



APORTE SANTIAGUINO

Ciencia, cultura, tecnología e innovación

Volumen 1 Número 1

Enero – Junio 2008



Órgano Oficial de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo
Huaraz - Perú

APORTE SANTIAGUINO

Órgano Oficial de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo

CONTENIDO	Pág.
PRESENTACIÓN	5
EFFECTO DE LA FERTILIZACION NITROGENADA EN EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DEL CULTIVO DE AJI ESCABECHE (<i>Capsicum baccatum</i> Var <i>Pendulum</i>) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DONOSO – HUARAL Carlos Afonso Laos Ossa, Gerardo Irigoyen Díaz	7
EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL DESAYUNO ESCOLAR Y ESTADO NUTRICIONAL EN LOS ALUMNOS DEL PRIMER GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA, DEL CENTRO EDUCATIVO "PEDRO PABLO ATUSPARIA" –HUARAZ Julio Inti Barreto, Julio Henostroza Torres, Ydania Espinoza Bardales, Edith Rosales Chávez.	16
FACTORES OCUPACIONALES QUE GENERAN ACCIDENTES MORTALES EN LA MINERÍA PERUANA Isidro Giraldo, Jacinto Cornelio; Poma Rique, Porfirio Baldomero; Ruiz Castro, Arnaldo Alejandro; Isidro Villanueva, Jimmy Cornelio.	19
EVALUACION DE LA CANTIDAD DE ARSENICO EN EL AIRE GENERADO POR EL PASIVO AMBIENTAL DE LA EX COMPAÑIA MINERA ALIANZA EN LA LOCALIDAD DE TICAPAMPA – PERIODO 2007 Porfirio B. Poma Rique, Juan R. Quiñones Poma.	26
DETERMINACIÓN DEL COSTO ÓPTIMO DE FABRICACION INDUSTRIAL DEL ALIMENTO BALANCEADO PARA TRUCHAS ARCO IRIS (<i>Oncorhynchus Mykiss</i> W.) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO A PARTIR DE LA CEBADA Y JORA DE MAIZ ROJO (Huarotambo) Rolando R. Salazar Cáceres, Paula Elvira Falcón Romero, Salomé González Lizarme, Maximiliano Choy Wong.	30
DISEÑO DE MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN PARA MINAS CARBONÍFERAS DE LA ZONA NORTE DEL CALLEJÓN DE HUAYLAS. Javier Enrique Sotelo Montes, Flavio Augusto Ramos Aquino.	37
INCIDENCIA Y DISTRIBUCIÓN DE PRINCIPALES VIRUS FITOPATOGENOS EN EL CULTIVO DE MAIZ AMILACEO, A NIVEL DEL CALLEJÓN DE HUAYLAS. Violeta Medina Córdova, José Ramírez Maldonado,	42
"VERIFICACION IN SITU DE LOS LINDEROS DE PREDIOS MEDIANTE EL USO DE NAVEGADOR GPS CON CAPACIDAD DE MAPEO" Ing. Msc. Joaquin Samuel Tamara Rodríguez, Ing. John Frayluis Barreto Palma.	48
MODELOS PARA ESTIMAR LA PRECIPITACION EN FUNCION A LA ALTITUD, LATITUD Y LONGITUD EN LA CUENCA DEL SANTA Rafael Ramon Figueroa Tauquino.	56
"MODELO PARA EL MONITOREO DE CAPACIDADES, A LOS DOCENTES DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA PROVINCIA DE HUARI – ANCASH" Erick Giovanni Flores Chacon.	61
"DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PRONÓSTICO DE APOYO A LA GESTIÓN ACADÉMICA Y PLANEACIÓN ESTRATÉGICA EN LA UNASAM" Eddy Jesús Montañez Muñoz, Fernando Raúl Arce Zúñiga	68
ANALISIS DE LA ECUACION DE TERZAGHI PARA EL EXCESO DE PRESION EN CIMENTACIONES Jube Portalatino Zevallos, Esmelin Niquin Alayo, Marcos Zambrano Fernandez.	72
ESTABILIDAD ASINTÓTICA EN EL ESPECTRO DE UN SEMIGRUPO FUERTEMENTE CONTINUO. Alexander Pacheco Castillo, Miguel Angel Yglesias Jáuregui	77
DESARROLLO DE UN MODELO DE LOCALIZACIÓN DE ESTACIONES DE GAS NATURAL VEHICULAR EN LA CIUDAD DE HUARAZ Esmelin Niquin Alayo, Henry Ángel Garrido Angulo, Jesús Edilberto Espinola Gonzáles.	81
"ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE ALGUNOS FACTORES DETERMINANTES QUE INFLUYEN EN LA ENFERMEDAD DE LOS PACIENTES CON HEPATITIS B EN EL HOSPITAL VICTOR RAMOS GUARDIA- HUARAZ – 2006" Walter Alejandro Varela Rojas, Jorge Luis Llanos Tiznado, Juan de la Rosa Díaz Ortiz, María Luisa Medina Gutiérrez.	86
EFFECTIVIDAD DE LA ECOGRAFÍA EN EL DIAGNÓSTICO DE LAS COMPLICACIONES FETALES DEL EMBARAZO GEMELAR, HOSPITAL REGIONAL "ELEAZAR GUZMÁN BARRÓN" DE CHIMBOTE, PERÍODO 2002-2005. Yuliana Mercedes De la Cruz Ramírez y Augusto Félix Olaza Maguiña.	90
FACTORES PSICOSOCIALES RELACIONADOS CON EL USO DE DROGAS EN ESCOLARES DEL CUARTO Y QUINTO GRADO DE SECUNDARIA DE LA ZONA RURAL DEL CALLEJON DE HUAYLAS Rosario Yslado Méndez y Rosa Vilchez Vasquez.	95
ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ECOGRAFÍA TRANSABDOMINAL VERSUS LA ECOGRAFÍA TRANSVAGINAL EN EL DIAGNÓSTICO DE PLACENTA PREVIA, HOSPITAL REGIONAL "ELEAZAR GUZMÁN BARRÓN" DE CHIMBOTE, PERÍODO 2003-2005. Augusto Félix Olaza Maguiña y Yuliana Mercedes De la Cruz Ramírez.	101
"DISPOSICIÓN DE PAGO POR EL MÉTODO DE VALORACIÓN CONTINGENTE – PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA CIUDAD DE CARHUAZ" MSc. Econ. Juan Manuel Castro Gutiérrez, MSc. Adm. Ricardo Toledo Quiñones.	105
"EL SISTEMA TRIBUTARIO COMO FACTOR DE REDUCCIÓN DE LA ECONOMÍA INFORMAL EN LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA EN EL CALLEJÓN DE HUAYLAS" José Rosario Ruiz Vera, Juan Alejandro Murga Ortiz, Luis Enrique Natividad Cerna.	110
ACTITUDES LINGÜÍSTICAS EN LOS POBLADORES BILINGÜES DEL CALLEJÓN DE HUAYLAS Oscar Esteban Roldán Rosales	115
"APLICACIÓN DE REDES SOCIALES EN EL ESTUDIO DE LAS RELACIONES ENTRE LA UNASAM Y LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA CIUDAD DE HUARAZ". Simeón Moisés Huerta Rosales, Rudecindo Albino Penadillo Lirio.	120

DISEÑO DE MÉTODOS DE EXPLOTACIÓN PARA MINAS CARBONÍFERAS DE LA ZONA NORTE DEL CALLEJÓN DE HUAYLAS.

Design of methods of operation for carboniferous mines of the north zone of the huaylas alley.

JAVIER ENRIQUE SOTELO MONTES¹, FLAVIO AUGUSTO RAMOS AQUIÑO²,

RESUMEN.

Las minas carboníferas de la zona norte del Callejón Huaylas, ubicadas al pie de la cordillera Blanca así como de la cordillera Negra, en el tramo comprendido entre las provincias de Yungay y Huaylas. Trabajan en forma artesanal utilizando solamente herramientas manuales con métodos de explotación no apropiados, que no permiten una explotación con rendimientos económicos favorables, y malogrando muchas veces las minas por no usar los diseños de los métodos de explotación adecuados, en cada labor trabajan aproximadamente 4 personas y extraen entre 5 a 10 TM por día, empleando lámparas de carburo para su iluminación. Los mantos carboníferos están alojados en las formaciones Chicama y Oyón al norte, Chimú al sur de la zona estudiada. Las Cartas Nacionales usadas son las 18 H Corongo y 19 H Carhuaz. Ambos en la zona 18. Como antecedentes tenemos el trabajo realizado por Escudero Ratto, Julio. **El Carbón de Alto Chicama** boletín N° 2 Lima INGEMMET, 1979. En que medida las minas carboníferas de la zona norte del Callejón de Huaylas emplean métodos de explotación subterránea diseñados para explotación industrial del carbón de piedra.

El objetivo general es el de Diseñar, Seleccionar e implementar el o los métodos de explotación adecuados para la correcta explotación del Carbón de Piedra

Y sus objetivos específicos son:

Seleccionar el o los métodos de explotación subterránea adecuados para el Carbón de Piedra. Implementar en la mina MARCO el o los métodos de explotación subterránea diseñados y seleccionados.

Con la implementación de el o los métodos de explotación, lograr elevar la producción de carbón de piedra en la región y generar mas fuentes trabajo directos para los pobladores de la zona. Se justifica por es necesario hacerlo por que con ello se lograra tecnificar y por ende

mejorar la producción de este recurso minero no metálico; que beneficiara a todos los pequeños mineros y comunidades campesinas que están explotando actualmente este recurso. Beneficiara con la generación de recursos económicos, ingresos de divisas y la generación de Fuentes de trabajo es viable realizar el trabajo de aplicación tecnológica, por que se cuenta con el docente investigador, materiales y la mina marco en el cual se realizara el o los diseños. Como dificultades presentadas es el bajo presupuesto para realizar los trabajos de campo, como cuadros modelo, chimeneas estándar, etc. Se sugiere continuar con el diseño adaptando el método para cada mina por su propia particularidad.

PALABRAS CLAVES: Antracita, Carbón bituminoso, Carbón de Piedra, Minerales, Sostenimiento con cuadros de madera.

ABSTRACT.

The carboniferous mines of the North zone of the Huaylas Alley, located on the foot of the White mountain range as well as of the Black mountain range, in the section between the provinces of Yungay and Huaylas. They work in artisan form only using manual tools with nonappropriate methods of operation, that do not allow an operation with favorable economic yields, and often spoiling the mines not to use the designs of the adapted methods of operation, in each work they work approximately 4 people and they extract between 5 a 10 METRIC TON per day, using carbide lamps for his illumination. The carboniferous mantles are lodged in the formation Chicama and Oyón to the north, Chimú to the south of the studied zone. The National Letters used are the 18 h Corongo and 19h Carhuaz. Both in zone 18. As antecedent we have the work made by Escudero Ratto, Julio. **The Coal of tall Chicama** bulletin N° 2 Lima

¹ Ingeniero de Minas, Docente asociado A DE de la FIMGM - UNASAM

² Ingeniero de Minas, Docente asociado A DE de la FIMGM - UNASAM

INGEMMET, 1979. In which measured the carboniferous mines of the North zone of the Alley of Huaylas they use designed methods of underground operation for industrial operation of the stone coal. The general mission is the one To design, To select and to implement or the methods of operation adapted for the correct operation of the Stone Coal and its specific objectives they are those to select or the adapted methods of underground operation for the Stone Coal, to implement in the MARCO mine or the designed and selected methods of underground operation, with the implementation of or the methods of operation, to manage to elevate the stone coal production in the region and to generate but direct sources work for the settlers of the zone. It is justified by is necessary to do it so that with it it was managed to technify and therefore to improve the production of this

mining resource nonmetallic; that she benefitted to all the small miners and communities farmers who are operating at the moment this resource. It benefitted with the generation of economic resources, currency income and the generation of Sources of work is viable to make the work of technological application, so that it is had the educational investigator, materials and the mine Marco in which it was made or the designs. As presented difficulties are the low one budgeted to make the works of field, like pictures model, chimneys standard, etc. It is suggested to continue with the design adapting the method for each mine by the particularity of each one of them.

KEY WORDS: Anthracite, Bituminous coal, Stone coal, Minerals, support with wood pictures.

MATERIALES Y METODOS.

La mina marco se encuentra ubicado en paraje de Apa Chico, distrito de Mancos, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash, Región Ancash. Los materiales usados para diseñar el método de explotación fueron Cuadros cónicos de madera, lámparas de carburo, Computadoras, etc.

UNIVERSO.- La población para el presente trabajo de investigación esta conformado por 12 minas carboníferas de la zona en estudio.

TIPO DE INVESTIGACIÓN.

DESCRIPTIVA.- Porque permitirá describir las características de la mina.

EXPLICATIVA.- Porque permitirá determinar la incidencia del método de explotación en la mina.

MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.

Para la presente investigación se realizo vistas técnicas a las minas carboníferas, para recolectar datos de las características técnicas de cada una de ellas, y luego de tabular los datos y en función a ellos, proponer el método de explotación subterráneo.

TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS.

PROCESAMIENTO DE DATOS.

Nos permitirá organizar los datos obtenidos en campo mediante la tabulación, que permitirá el resumen del o los métodos de explotación empleado.

ANALISIS DE DATOS:

Para el análisis de datos se empleará la *estadística descriptiva*, al ordenar, estructurar, medir, comprobar y relacionar los resultados de una mina a

otra.

RESULTADOS DISEÑO DEL METODO DE EXPLOTACION EN LA MINA CARBONIFERA MARCO

En la mina Marco el método mas ideal es el de "Método de explotación por Tajeos Largos (longwall mining)" para la extracción del carbón de piedra tipo cisco (Grano fino) y el granulado (granos gruesos). El método es aplicable para yacimientos tipo manto con buzamientos que van de 35° a 55°

I. TAJEOS LARGOS (LONGWALL MINING)

El método de minado por tajeos largos conocido también como "Longwall Mining" es un método por excelencia para la explotación subterránea del carbón de piedra este método se origino en Inglaterra a fines del siglo XVII, En general el método es aplicado en depósitos de forma de estratos de potencias uniformes, su principal desventaja es el alto costo del sostenimiento.

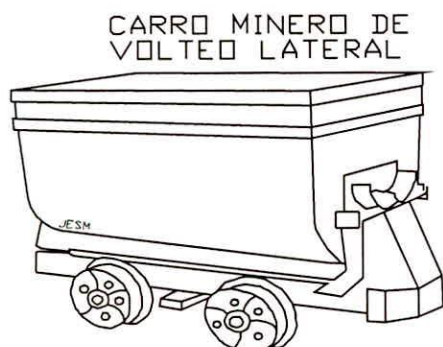
Operaciones.- Para la explotación del carbón de piedra de la mina San Mateo se tiene la siguiente secuencia: Preparación de los niveles; Preparación de Chimeneas; Preparación de Ventanas y pasadizos para los tajeos; Explotación del Carbón (Tajeos largos - "Longwall Mining") y Relleno

Preparación de los niveles.- Para la preparación de los niveles en la mina Marco se abre una galería de Sección 2.5 x 2.5 m.

Extracción del Carbón de Piedra.- Una vez terminado el proceso de picado se coloca una línea de avance de 5 metros para extraer el carbón con un carro minero de una TM. de volteo lateral, luego las

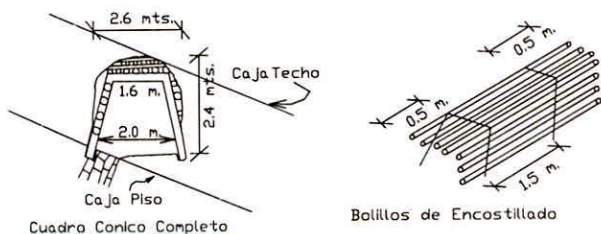
líneas de avance son cambiadas por la riel de 15 lbs. y se construye con una trocha de 50 cm. de ancho.

Grafico N° 01 Carro Minero



Sostenimiento.- Después de cada 1.5 metros de avance, se realiza el sostenimiento, se emplea postes de 8" a 10" de diámetro y de 2.5 mts. de largo y los bolillos de 4" a 5" de diámetro y de largo de 2.5 mts. (pasa 50 cm. A cada lado con la finalidad de realizar los redobles de algunos postes que colapsen, los cuadros son colocados en forma cónica, si el nivel se eleva se eleva se hace su castillado respectivo, los cuadros tiene sus destajes respectivos, el rendimiento es un cuadro completo por guardia y por cuadrilla.

Grafico N° 02 Sostenimiento en Niveles



Fotografía N 01 Cuadros cónicos de madera Eucalipto



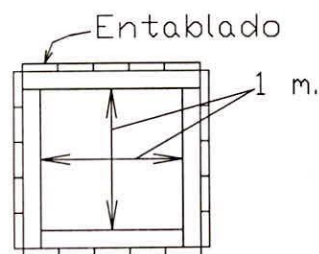
Preparación de Chimeneas.- Las chimeneas son labores de ventilación y se construyen sobre la caja piso del manto, para la construcción primeramente se realiza una chimenea piloto de 0.8 por 0.8 mts. Se tiene un rendimiento de 30 a 40 cm. Lineales por guardia una vez culminada la chimenea piloto se

realiza el ensanche a una sección de 1.2 por 1.2 mts. Todo el proceso constructivo se realiza de abajo hacia arriba.

Extracción.- El material que cae por gravedad al nivel y luego es sacado a la cancha por medio de carretillas y/o el carro minero.

Sostenimiento de Chimeneas.- El sostenimiento en las chimeneas es cada tres metros paralelos a la caja piso, primero se prepara dos cuadros y entre cuadro y cuadro se prepara una mesa para iniciar el sostenimiento de la chimenea, después se comienza con el encribado 4 bolillos, viene un cuadro de chimenea intermedio, luego otra tanda de encribado de 4 de tres mts., luego se hace un empatao de tablas en los cuatro lados (piso; techo y laterales), quedando como sección libre 1 por 1 metro. Entre el cuadro y el encribado hay tirantes 8 en total (4 en la parte superior, caja techo y 4 en la caja piso). En las chimeneas los cuadros son perpendiculares a las cajas. Ver figura siguiente.

Grafico N° 05 Cuadro de Chimeneas



Cuadro de Chimenea

Preparación de Ventanas y pasadizos para los tajeos.- Son labores de acceso y se construyen a la mano izquierda del nivel y a cada 6.40 mts. del eje de la ventana anterior con ancho de 1.5 m.; el alto de 2.0 m. todo sobre el manto de carbón el trabajo. Las ventanas se construyen en el nivel inferior y/o superior.

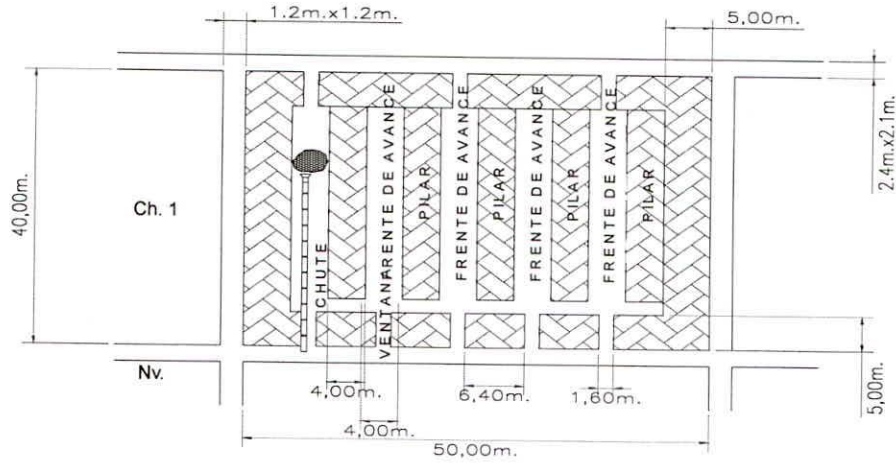
Extracción.- El material que sale de la construcción (carbón de piedra) es sacado por medio de carretillas y/o del carro minero para ser llevado a cancha boca mina.

Sostenimiento de Ventanas y Pasadizos.- El sostenimiento tanto en las ventanas como en los pasadizos se realiza con puntales colocados perpendicularmente a la caja piso como a la caja techo.

Explotación del Carbón. La explotación del carbón de piedra en la mina Marco se realiza por el método tajeos largos conocido también como "Longwall Mining" este método ha sido adaptado para la mina marco, que consiste en realizar un nivel sobre carbón; sostenimiento en explotación; Las dimensiones del frente de avance son: Ancho 4.00 m.; Alto (potencia) 3.15 m. y Largo 50.00 m. Ver grafico siguiente

Diseño N° 01 Dimensionamiento y ubicación de los frentes de Avance

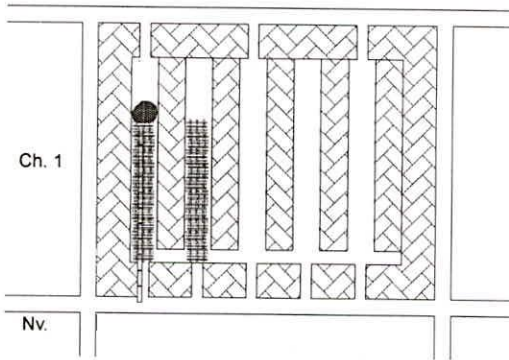
DIMENSIONAMIENTO Y UBICACION DE LOS FRENTES DE AVANCE



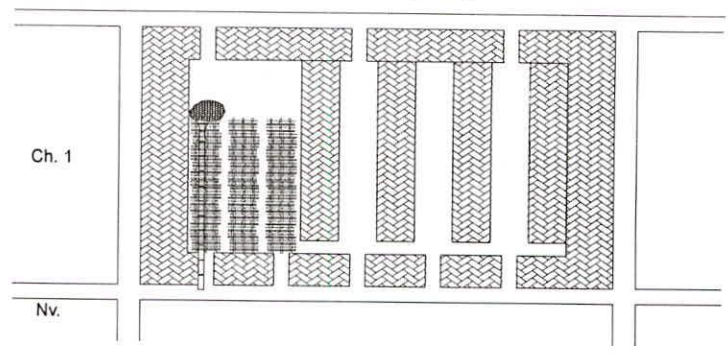
SECUENCIA DE EXPLOTACION (Frentes de avance – Longwall Mining)

Diseño N° 02 Secuencia de Explotación Paso 1 y 2

SECUENCIA DE EXPLOTACION (paso 1)



SECUENCIA DE EXPLOTACION (paso 2)



Extracción.- Para la extracción del carbón de piedra se arma los chutes y con carretillas y palas se llena el carbón al canal revestido con plancha de hierro; los carros mineros de 1 TM se estacionan en la boca de los chutes y luego se transporta la carga a la tolva principal para que sea evacuada por el nivel principal de extracción (que es una labor antigua y que ha sido rehabilitada)

Sostenimiento.- El sostenimiento es como el mostrado en la siguiente figura y es con puntales (redondos de 3.5 m. y de 5" a 6" de diámetro) y tablas (de 3 m. de largo por 20 cm. de ancho y 2.5 cm. de espesor).

Grafico N° 06 Sostenimiento en explotación

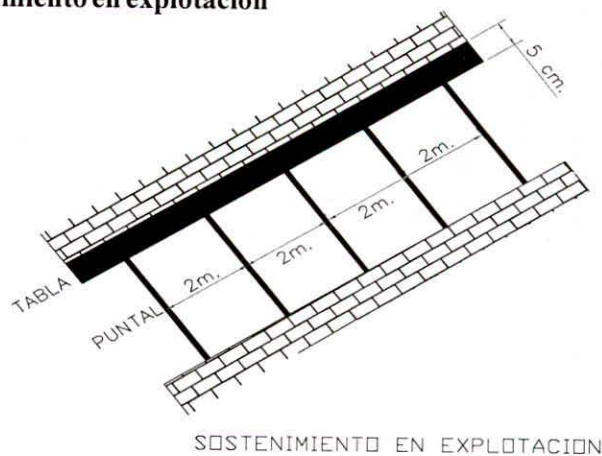
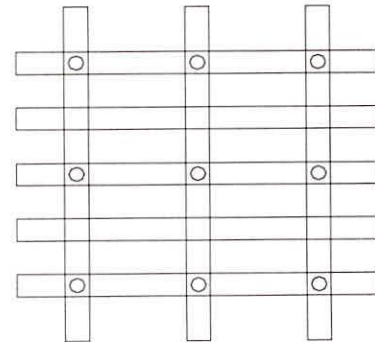
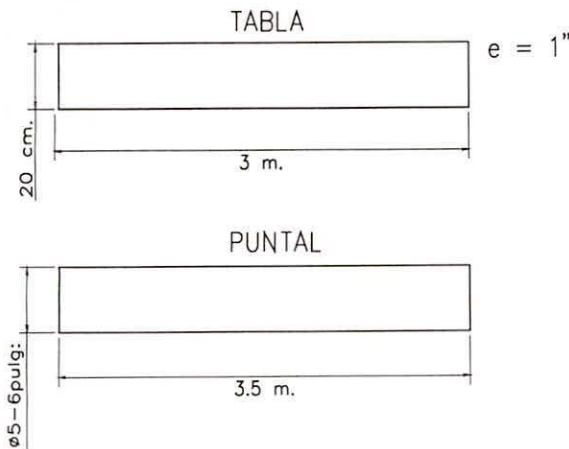


Grafico N° 08 Dimensiones de las tablas y puntales y Forma y posición del entablado en la caja techo



ENTABLADO PARA EL FRENTE DE AVANCE

Relleno.- La relación mineral desmonte ES de 1 a 0.01, este desmonte, de acuerdo a la política ambiental de la mina no debe salir a superficie y por su poco volumen son depositados en tajeos antiguos, de esta manera también se genera un sistema adicional de sostenimiento (considerando un 30% de factor de esponjamiento).

DISCUSIÓN:

El método implementado “**Método de explotación por Tajeos Largos (longwall mining)**” dio resultados óptimos y económicos frente al método de explotación convencional.

CONCLUSIONES:

1. Por el tipo de carbón de piedra (Bituminoso a sub. antrasítico); en la mina Marco se realiza perforación ni voladura por lo tanto no se emplea explosivos.
2. Con el método propuesto e implementado se a logrado buena eficiencia en el proceso en si de explotación minera subterránea.
3. En la mina Marco se tiene una buena política de seguridad y medio ambiente.
4. Respecto al personal Humano calificado y no calificado es el optimó, justo y necesario el que se tiene en la mina.

BIBLIOGRAFIA

01. Hoek Brown, 1980 - Excavación y sostenimiento de túneles en roca. México: Editorial McGraw – Hill.
02. Yuri Coila, Domingo Adco y Otros - Explotación Subterránea (métodos y casos Prácticos). Lima Perú IIMP.
03. Novitzky, Alejandro - Métodos de Explotación Subterráneo y Planificación de Minas Buenos Aires. Universidad de cuyo, Talleres de Reprografías JMA S.A.;

04. Apuntes Propios

Nombre del responsable del trabajo:
ING° JAVIER ENRIQUE SOTELO MONTES;
DIRECCIÓN: JIRON BELLO HORIZONTE
N° 247 – HUARAZ; E-MAIL:
ENSOTELO@GMAIL.COM