}} \quad (17.5.32)$$

LEVANTAMIENTO TIEMPO PERDIDO. Pérdida de tiempo de levantamiento es calculado de una manera similar en cuanto a la mina de levantamiento. Cuando la producción desechada diaria interesa, debe darse la consideración a usar el subsuelo desechado como el backfill como esto reducirá los requisitos de levantamiento diariamente desechados.

tiempo requirió el levantamiento la perdida del mineral (horas/día)

$$= \frac{\text{la producción desechada diaria (toneladas/día)}}{\text{ice la proporción de la producción (toneladas/hora)}} \quad (17.5.33)$$

LOS MATERIALES Y SUMINISTROS DE TIEMPO DE LEVANTAMIENTO. Para determinar el número de horas por día requerido para los materiales de levantamiento y suministros, la información siguiente debe conocerse: (1) el número de material y proporciona los viajes por día, y (2) ciclo de servicio de levantamiento, definido como el tiempo total que toma para el levantamiento para mover una transmisión de una elevación al próximo:

tiempo requirió para los materiales y suministros (horas/día)

$$= \frac{N \times T}{3600} \quad (17.5.34)$$

donde N es número de viajes de materiales, y ns tiempo de ciclo por viaje en sec.

PERSONAL DE TIEMPO DE LEVANTAMIENTO.

El requisito del empleado diario proyectado que debe bajar y levantar a través de los medios del levantamiento es conocido o calculable. Usando los datos de la mano de obra diarios, el tiempo de levantamiento requerido para el transporte del personal y del subsuelo es calculado después de determinar el tiempo del ciclo, mientras se usa la Eq. 17.5.7.

Estimando el tiempo del ciclo, se da la consideración a lo siguiente: (1) la capacidad de la jaula, (2) el número de niveles trabajando bajo tierra a que el personal será transportado, (3) los levantamientos aceleran al primer nivel, entonces entre cada nivelado para conformar con las regulaciones mineras, (4) llevando y descargando tiempo (por el nivel), 5) el tiempo ocioso (por ciclo).

EL MANTENIMIENTO Y TIEMPO DE LA INSPECCIÓN.

Aunque el mantenimiento estatutario, las inspecciones, y requisitos de la prueba, como regulado por las autoridades federales o locales, varíe para cada zona rural, y jurisdicción, los procedimientos siguientes que levantan los medios se llevan a cabo en la mayoría:

1. El eje y transmisión (incluso el signo del eje) inspección-una vez por semana.
2. Levantamiento (los componentes eléctricos y mecánicos) la inspección-una vez por semana.
3. La soga y ataduras de la soga inspección-una vez por semana.
4. Luce el mantenimiento (incluyendo atadura-una vez por mes.
5. La prueba electromagnética a soga-una vez cada tres meses.
6. La transmisión se prueba-una vez cada tres meses.

Tabla 17.5.2 Tiempo usado de levantamiento para el Mantenimiento e Inspección de Eje y Equipo

Ítem	Tiempo (h)	comentarios
Eje, transmisión & inspección de la soga & prueba del señalado de campanilla	1.5	Semanalmente
Derrame de ruedas inspección	0.5	Semanalmente
Inspección de levantamiento	<u>1.5</u>	Semanalmente
SEMANALMENTE TOTAL:	3.5	
Cuerda de mantenimiento (lubricación)	<u>4.0</u>	Publicación mensual
PUBLICACIÓN MENSUAL TOTAL:	4.0	
Prueba electromagnética a cuerdas y ataduras	2.0	
Prueba de la gota	<u>2.0</u>	Trimestral
TOTAL TRIMESTRAL:	4.0	Trimestral

Nota. Si lo anterior se interpreta como la indisponibilidad de los levantamientos por la producción de levantamiento, entonces el medio tiempo perdido por día en la facilidad de levantamiento típico puede tomarse como una hora.

Para permitir el tiempo máximo de levantamiento de mineral, es a lo sumo la práctica normal las minas mayores para llevar a cabo el mantenimiento y reparaciones de una naturaleza mayor el fin de semana de la el cuando los requisitos para el personal amenazador y el material está en un mínimo, a menos que se juzguen tales reparaciones necesarios para el correr seguro de los medios. Sin embargo, el mantenimiento estatutario e inspecciones hacen trampas asume algunos tiempo que habría sido el otro tiempo mago disponible para el levantamiento. Para una mina típica, el medio tiempo perdido para esta actividad puede aproximarse, como es mostrado en la Tabla 17.5.2.

EL TIEMPO DE LEVANTAMIENTO INTERIOR.

En algunos funcionamientos de la minería es necesario transferir personal, materiales, y equipo entre niveles que usan el eje que levanta el equipo. El requerimiento de trabajo para llevar a cabo estas tareas es el tiempo de levantamiento interior, y el tiempo requerido para completar este tipo de levantamiento puede organizarse para obtener a través de la personal experimentado o por la discusión con operadores de minas similares.

EL TIEMPO OCIOSO: EN LA UTILIZACIÓN DE LEVANTAMIENTO.

Es un hecho que no es posible planear operar 100% del tiempo y que algún tiempo ocioso que levanta el horario debe proporcionarse en cualquiera. La cantidad de tiempo a ser permitido generalmente es una cuestión de experiencia en la vida del diseñador. Sin embargo, el tiempo de operación total fijado durante el planeamiento de las fases no debe exceder 70% del tiempo de operación total disponible, es decir, 16.8 hr/día (Harvey 1973a).

El factor de utilización de levantamiento como que H_u se define:

$$H_u = \frac{\text{No. de viajes realmente hecho en un mes}}{\text{No. de viajes posible en base a tiempo del ciclo}} \quad (17.5.35)$$

En cierto excepcionalmente los ejes de levantamiento bien-organizados, factor de utilización tan alto como se han logrado 0.92, pero una figura más razonable de 0.70 debe ser adoptado. Con los levantamientos multiusos, el factor de utilización será mucho más bajo.

RESUMEN.

Después del tiempo de levantamiento diario para cada uno de los subcomponentes de tiempo anteriores ha sido calculado y estimado un factor de utilización de levantamiento, un periódico total que levanta tiempo T puede determinarse. Si este total es mayor que 24 horas, dos (o más) se requieren levantamientos:

$$T = \frac{T_0 + T_w + T_1 + T_p + T_m + T_i}{H_u} \quad (17.5.36)$$

donde T_0 es tiempo de levantamiento de mineral de T es el tiempo de levantamiento desechado, T_s es materiales, T_p es personal, T_m es mantenimiento de tiempo, T_i es el tiempo de levantamiento interior, y H_u es el factor de utilización de levantamiento.

ANEXO 5:

REGISTROS FOTOGRAFICOS

ESTUDIO DE SUELOS

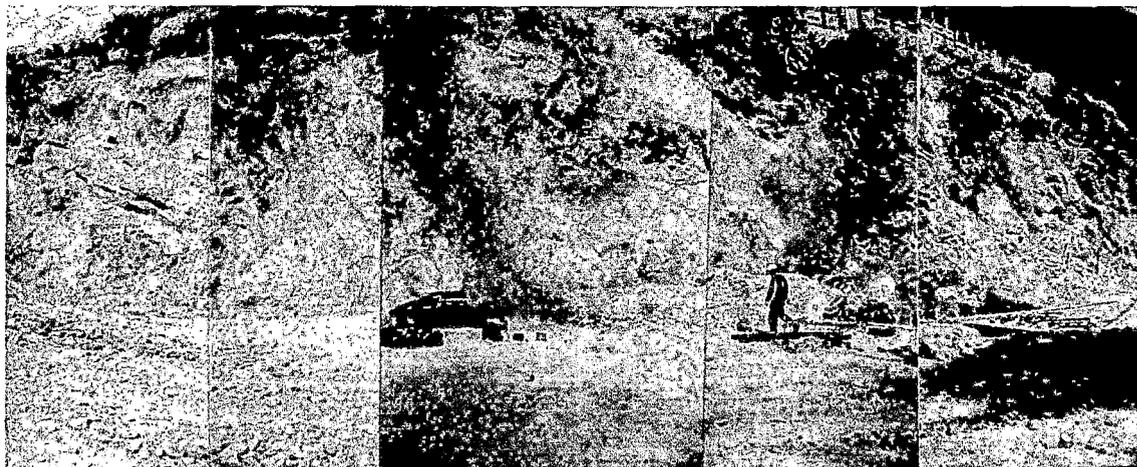


FOTO A 5.1: EN ESTA VISTA SE MUESTRA EL LUGAR DONDE SERA CONSTRUIDO INICIALMENTE EL EDIFICIO WINCHE, DONDE SE REALIZA PRELIMINARMENTE EL ESTUDIO DE SUELOS RESPECTIVO



FOTO A 5.2: EN ESTE CASO SE OBSERVA UNA VISTA MAS CERCANA DE LA FOTO N°1, DONDE EXISTE LA PRESENCIA DEL FRACTURAMIENTO DE LA ROCA. EL ESTRATO ROCOSO PRESENTA UN COLOR AMARILLO CON OXIDOS DE FIERRO.



FOTO A 5.3: EN LA CARA NORTE DE LA CALICATA SE OBSERVA EL MATERIAL TUFACEO QUE DEBE SER ELIMINADO DE LA ZONA

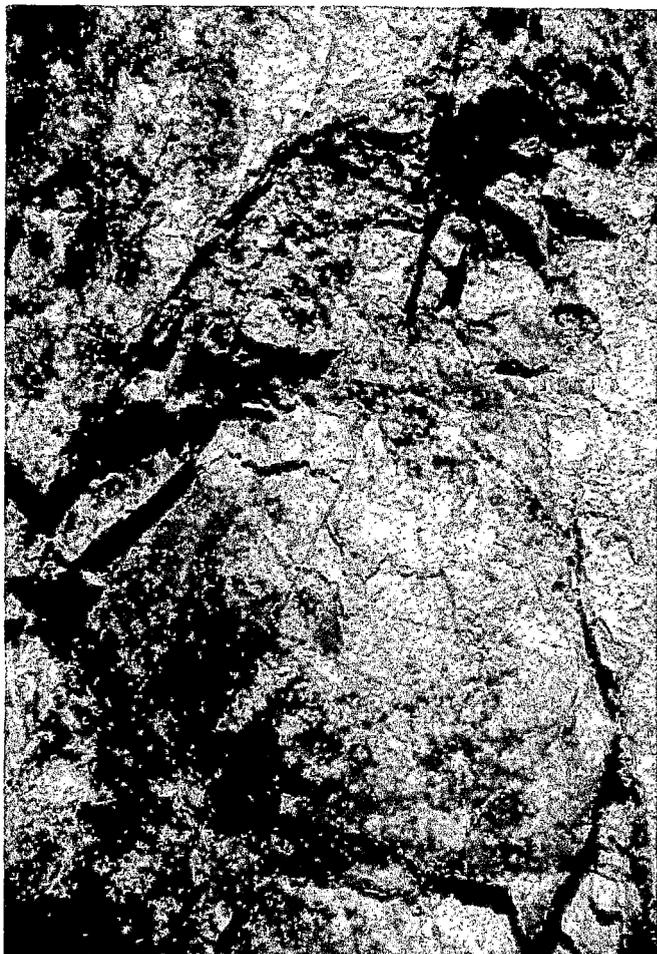


FOTO A 5.4: EN LA CARA SUR DE LA CALICATA SE TIENE UN ESTRATO
ROCO SO A PARTIR DE LOS 2.30 m. SE MUESTRA DURO Y
COMPACTO CON ALGUNAS FISURAS.



FOTO A 5.5: SE MUESTRA LA TROCHA, LA CUAL SERVIRA DE CAMINO DE ACCESO AL PIQUE CHIPMO Y AL EDIFICIO WINCHE.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO



FOTO A 5.6: SE MUESTRA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LOSA DE CONCRETO PARA LA INSTALACIONDE LA MAQUINARIA DE PERFORACIÓN (RAISE BORING).

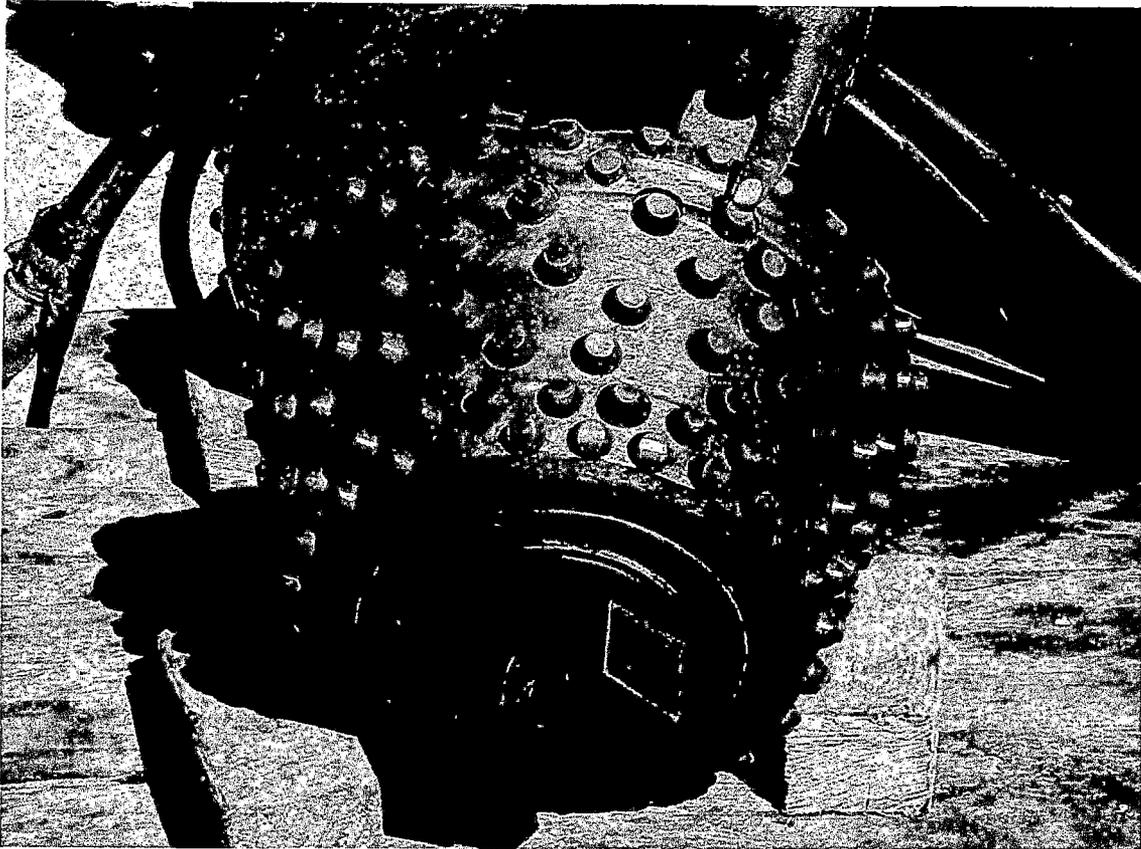


FOTO A 5.7: ES UNA DE LAS PIEZAS IMPORTANTES DEL RAISE BORING (EQUIPO DE PERFORACIÓN) QUE UNIDOS AL TALADRO GIRAN EN CONJUNTO PARA REALIZAR LA PERFORACIÓN DEL TUNEL.



FOTO A 5.8: SE OBSERVA LA MAQUINA DE PERFORACIÓN (RAISE BORING) REALIZANDO EL TRABAJO DE PERFORACIÓN PILOTO.

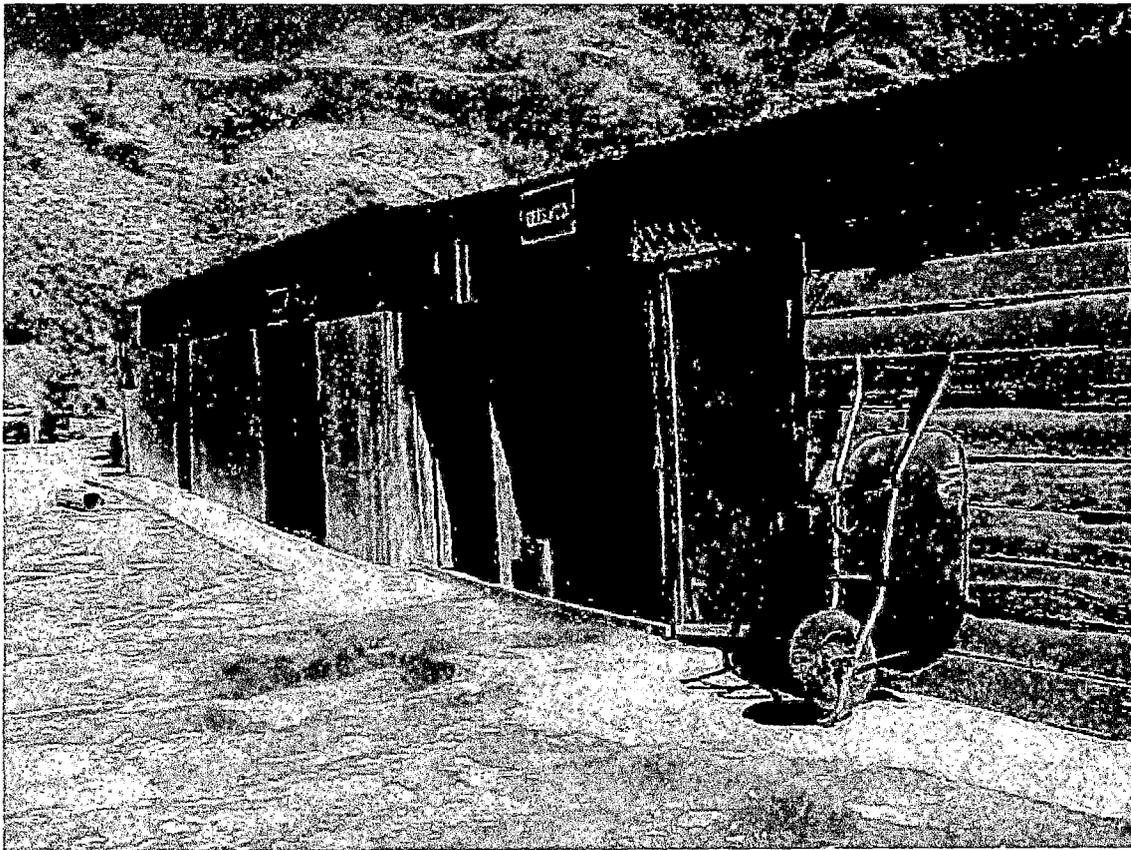


FOTO A 5.9: DESPUÉS DE REALIZADO LA PERFORACIÓN PILOTO SE CONSTRUYEN LOS CAMPAMENTOS PROVISIONAL PARA REALIZAR LOS TRABAJOS DE DESQUINCHE Y SOSTENIMIENTO DEL TUNEL Y EMPEZAR A REALIZAR LAS OBRAS CIVILES.

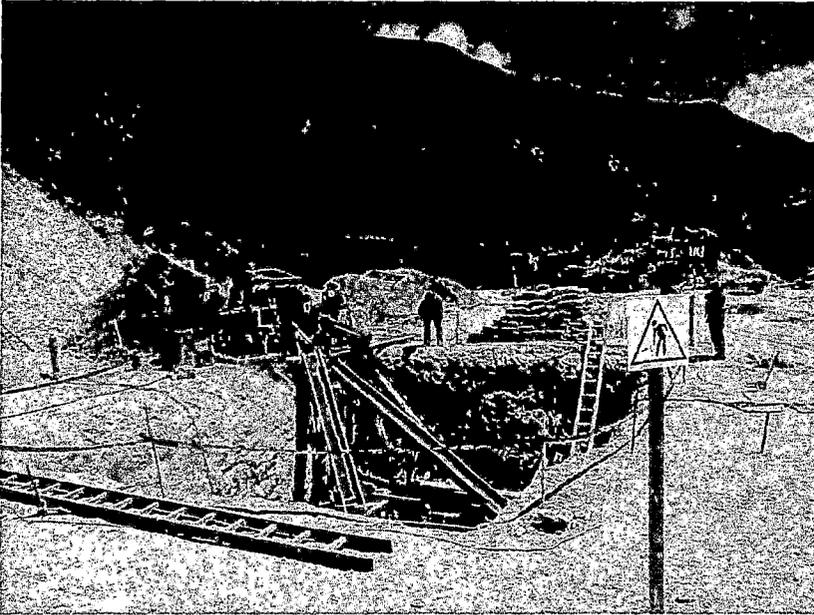


FOTO A 5.10: REALIZADO LA PERFORACIÓN SE COMIENZA CON LA PROFUNDIZACIÓN DEL PIQUE A LAS DIMENSIONES ESPECIFICADAS 2 X 5.70 m, CON LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD PERTINENTES (CINTAS DE SEGURIDAD, CARTELES DE SEÑALIZACIÓN).

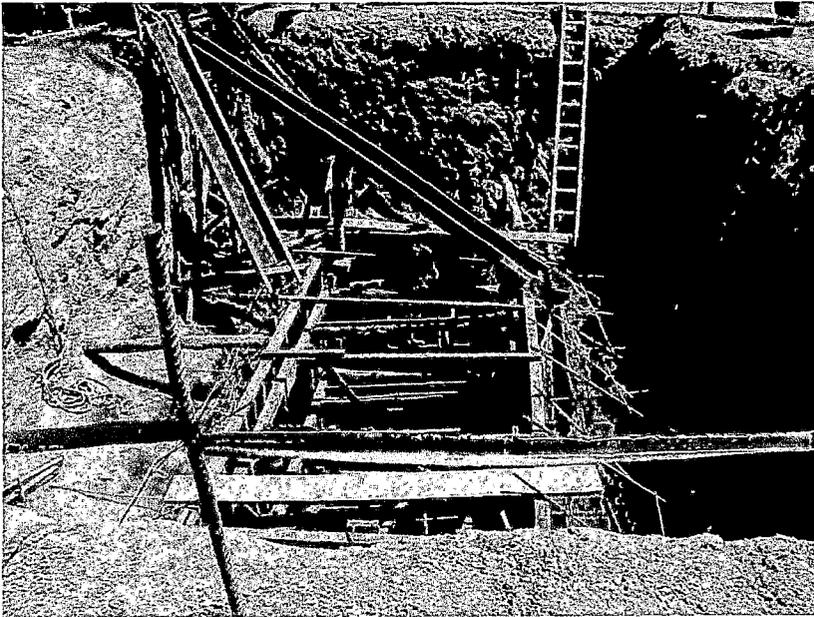


FOTO A 5.11: SE OBSERVA LA COLOCACIÓN DEL ENCOFRADO, ACERO EN LA CORONA PARA SU RESPECTIVO VACIADO DE CONCRETO DE LA CORONA DEL PIQUE (TUNEL VERTICAL)

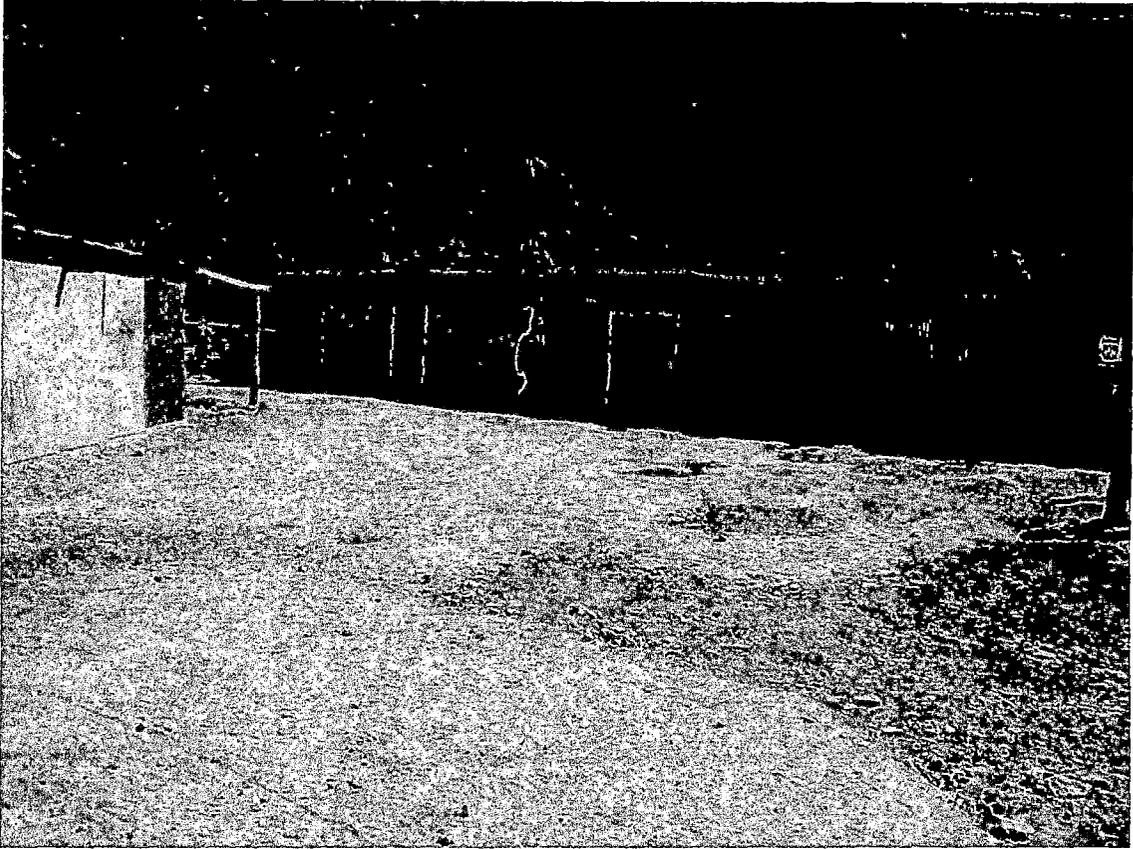


FOTO A 5.12: SE MUESTRA LA NECESIDAD DE COMPLEMENTAR LOS ALMACENES DE MADERA, PARA LOS SET METALICOS, COMEDORES AREA TÉCNICA, ETC. PARA TENER UNA MEJOR ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO.

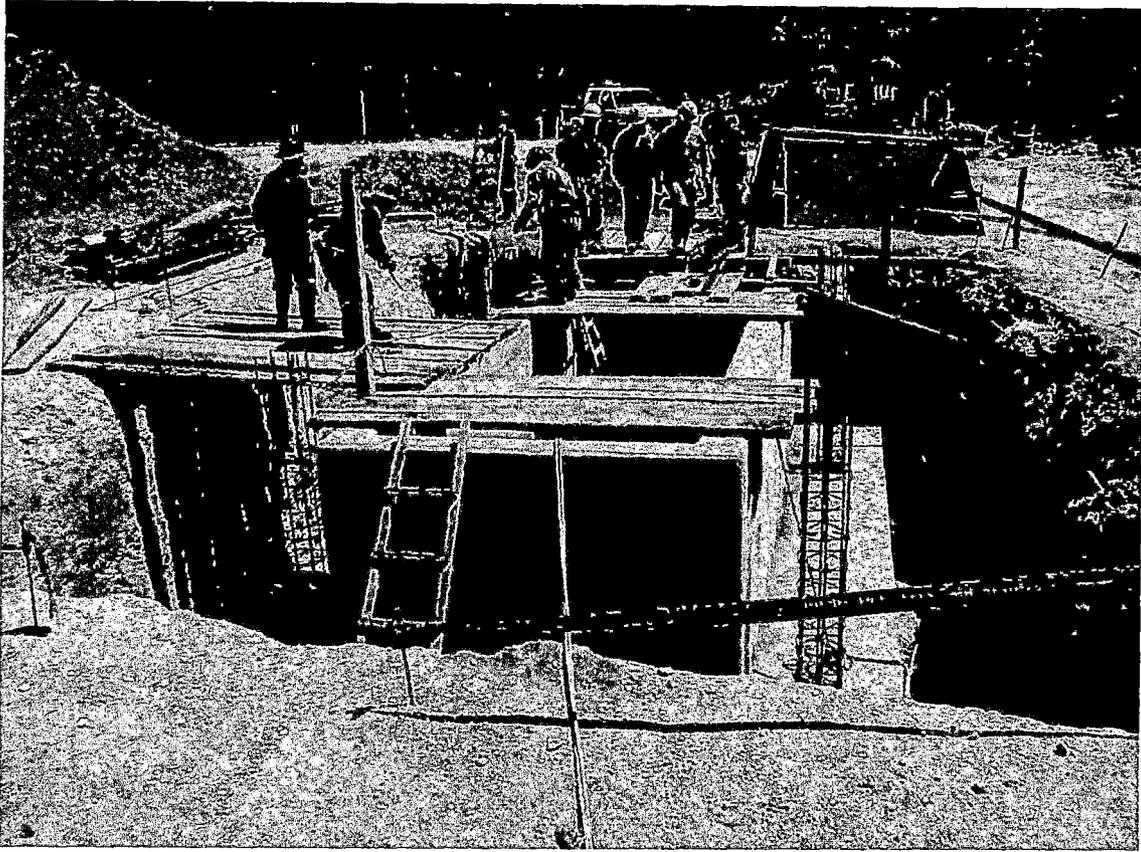


FOTO A 5.13: SE MUESTRA EL ACABADO DE LA CORONA DEL PIQUE, Y COLOCACIÓN DE ACERO PARA LA BASE DEL CASTILLO PROVISIONAL DEL PIQUE.

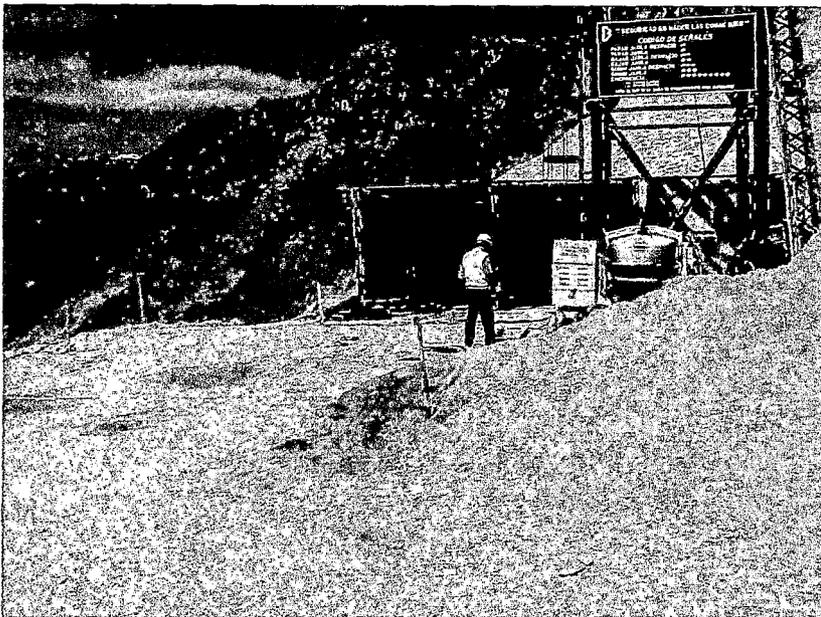


FOTO A 5.14: EN ESTE CASO SE MUESTRA QUE YA HA SIDO INSTALADA EL CASTILLO PROVISIONAL QUE SERA DE MUCHA UTILIDAD PARA EL VACIADO DE CONCRETO DE LOS SIGUIENTES NIVELES DEL TUNEL VERTICAL.



FOTO A 5.15: PREVIA INSTALACIÓN DEL CASTILLO ES UNA NECESIDAD LA INSTALACIÓN DEL WINCHE DE 82 HP QUE SERVIRA PARA EL TRASLADO DE MATERIAL HACIA EL FONDO DEL PIQUE.



FOTO A 5.16: EN ESTE CASO SE ESTAN TRASLADANDO LAS VIGUETAS METALICAS A SUS NIVELES RESPECTIVOS.

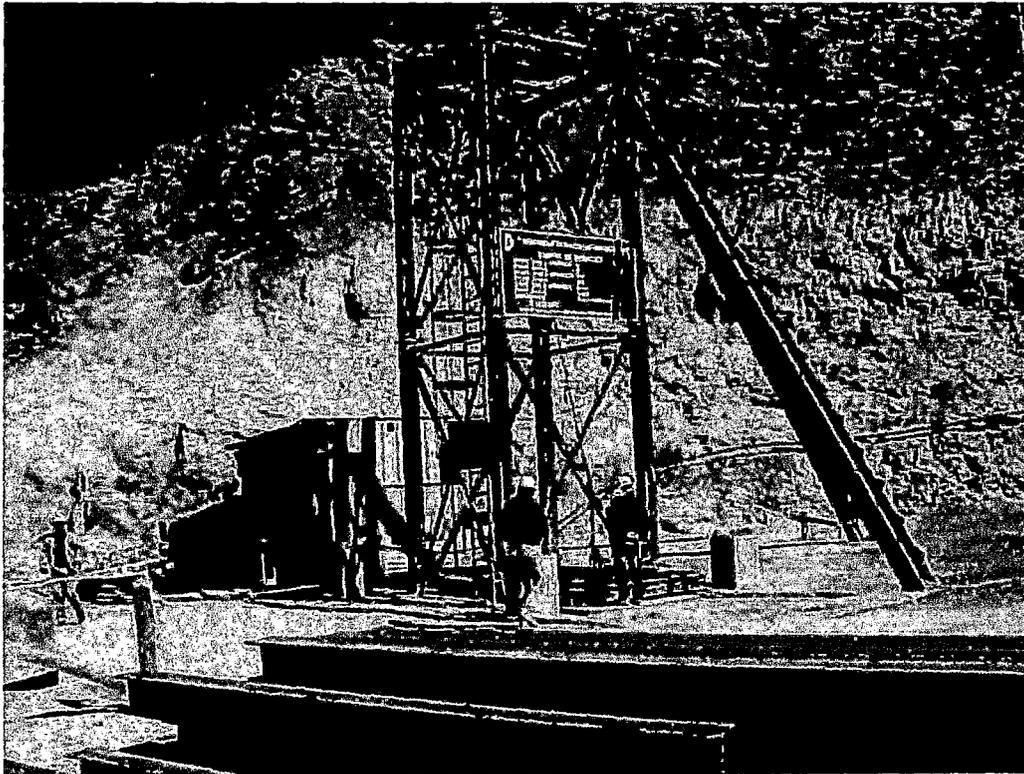


FOTO A 5.17: SE MUESTRA LAS VIGUETAS METÁLICAS
APILADAS PARA SU COLOCACIÓN.

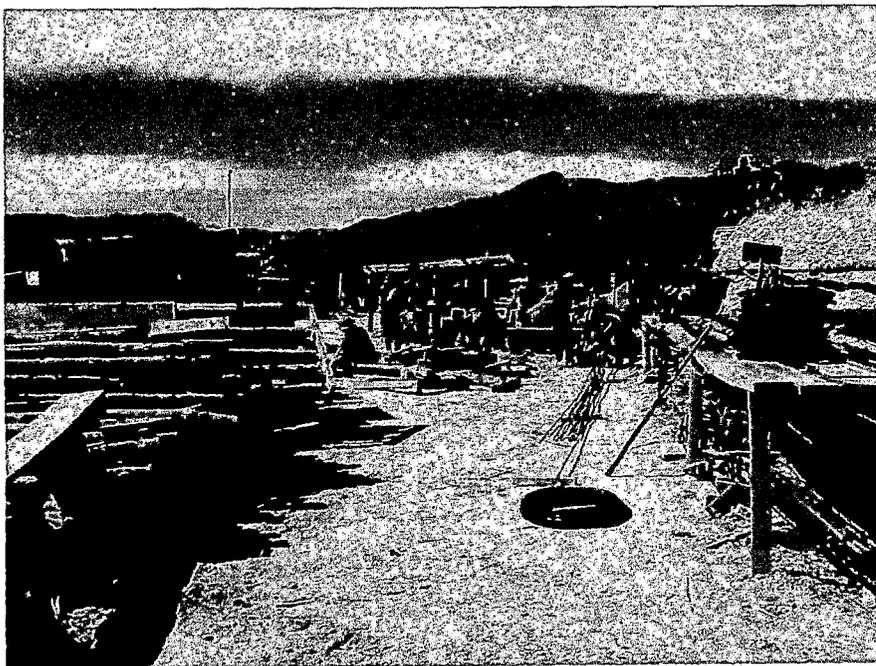


FOTO A 5.18: PARALELAMENTE A LA INSTALACIÓN DE LOS SETS METAILS SE
HACE EL TRASLADO DE MADERA PIÑO PARA SER
COLOCADAS EN EL PIQUE.

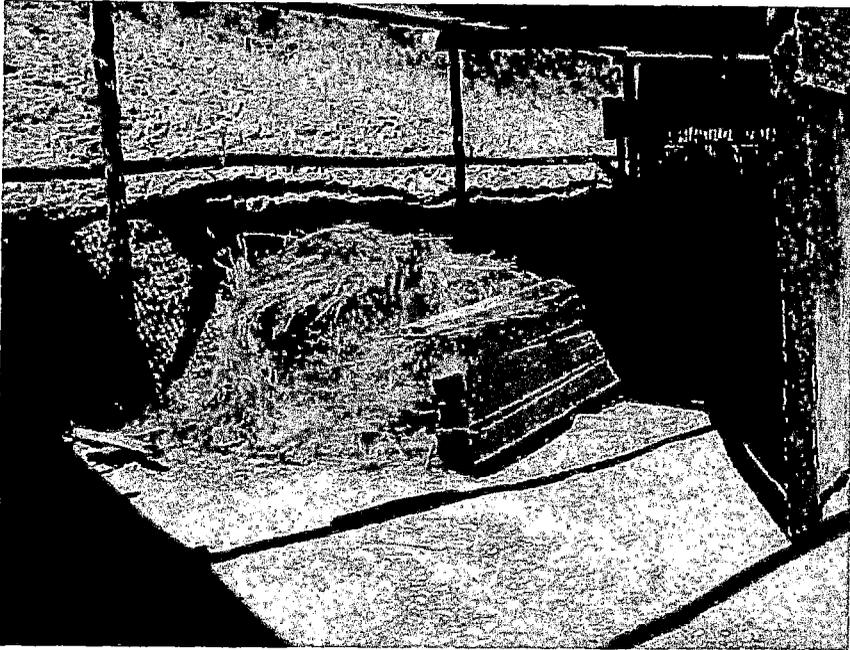


FOTO A 5.19: LA MADERA SELECCIONADA ES DE PINO ESTA PREVIAMENTE SECADA Y ES IMPORTADA DE CANADA, CUYAS DIMENSIONES SON DE 8" x 8" x 216 PIES.

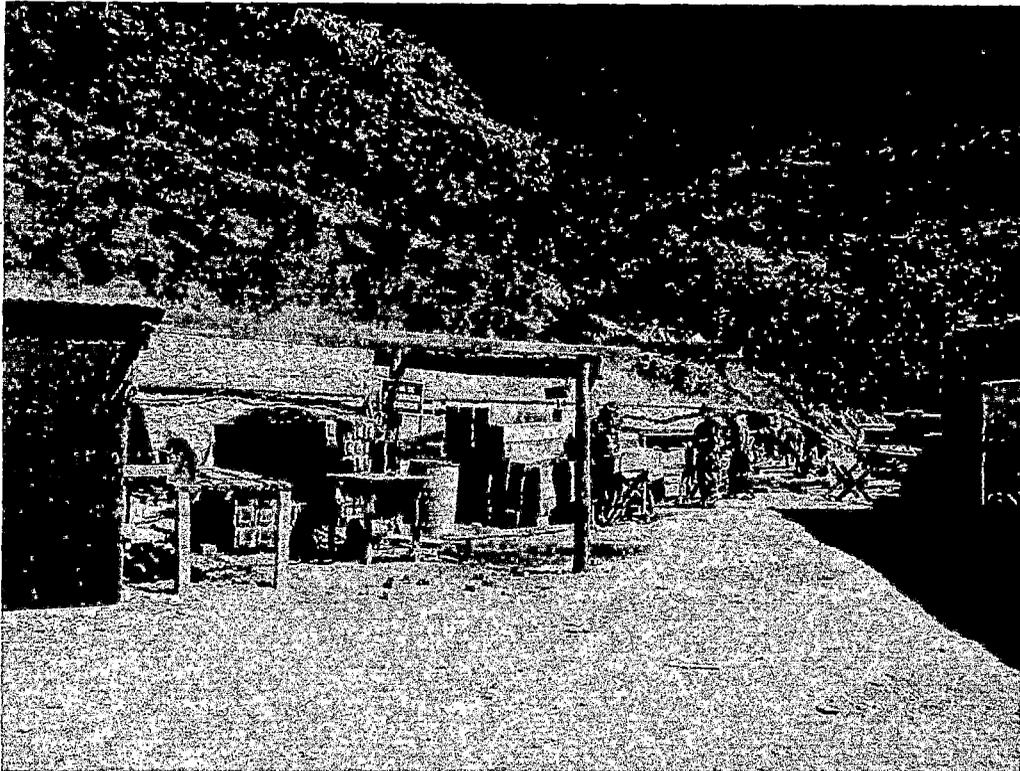


FOTO A 5.20: SE MUESTRA AL PERSONAL DE OBRA REALIZANDO LAS GUIAS EN MADERA PARA LA COLOCACIÓN DENTRO DEL PIQUE LO CUAL SE DEBE REALIZAR CON PRECISION.

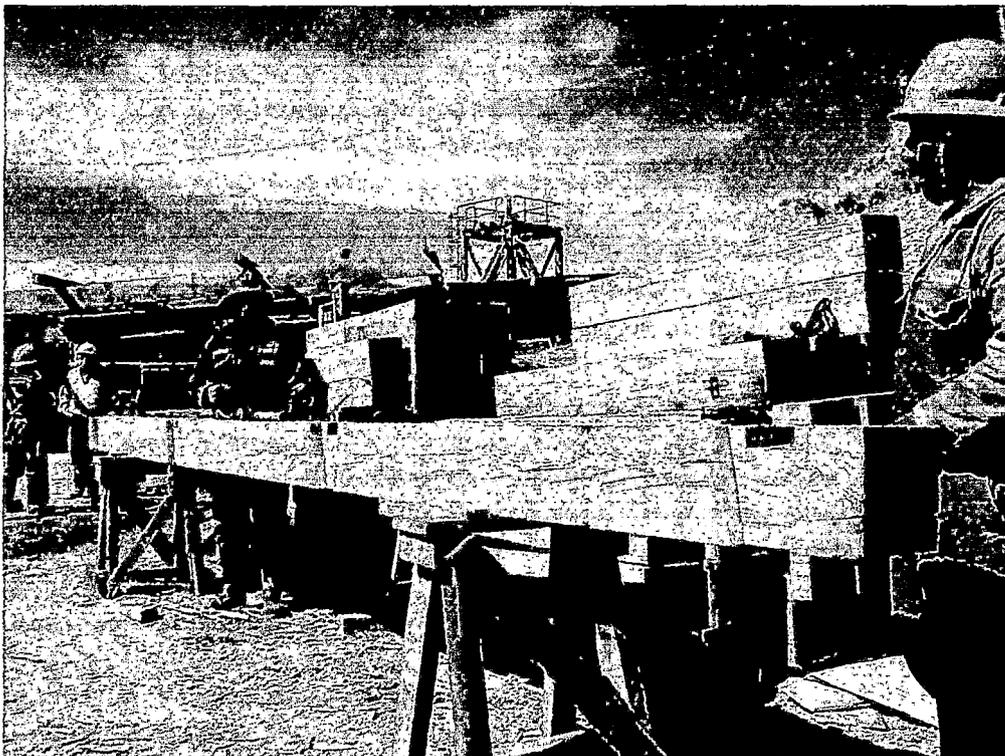


FOTO A 5.21: EN ESTE CASO SE OBSERVA EL DETALLE EN LAS GUIAS DE MADERA.

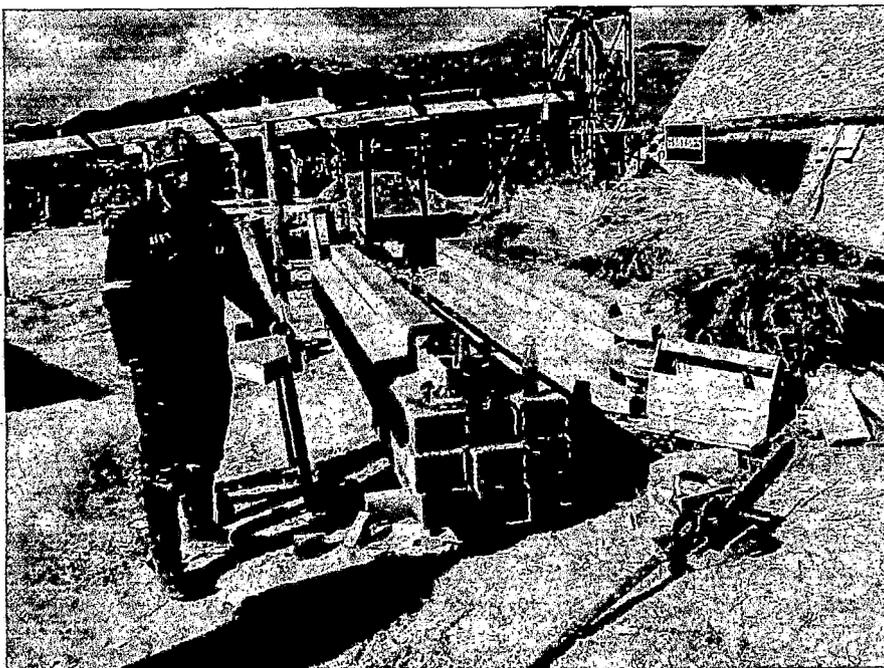


FOTO A 5.22: SE MUESTRA DEL PERSONAL CUYA PRIORIDAD ES DE REALIZAR EL MAYOR NUMERO DE GUIAS DE MADERA DIARIAMENTE.



FOTO A 5.23: EN ESTE CASO SE HA DISEÑADO UNA REJILLA DE PROTECCIÓN PARA PREVENIR ACCIDENTES.

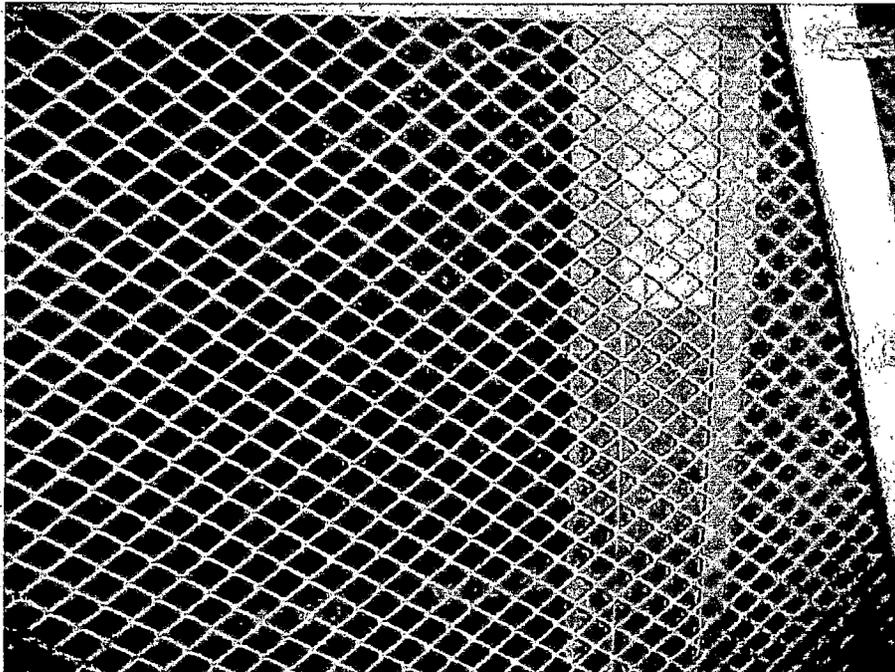


FOTO A 5.24: DENTRO DEL PIQUE SE MUESTRA LA COLOCACION DE LAS GUIAS DE MADERA, VIGAS METALICAS PARA MAYOR DETALLE VER PLANO N° 09 ANEXO N° 6.

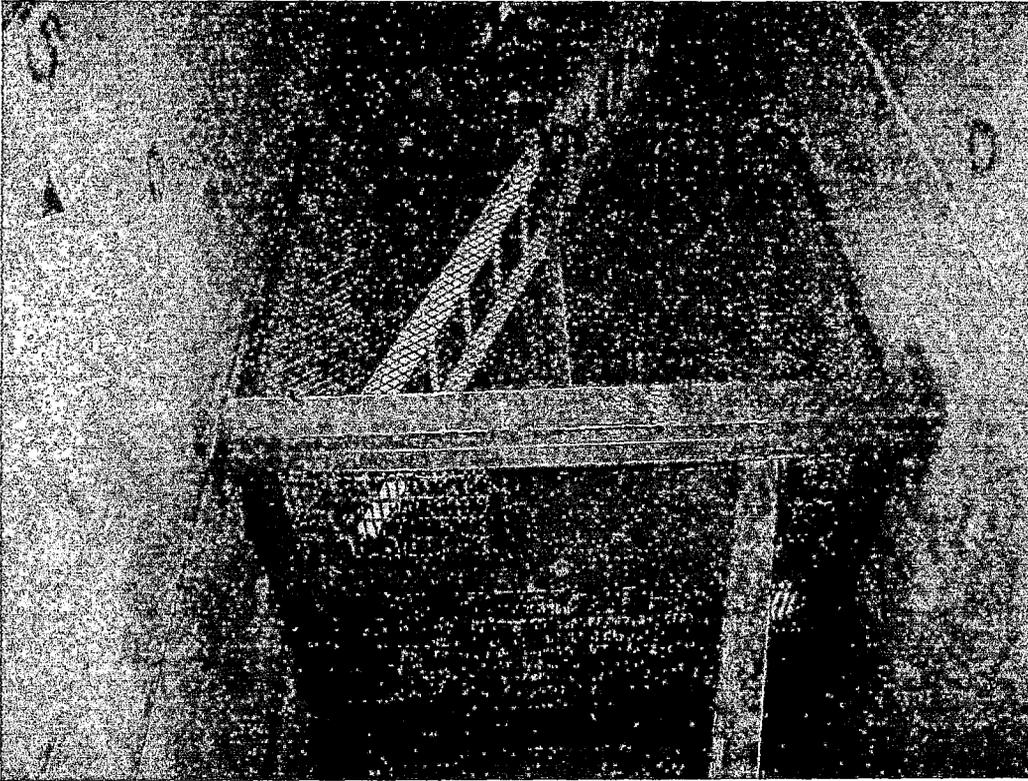


FOTO A 5.25: SE MUESTRA EL CAMINO METALICO PARA EL PERSONAL.

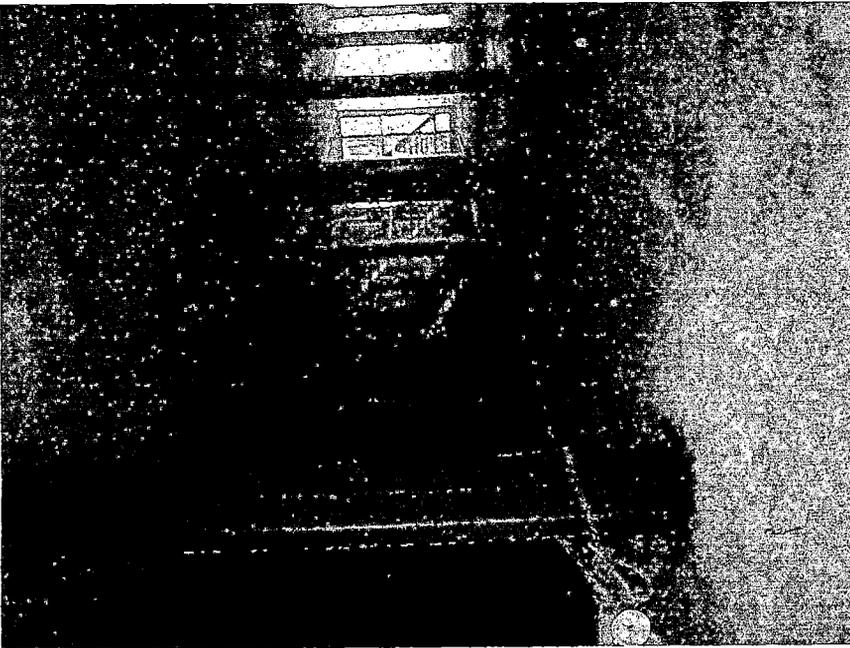


FOTO A 5.26: EN ESTE CASO SE OBSERVA LAS VIGUETAS METALICAS
EMPERNADAS A LA PARED DEL TUNEL EN LOS PRIMEROS
40 M DE PROFUNDIDAD.

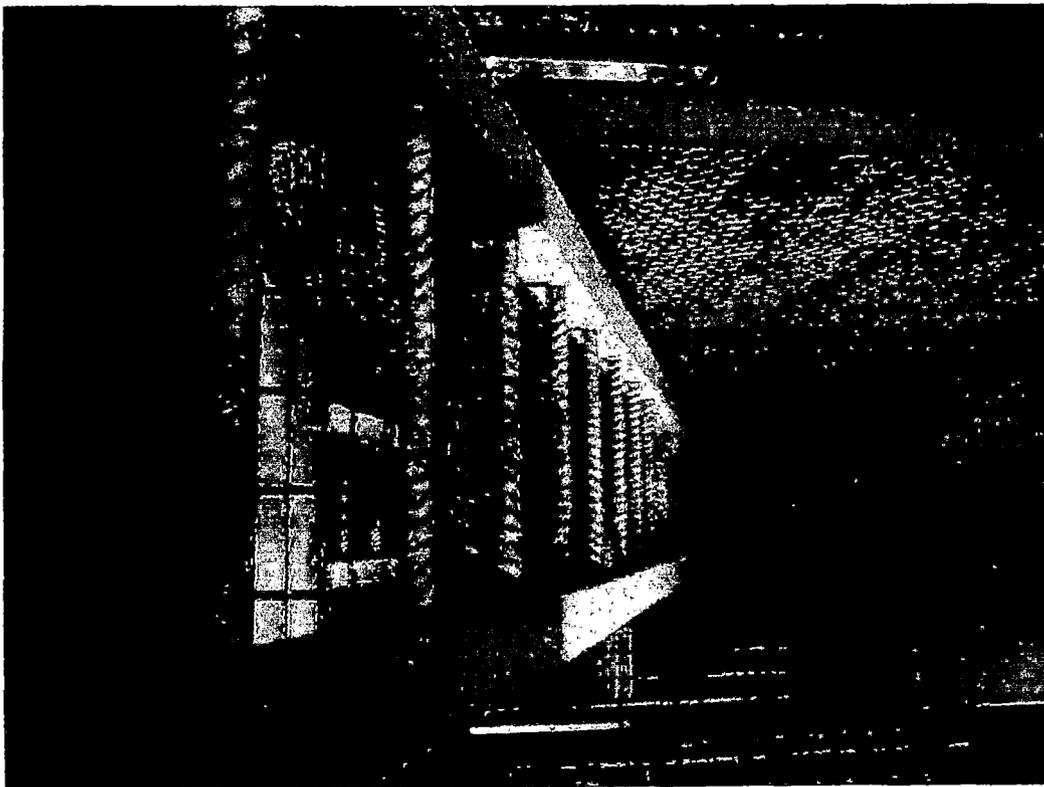
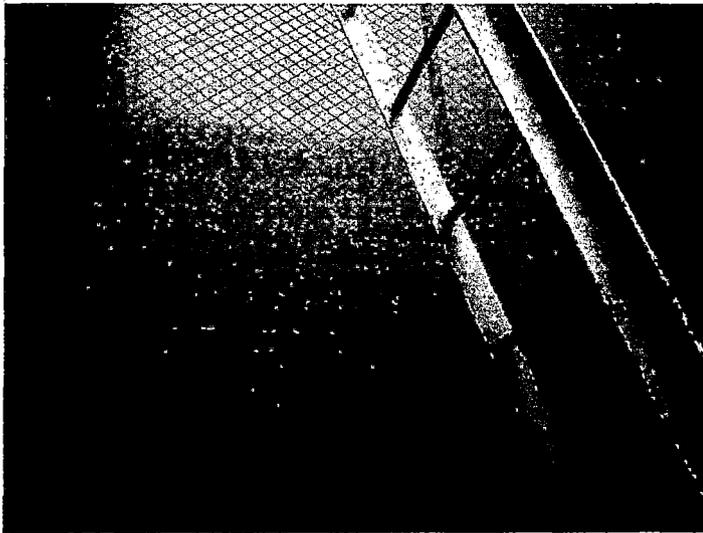


FOTO A 5.27: EN ESTOS CASOS SE MUESTRA LAS VISTAS DEL CAMINO METALICO DONDE SE ENCUENTRA LA ESCALERA CON UNA ALTURA DE 3m QUE SIRVEN COMO TRASLADO POR CADA NIVEL.

EDIFICIO DEL WINCHE

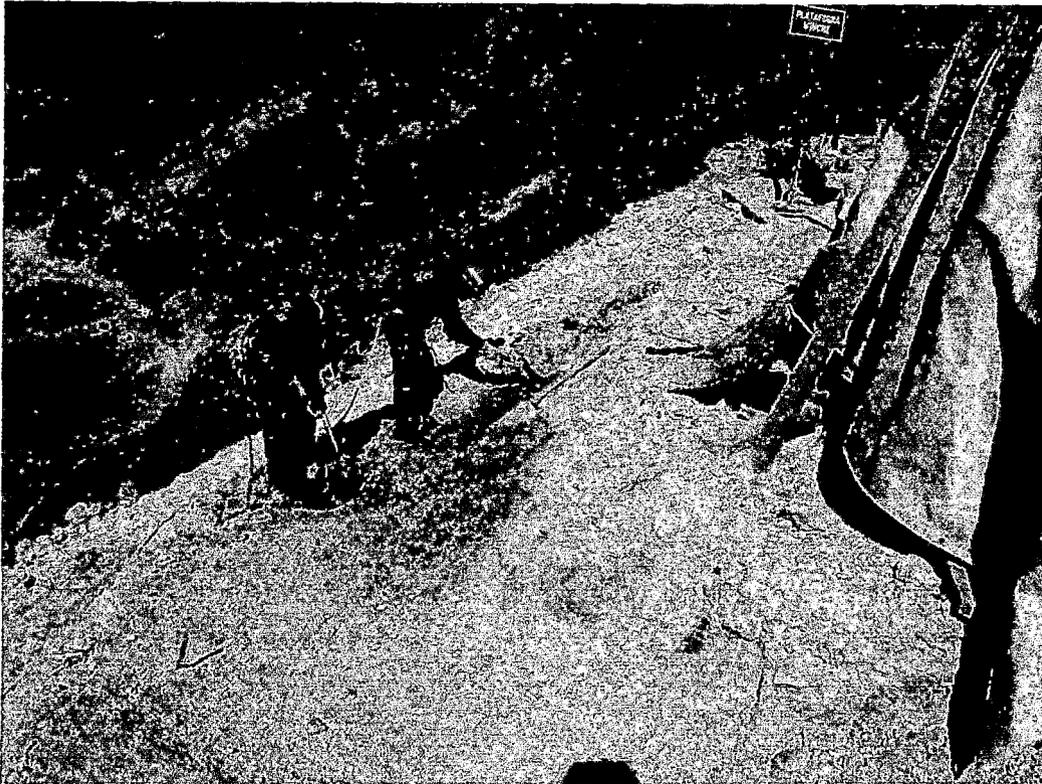


FOTO A 5.28: SE MUESTRA LOS TRABAJOS PARA ESTABILIZAR EL TALUD DONDE EN LA PARTE INFERIOR SERA CONSTRUIDA LA BASE DEL WINCHE.



FOTO A 5.29: SE REALIZAN LOS TRABAJOS PREVIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MURO DE CONTENCIÓN



FOTO A 5.30: SE OBSERVA LA PEQUEÑA SUB-ESTACION DE ENERGIA PARA MOVER LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS USADOS EN EL PIQUE COMO EL WINCHE DE 82 HP.



FOTO A 5.31: SE APRECIA LOS VACIADOS DE LOSA PARA MAQUINARIA PESADA .

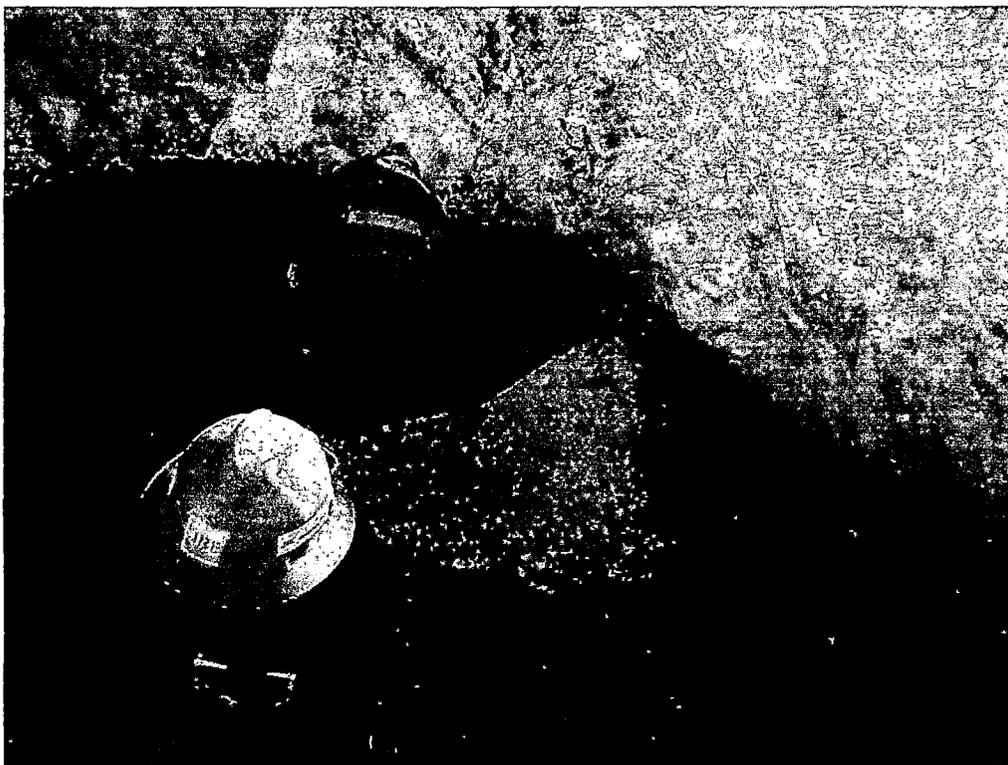


FOTO A 5.32: EN LAS FOTOS SE OBSERVA LA COLOCACIÓN Y EL COMPACTADO DE AFIRMADO DONDE SE CONSTRUIRA EL EDIFICIO WINCHE.

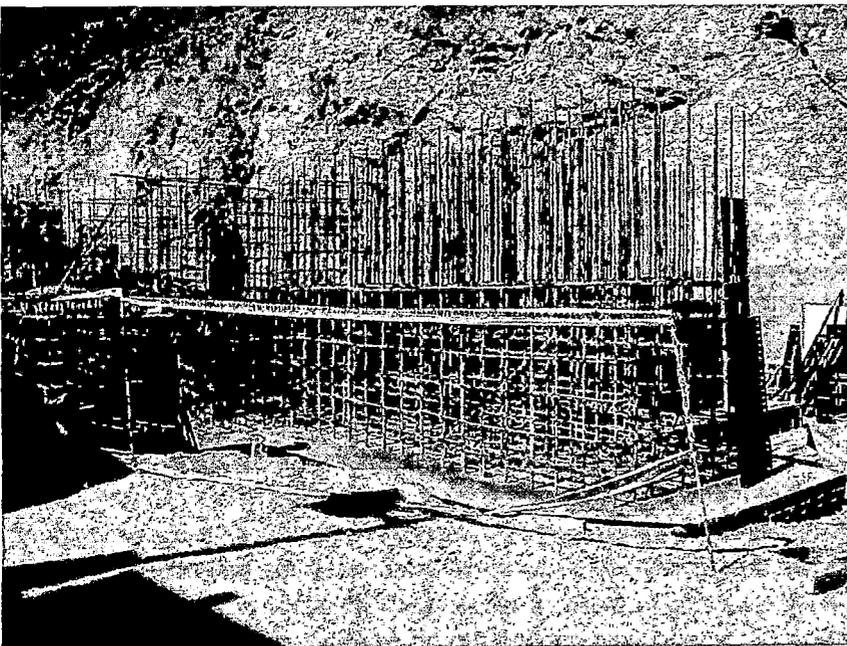
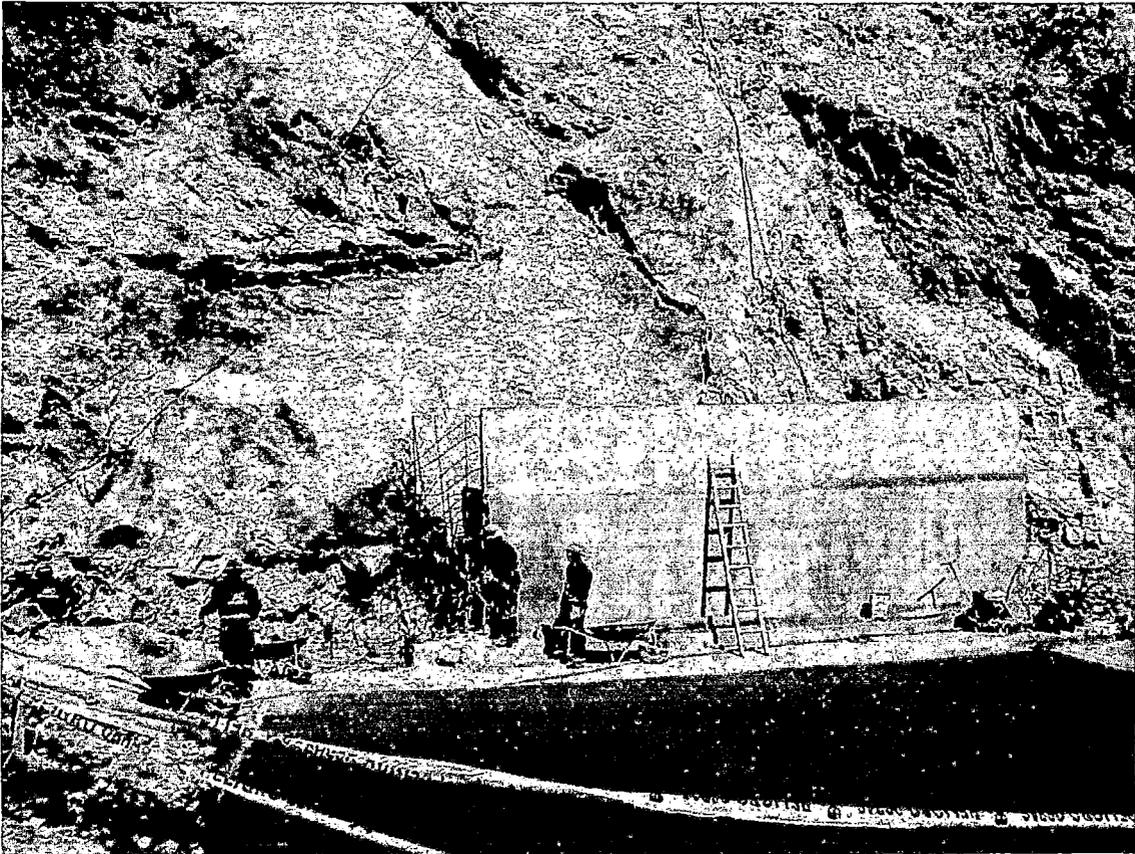


FOTO A 5.33: SE OBSERVA EL VACIADO DE UN TRAMO DEL MURO DE CONTENCIÓN ELSOLADO Y LA COLOCACIÓN DEL ACERO PARA LA BASE DEL WINCHE.

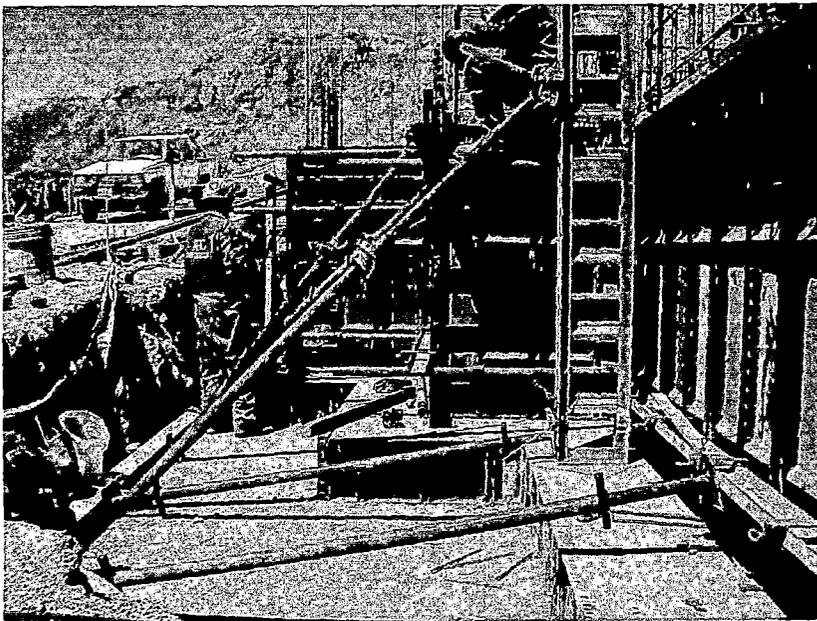


FOTO A 5.34: SE OBSERVA EL VACIADO DE UNA CAPA DE LA BASE Y EL HABILITADO Y COLOCADO DEL ENCOFRADO METALICOS (UNI SPAN) PARA EL VACIADO DE LA BASE WINCHE.



FOTO A 5.35: EN ESTA FOTO SE OBSERVA LA EJECUCIÓN DEL TUNEL DE 100 M, EN ESTE CASO NO SE ESTA UTILIZANDO SOSTENIMIENTO DE SHOCRETE O SPLIT SETS, MALLA ELECTROSOLDADA TODA LA ESTRUCTURA ES DE CONCRETO CON RIELES A CADA 1.80 M.

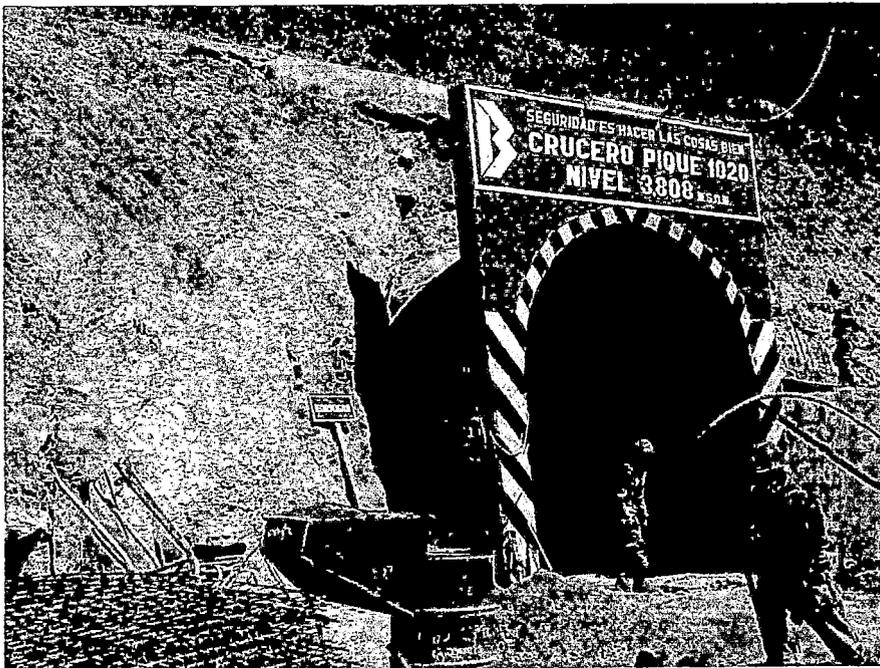
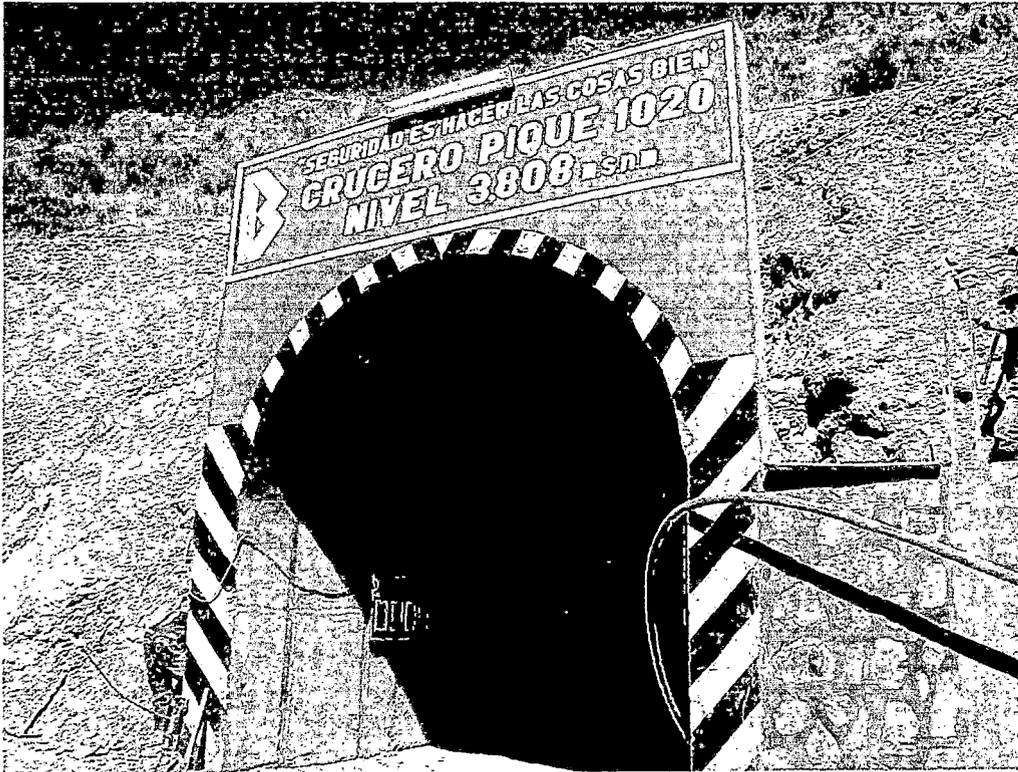


FOTO A 5.36: SE OBSERVA LA ENTRADA AL CRUCERO DE PIQUE 1020
NV. 3808 M.S.N.M.

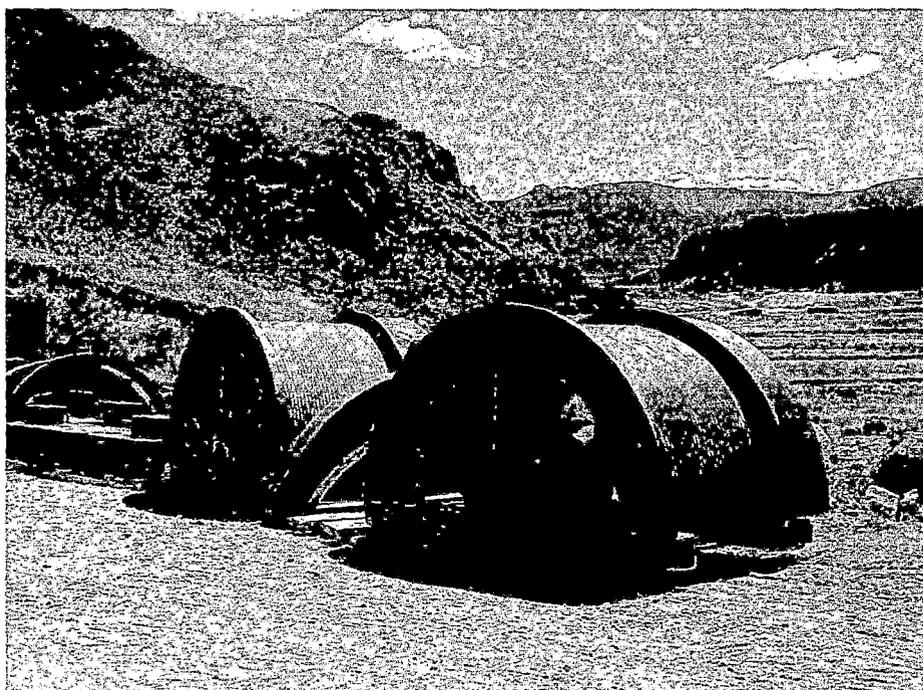
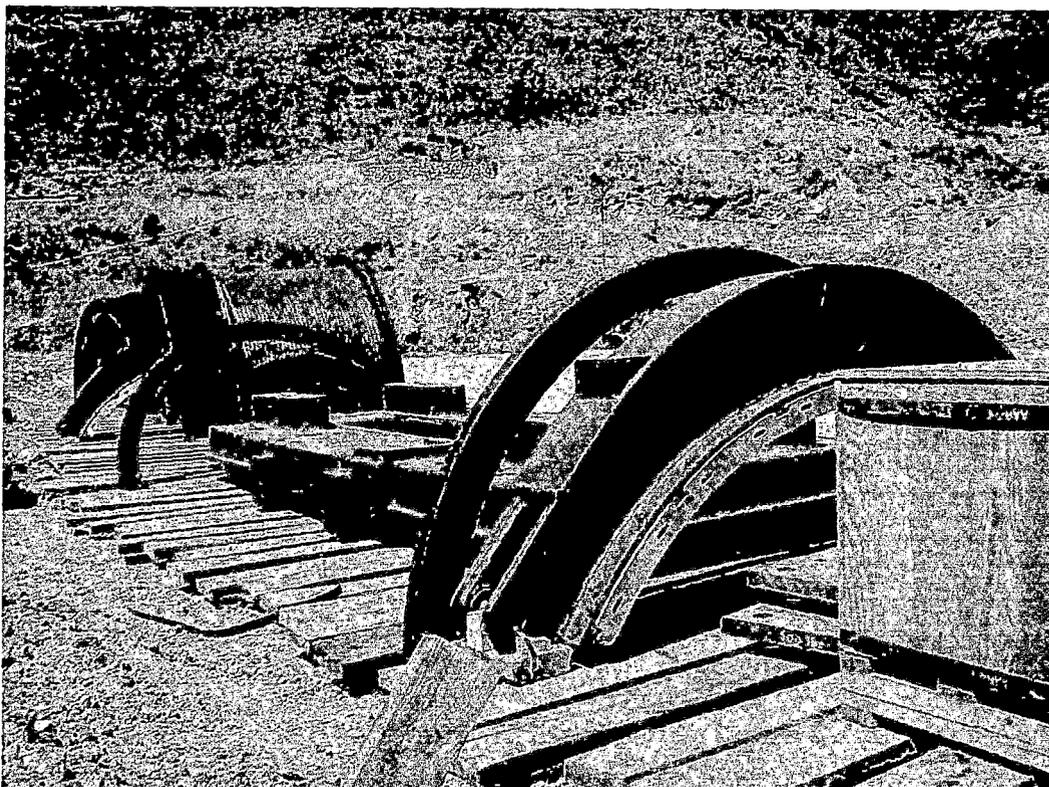


FOTO A 5.37: SE OBSERVA EL TRASLADO DEL LAS TAMBORAS DEL WINCHE DEFINITIVO DE 600 HP.

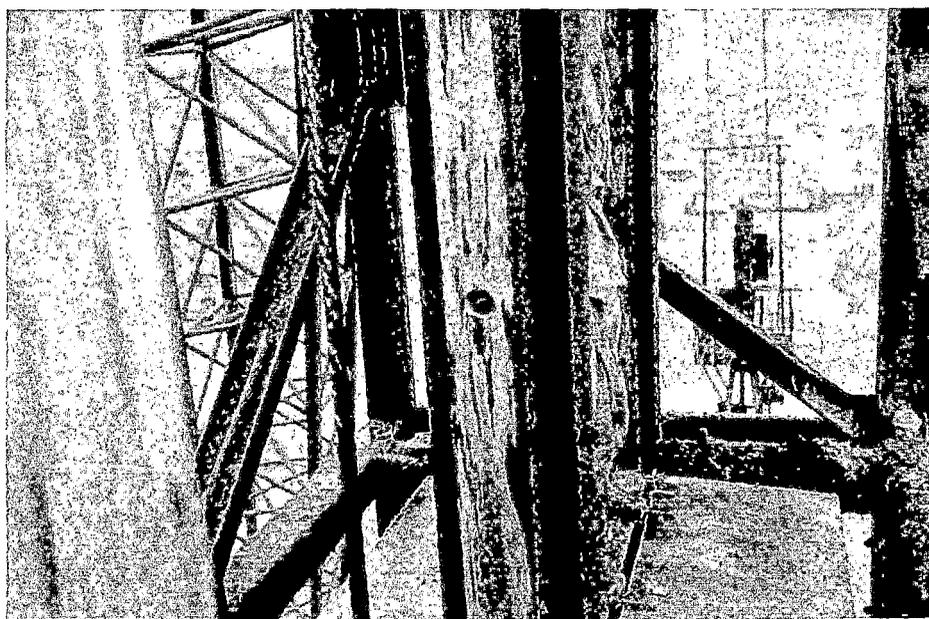
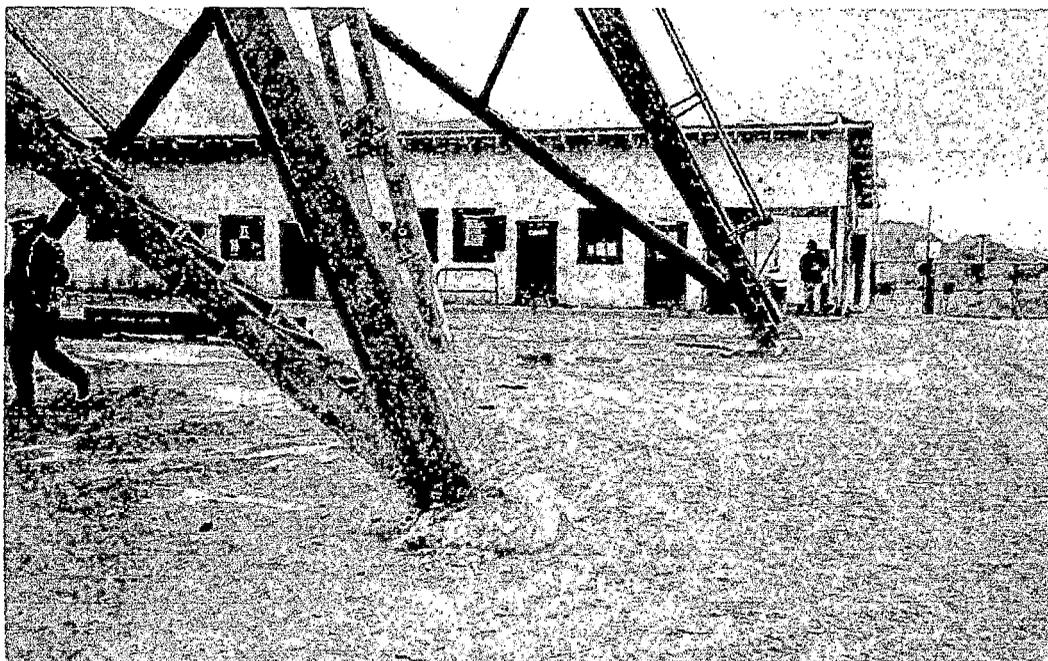


FOTO A 5.38: SE OBSERVA EL CASTILLO FINAL DEL PIQUE CHIPMO, CASA DE MAQUINAS DEFINITIVA PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.



FOTO A 5.39: EN LAS VISTAS SE OBSERVA EL DETALLE DE LAS BISAGRAS DEL CASTILLO DEL PIQUE CHIPMO, Y AL PERSONAL CAPACITADO PARA DICHA LABOR.

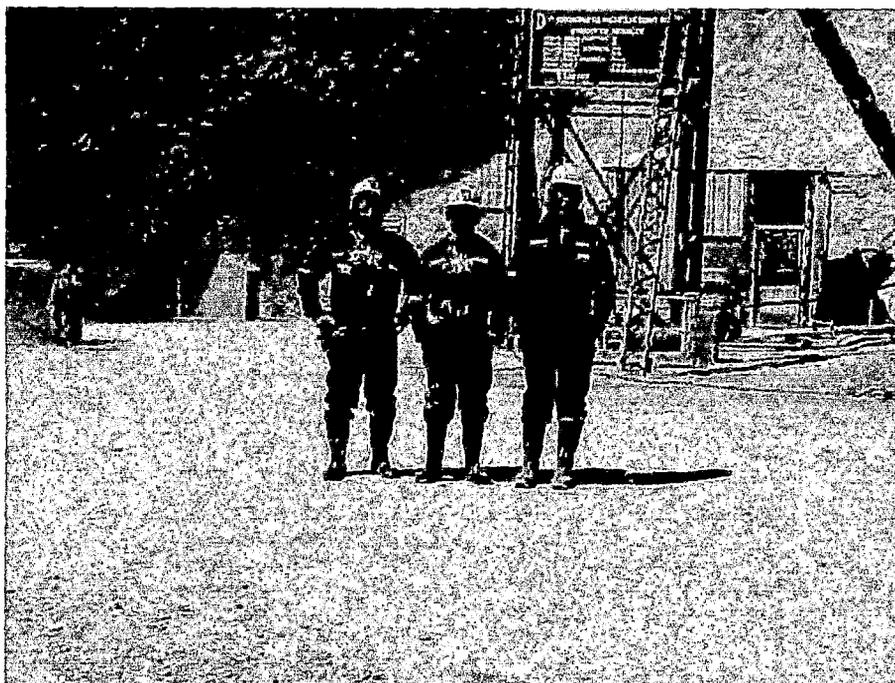
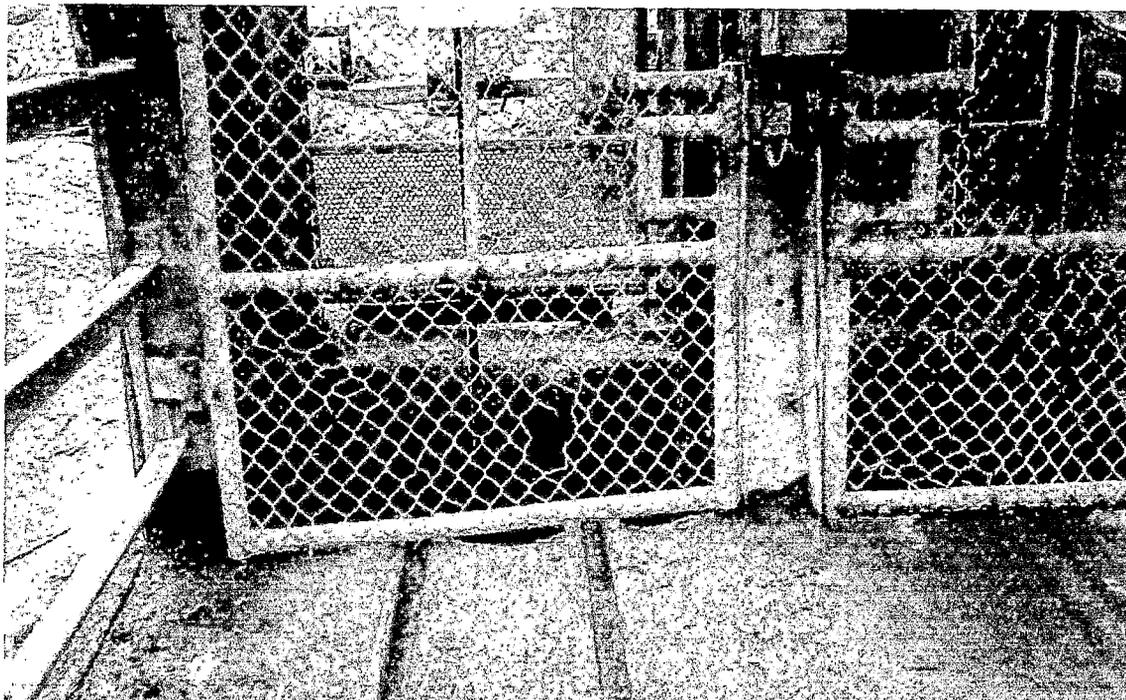


FOTO A 5.40: EN ESTE CASO OBSERVAMOS EL INGRESO PRINCIPAL DEL PIQUE, Y AL PERSONAL TÉCNICO DEBIDAMENTE CAPACITADO, CON LOS IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD MÍNIMOS (MAMELUCO, BOTAS PROTECTORES CORREAS DE SEGURIDAD Y RESPIRADOR, PARA FILTRAR LOS GASES TÓXICOS).

ANEXO 6:

PLANOS
