

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y
METALURGICA**



**ELABORACIÓN DE UNA BASE DE DATOS PARA EL
SOPORTE DE UN SISTEMA EN EL CONTROL DE LAS
OPERACIONES MINA – UNIDAD MINERA ARCATA**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE MINAS**

**PRESENTADO POR:
EDGARDO WILBERT CRISPIN VILLAVICENCIO.**

LIMA – PERU

2010

INDICE

Dedicatoria.

Agradecimientos.

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	UBICACIÓN, ACCESIBILIDAD.....	2
III.	HISTORIA Y FISIOGRAFIA.....	3
IV.	GEOLÓGIA.....	6
	4.1 Geología General.....	6
	4.2 Rasgos Estructurales Principales.....	8
	4.3 Mineralización.....	12
	4.4 Control Estructural Mineralización.....	14
V.	CONSIDERACION DE OPERACIONES MINA.....	22
	5.1 Descripción de la Mina.....	22
	5.2 Método de Explotación Subterránea.....	22
	5.3 Operaciones Unitarias.....	23
	5.3.1 Perforación.....	23
	5.3.2 Voladura.....	24
	5.3.3 Sostenimiento.....	25
	5.3.4 Acarreo y Transporte.....	29
VI.	ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE BASE DE DATOS.....	30
	6.1 Generalidades.....	30
	6.2 Los Sistemas de Base de Datos.....	31
	6.2.1 Introducción.....	31
	6.2.2 Componentes de un Sistema de Base de datos.....	31
	6.2.2.1 El Hardware.....	31
	6.2.2.2 El Software.....	32
	6.2.2.3 Los Datos.....	33
	6.2.2.4 Las Personas.....	33

6.2.3	Sistema de Base de Datos en las Organizaciones.....	34
6.3	Diseño Conceptual de Base de Datos.....	41
6.3.1	Modelo.....	41
6.3.2	Modelo Conceptual de Base de Datos.....	42
6.3.3	Elementos Conceptual de Base de Datos.....	43
6.3.3.1	Objetos.....	43
6.3.3.2	Especialización y Generalización.....	43
6.3.3.3	Interrelaciones.....	44
6.3.3.4	Cardinalidad.....	45
6.3.3.5	Atributos.....	47
6.3.3.6	Claves.....	47
6.3.3.7	Especialización Generalización y Atributos.....	49
6.4	Modelo de Datos Relacional	50
6.4.1	El modelo de datos relacional.....	50
6.4.2	Relaciones.....	52
6.4.3	Claves.....	53
6.4.4	Clave Externa.....	55
6.4.5	Restricciones de Integridad.....	57
6.4.6	Integridad de la Identidad.....	57
6.4.7	Integridad Referencial.....	58
6.5	Transformar Modelo Conceptual en un Modelo Relacional.....	59
6.5.1	Introducción.....	59
6.5.2	Transformar conjunto de objeto y atributos.....	60
6.5.3	Transformar modelo sin claves externas.....	61
6.5.4	Transformar la especialización y la generalización del conjunto de datos.....	62
6.5.5	Transformar Interrelaciones.....	64
6.5.6	Transformar Conjunto de Objetos Agregados.....	72
6.5.7	Transformar Interrelaciones Recursivas.....	74

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: ESTANDAR DE PERFORACION EN LABORES DE AVANCES.....	24
Cuadro 2: BASE DE DATOS EN EXCEL PARA EL CONTROL DE LAS OPE- RACIONES UNITARIAS DE PERFORACION Y VOLADURA.....	84
Cuadro 3: INDICES DE CONSUMO Y FACTOR DE POTENCIA DE EXPLO- SIVOS EN LABORES DE EXPLOTACION.....	92
Cuadro 4: INDICES DE CONSUMO DE ACCESORIOS DE VOLADURA EN LABORES DE EXPLORACION.....	93
Cuadro 5: INDICES DE CONSUMO Y FACTOR DE CARGA DE EXPLOSIVOS EN LABORES DE AVANCES.....	94
Cuadro 6: INDICES DE CONSUMO DE ACCESORIOS DE VOLADURA EN LABORES DE AVANCES.....	95
Cuadro 7: ESTRUCTURA COSTOS UNITARIA DE UNA GALERIA 8`X7`CON CON SCOOP DE 2.2 Y D3.....	110
Cuadro 8: RESUMEN COMPARATIVO CONSUMO DE EXPLOSIVOS PLAN VS REAL	111
Cuadro 9: COMPARATIVO DE FACTORES DE POTENCIA POR PERIODOS....	112
Cuadro 10: COMPARATIVO DE FACTORES Y CONSUMO DE EXPLOSIVOS PLAN VS REAL EXPLOTACION ABRIL 2005.....	114

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 3: MAPA GEOLOGICO SIMPLIFICADO DEL DISTRITO ARCATA.....	7
Gráfico 4: FLUJOS LÁVICOS ANDESÍTICOS CON MARCADA DISYUNCION COLUMNAR.....	8
Gráfico 5: IMAGEN SATELITAL DEL DISTRITO DE ARCATA MOSTRANDO LOS RASGOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES.....	9
Gráfico 6: POSICION ESTRUCTURAL.....	10
Gráfico 7: INTERPRETACION ESTRUCTURAL.....	11
Gráfico 8: LA SILICIFICACION DE LAS ANDESITAS UNA APARIENCIA DE BRECHA. TESTIGO ZONA TRES REYES SE.....	14
Gráfico 9: SECCION TRANSVERSAL A LAS VETAS DEL DISTRITO ARCATA..	15
Gráfico 10: SECCION LONGITUDINAL DE VETA BAJA.....	16
Gráfico 11: SECCION LONGITUDINAL DE VETA MARIÓN.....	17
Gráfico 12: PROYECCION ESTEREOGRÁFICA (HEMISFERIO INFERIOR).....	18
Gráfico 13: SECCION TRANSVERSAL Y EN PLANTA DEL SECTOR SUD ESTE DE VETA TRES REYES.....	19
Gráfico 14: MAPA SIMPLIFICADO DE LAS ESTRUCTURAS MINERALIZADAS DE ARCATA.....	20
Gráfico 15: SISTEMA DE VETAS MACARENA.....	21
Gráfico 16: COMPARATIVO DE FACTORES DE POTENCIA PLAN VS REAL ENERO-ABRIL 05 ANCHO SECCION \leq 0.9m.....	113
Gráfico 17: COMPARATIVO DE FACTORES DE POTENCIA PLAN VS REAL ENERO-ABRIL 05 TAJEOS OPEN STOPING.....	113
Gráfico 18: COMPARATIVO DE PRODUCCION PLAN VS REAL.....	115

Gráfico 19: COMPÀRATIVO DE AVANCES PLAN VS REAL.....	116
Gráfico 20: COMPÀRATIVO DE TMH-GDA PLAN VS REAL	116
Gráfico 21: COMPÀRATIVO DE PRODUCCION ZICSA PLAN VS REAL	
2004	117
Gráfico 22: COMPÀRATIVO DE AVANCES ZICSA PLAN VS REAL 2004.....	117
Gráfico 23: COMPÀRATIVO DE AVANCES PLAN VS REAL 2004.....	118
Gráfico 24: COMPÀRATIVO DE TONELAJE POR PERIODOS Y ZONAS	
PLAN VS REAL.....	118
Gráfico 25: COMPÀRATIVO DE TONELAJE POR NIVELES PLAN VS	
REAL.....	119

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mi familia que gracias a sus consejos y su apoyo constante crecí como persona. A mis padres, mis hermanos por confianza y amor. Gracias por darme la base necesaria para poder construir mis sueños, anhelos, objetivos y metas. A mi padre por darme todo lo necesario y estar siempre a mi lado apoyándome y aconsejándome. A mi madre por hacer de mi una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor.

AGRADECIMIENTO

Primero y antes que nada, dar gracias a **Dios**, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino aquellas personas que han sido mi soporte y compañía., a mis amigos y compañeros de la Unidad Operativa Arcata que me apoyaron en todo momento para la implementación y mejora del sistema de información que se explica en el presente informe.

A mis padres, hermanos, abuelos, primos y tios que siempre desde el primer momento me brindaron y me brindan todo el apoyo, colaboración y cariño sin ningún interés, quienes me vieron crecer no solo profesionalmente si no como persona.

Un agradecimiento especial al ingeniero Eduardo Malpartida, Carlos Alania, Jorge Leon, Edgar campos por esa gran amistad, por escucharme y aconsejarme.

En general quisiera agradecer a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de este informe, con sus altos y bajos y que no necesito nombrar porque tanto ellas como yo sabemos que desde los más profundo de mi corazón les agradezco el haberme brindado todo el apoyo, colaboración, ánimo y sobre todo cariño y amistad.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

El presente informe se basa en el trabajo realizado en la Compañía Minera Ares en su unidad operativa Arcata, en la cual labore en el área de planeamiento y responsable del área de costos y gestión de empresas especializadas, para el éxito de nuestras funciones era necesario e indispensable realizar el seguimiento y control de las operaciones de la mina, por lo que debido a la complejidad de la cantidad, la ubicación, el acceso a los tajeos se hacia necesario manejar una base de datos que nos minimicé el tiempo, recursos, y nos genere reportes útiles para la toma de decisiones y medidas correctivas inmediatas en cuanto al personal obrero, ingenieros, equipos, maquinarias, herramientas, etc.

Para la realización de este proceso de seguimiento y control de las operaciones de la mina en un primer momento usamos el programa Excel de Microsoft con las herramientas del informe de tablas dinámicas y gráficos dinámicos

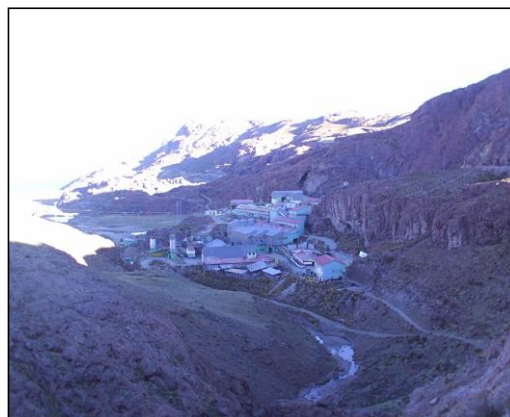
Luego, realizamos el modelamiento y diseño de una base de datos para el soporte de un sistema en el control de las operaciones mina, el cual se explica con bastante detalle durante el desarrollo del presente informe.

CAPITULO II

UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

La Unidad Operativa Arcata se encuentra ubicada en el distrito de Cayarani, provincia de Condesuyos, departamento de Arequipa, a una altura promedio de 4,630 msnm, Las coordenadas de Arcata son:

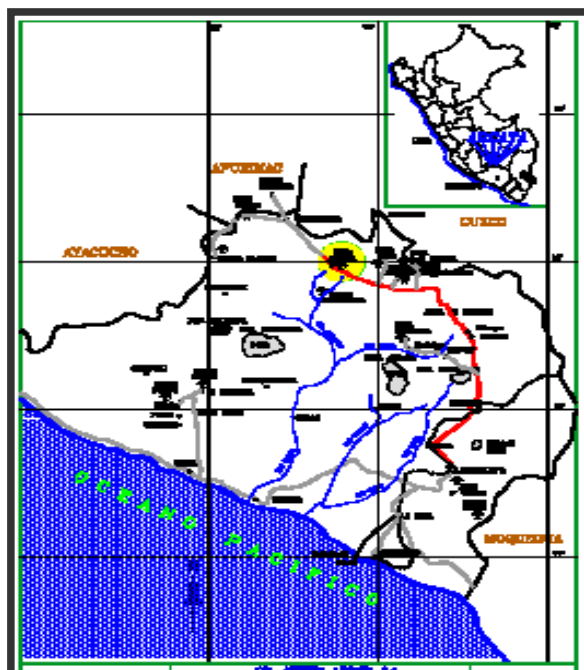
- ↗ 72°15' de longitud Oeste
- ↘ 14°50' de latitud Sur



La ruta de acceso es por la carretera afirmada muy bien mantenida Arequipa – Sibayo 148 km, por la carretera afirmada con mantenimiento estacional Sibayo-Caylloma 69 km y Caylloma – Arcata 90 km , con una distancia total de 307 Km como puede observarse en el Plano de Ubicación.

El tiempo de viaje por tierra desde Arequipa es aproximadamente 6 a 7 horas.

En la zona aledaña a la mina de Orcopampa, situada a 25 km inmediatamente al sur de Arcata, existe una pista de aterrizaje de 1,600 m de longitud. El tiempo total de vuelo entre Lima y Orcopampa es aproximadamente 2 horas, utilizando esta ruta el viaje Lima -Unidad Arcata se realizaría en aproximadamente 3.5 - 4 horas.



CAPITULO III

HISTORIA y FISIOGRAFIA

Se tiene conocimiento de la ocurrencia de los minerales de Oro y Plata desde el siglo XVIII, época en que los españoles, a juzgar por la magnitud de laboreo antiguo que se observa, habrían extraído alrededor de 100,000 toneladas de menas que fueron procesadas en los ingenios o trapiches, cuyos restos aún se observan cerca al pueblo Viejo de Arcata.

Aparentemente, las operaciones mineras permanecieron paralizadas durante todo el siglo XIX, reiniciándose durante el presente siglo en 1952, con la presentación del denuncia de 700 ha. denominadas "Zwich", de propiedad del Sr. Werner Swicky.

Durante los años de 1954 y 1956, se consolidó la propiedad minera iniciándose en este último año la construcción de una trocha carrozable de 120 km, que permitió el acceso a la zona de Arcata desde la mina Sucuytambo. La ejecución del primer programa de exploraciones se inició en 1958 y concluyó en 1960; los resultados

propiciaron la constitución de la actual sociedad Minas de Arcata S.A., en el año de 1961.

El desarrollo y las preparaciones mineras comenzaron a partir de 1961 en las vetas Baja, Alta y Marión. Hasta enero de 1962, se estimó una reserva de mineral de 23,400 TM con 15.61 Ag oz/TM y 1.44 Au g/TM, que justificó la instalación de una planta concentradora de 50 TM/día de capacidad, que inició sus operaciones a fines de 1964.

Al promediar el año 1965, las labores de exploración y desarrollo permitieron estimar reservas adicionales que alcanzaron 135,000 TM con 20.2 oz Ag/TM y 1.3 g Au/TM; calculándose las reservas potenciales en un millón de toneladas. La capacidad de tratamiento de planta concentradora se incrementó en ese mismo año a 150 TM/día.

Como resultado del éxito alcanzado con la explotación y desarrollo, la producción minera comenzó a incrementarse gradualmente en forma significativa; la capacidad de tratamiento se elevó en 1971 a 250 TM/día y en el año 1975 a 500 TM/día; siendo a la fecha, más de 1,000 TM/día, para cuya operación se cuenta con una reserva de mineral de 681,550 TM, con 13.80 oz.Ag/TM.

FISIOGRAFIA

El área de operaciones esta situada en la Cordillera Occidental del Sur de Perú, a Aproximadamente 72° 18' 30" de Longitud oeste y 14° 59' de Latitud Sur y 4600 metros sobre el nivel del mar. Es un distrito epitermal de sulfuración intermedia, la mineralización, principalmente de Ag, se hospeda en vetas instruidas en rocas volcánicas del Mioceno.

CAPITULO IV

GEOLOGIA

4.1 Geología General

La geología de la mina de Arcata está compuesta por una sucesión de flujos lávicos andesíticos a dacíticos de gran espesor, intercalados con rocas volcánicas tanto de origen primario como retrabajadas (Fig. 3). Las lavas son porfíricas con fenocristales abundantes de plagioclasa tabular, de alrededor de 1 cm de longitud, y minerales ferromagnesianos, principalmente agujas de piroxenos de pocos milímetros y láminas de biotita también pequeñas que no superan el centímetro de diámetro, en algunas lavas se han reconocido escasos fenocristales de cuarzo. Los fenocristales suelen estar dispersos en una pasta afanítica de color gris medio a oscuro. Comúnmente, estos flujos lávicos poseen decenas de metros de espesor, son macizos o con disyunción columnar. Intercalados con los depósitos lávicos descritos se reconoce una potente sucesión de rocas volcánicas formadas principalmente por flujos piroclásticos compuestos por brechas matriz sostenida, que muestran diferentes grados de soldamiento (Fig. 4)

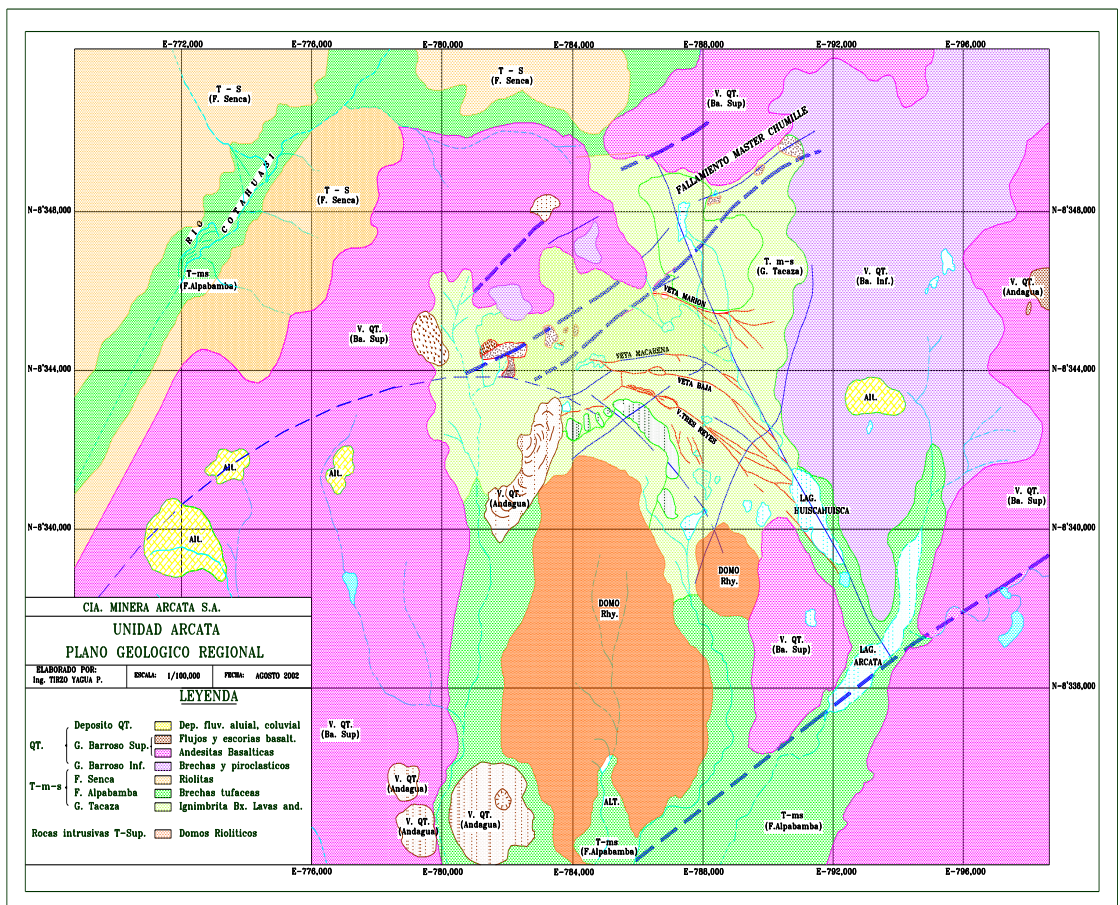


Fig 3 Mapa Geológico Simplificado del distrito Arcata



Fig4 Flujos lávicos andesíticos con marcada disyunción columnar

4.2 Rasgos Estructurales Principales

Los Andes Centrales del sur de Perú constituyen un área clásica de levantamiento debido principalmente a tectonismo compresivo . Sin embargo, este tectonismo debe haber sido cíclico y episódico, reflejado por la presencia de eventos de extensión

relacionado a periodos de relajación entre los eventos compresivos mencionados. En dicho marco tectónico son habituales los movimientos de deformación transtensivo y transpresivo en donde son frecuentes los cambios rápidos en la dirección de los esfuerzos.

El Distrito de Arcata se caracteriza por la presencia de dos juegos de lineamientos regionales conjugados de rumbo noroeste y noreste, que actuarían paralelos y transversales al arco volcánico Mioceno, respectivamente. Sobre impuesto a estos lineamientos se reconoce una estructura circular de aproximadamente 15 km de diámetro (Fig. 5).

Posiblemente se trate de una estructura de colapso relacionada al evento volcánico ya que se encuentra centrada por un domo de composición riolítica. En este marco, las vetas de Arcata se disponen asociadas a las fracturas arqueadas paralelas al margen de dicha estructura circular y hacia su borde norte-noreste.

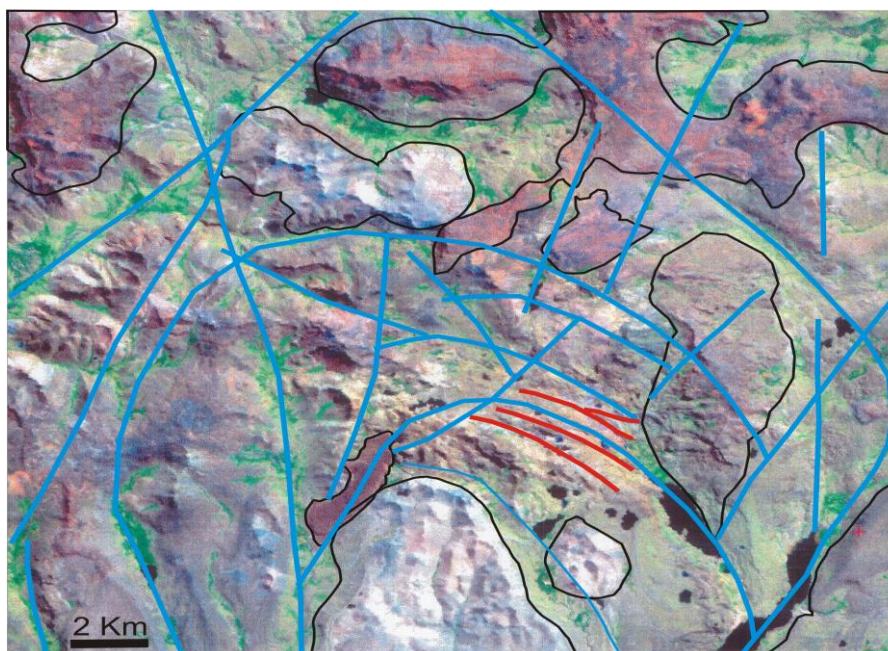


Fig 5 Imagen Satelital del distrito de Arcata mostrando los rasgos estructurales principales

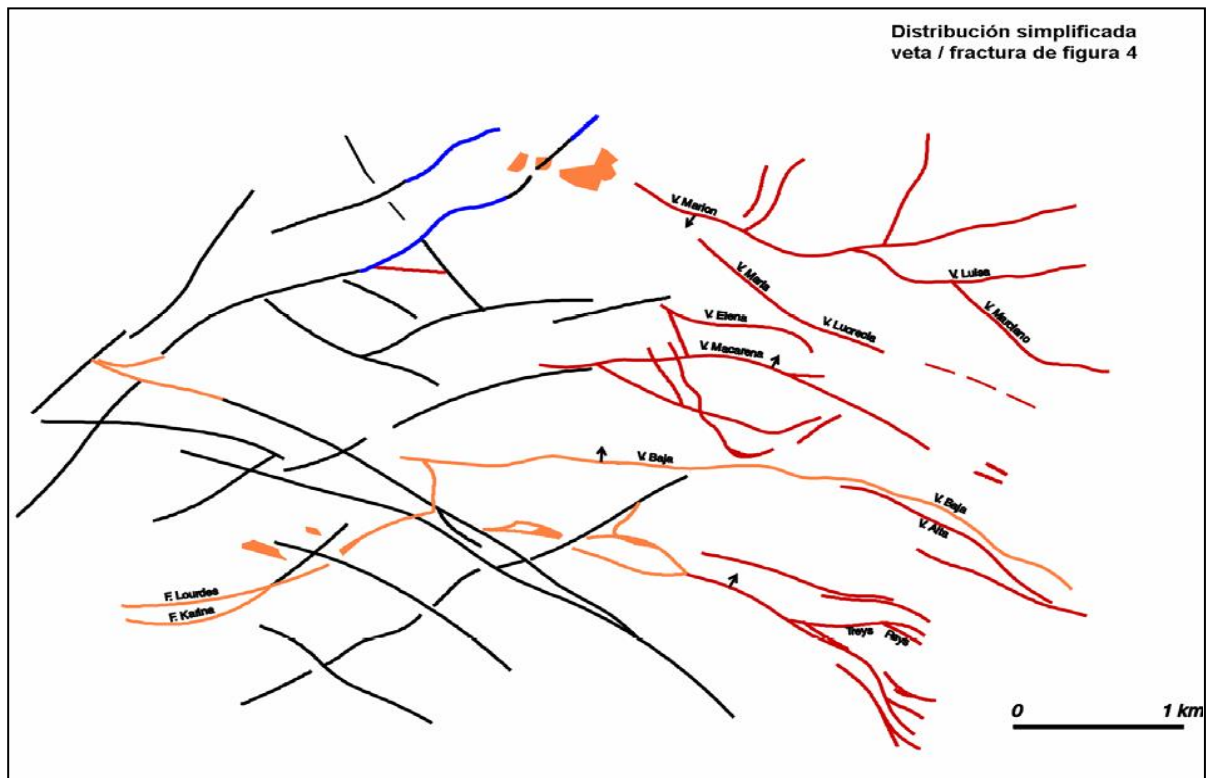


Fig 6 Posición Estructural

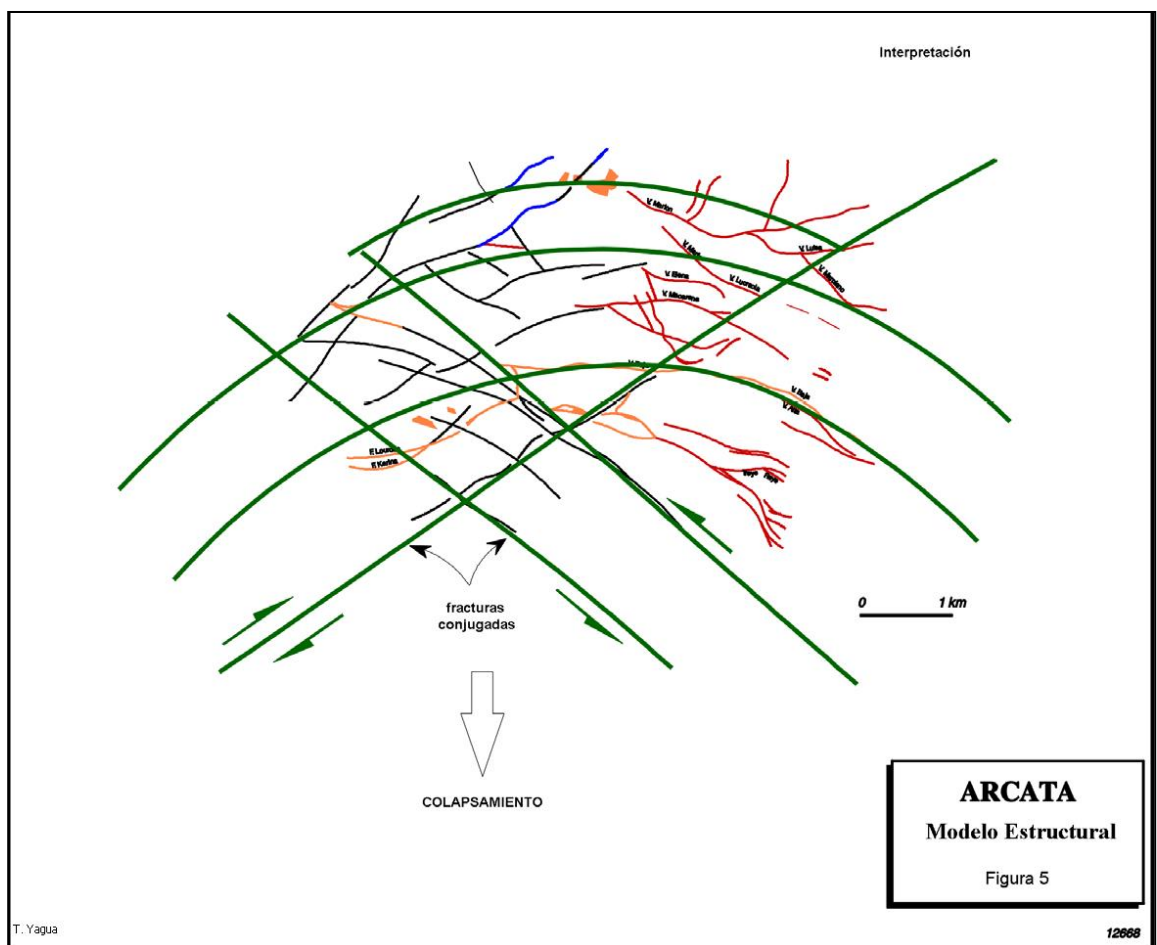


Fig 7 Interpretación Estructural

4.3 Mineralización

La mineralización del Distrito de Arcata se localiza en vetas sub paralelas, de rumbo predominante noroeste, continuas y bien desarrolladas (Fig. 3). Existen algunas estructuras que se disponen transversalmente con alto ángulo a las precedentemente mencionadas, aunque son estructuras menores y no llegan a formar clavos de importancia. Las vetas poseen desde pocos centímetros hasta más de 10 metros de potencia, con texturas de relleno de espacios abiertos como bandeados costriiformes, en cucarda, crecimientos en peine y brechas. Los clavos mineralizados suelen ser continuos tanto horizontal como verticalmente, extendiéndose sub-horizontalmente y confinados preferentemente dentro de las lavas andesíticas a dacíticas superiores. La mineralización consistente en plata con cantidades variables de oro y metales base se puede clasificar como un depósito epitermal de sulfuración intermedia.

La alteración hidrotermal más ampliamente distribuida es la propilitización, caracterizada por una alteración a clorita sobre los minerales máficos y en la pasta de las vulcanitas, mientras que las plagioclasas se encuentran alteradas de débil a fuertemente por sericita y/o calcita. En las cercanías de las vetas se reconoce un fuerte metasomatismo potásico, caracterizado por la presencia de cuarzo y adularia, con las plagioclasas frecuentemente sericitizadas y los minerales máficos cloritizados, y abundante pirita diseminada, mientras que en los sectores más altos se ha reconocido marcasita en cavidades y venillas. La alteración potásica y silicificación suele estar sobre impuesta a la alteración propilítica dando a la roca un

aspecto de brecha, con textura en rompecabezas(Fig 8) y abundantes venillas de cuarzo-adularia.

La alteración argílica está prácticamente ausente en la mayor parte del distrito, con la excepción de sectores localizados en veta Baja y Tres Reyes, donde se reconoce un halo de alteración argílica avanzada formada casi exclusivamente por caolinita y escasa alunita de grano fino. Esta alteración argílica no se encuentra asociada a leyes económicas de plata, con la única excepción del ramal 2 en el sector sudeste de veta Tres Reyes, donde la alteración argílica está presente en las rocas encajonantes, pero principalmente dentro de la veta que presenta una textura de brecha y altos valores de plata.

Las vetas poseen una mineralogía compleja donde se reconoce cuarzo macizo o bandeado de grano fino a medio, calcita lamelar (en ocasiones reemplazada por cuarzo), rodonita, rodocrosita, adularia, fluorita, calcedonia en las partes altas de algunas vetas.

Los sulfuros más comunes son pirita, marcasita en las partes más altas, esfalerita, galena, calcopirita, pirargirita, tetrahedrita (freibergita), acantita y estibina. En general se reconoce un aumento en profundidad de los sulfuros de metales base.

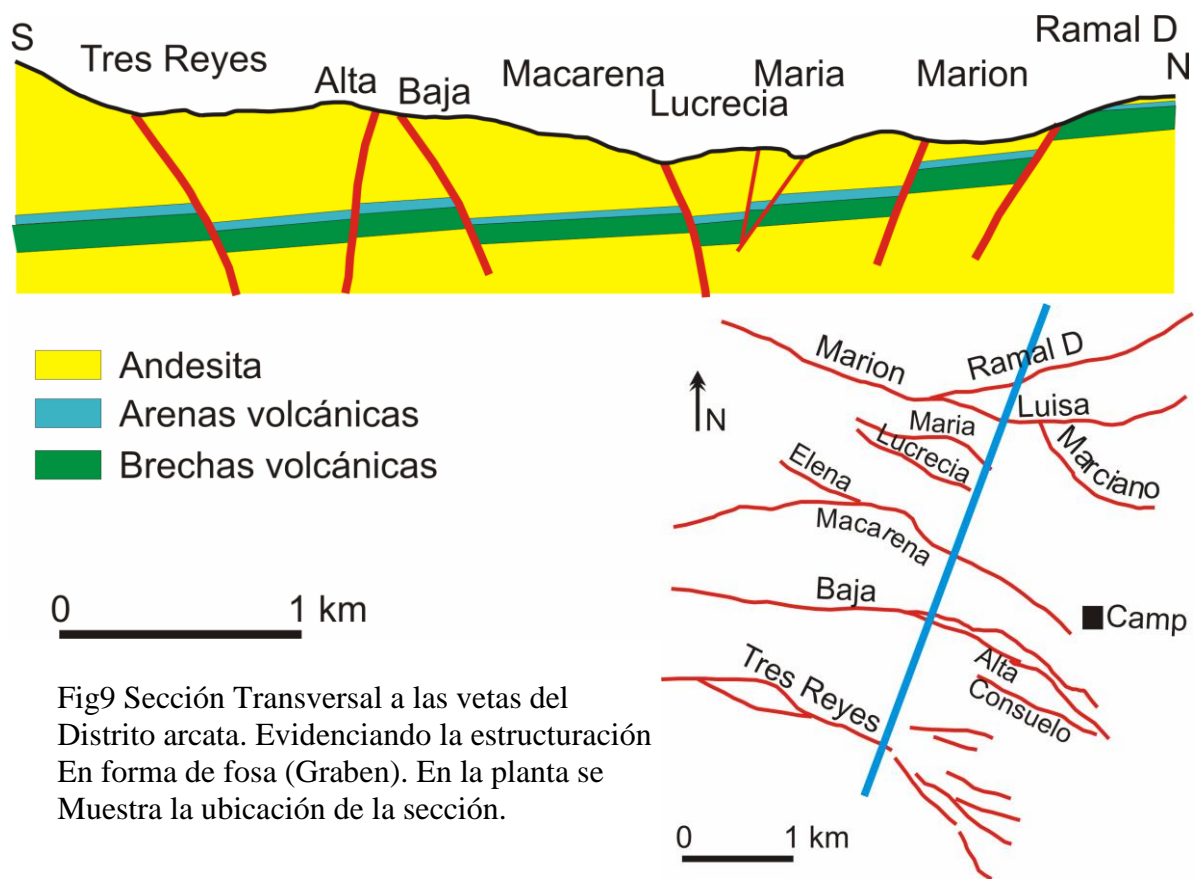
También se mencionan localmente pirrotina, arsenopirita, polibasita, electrum, stefanita, mckinstita, miargirita, pearceita,



Fig 8 La Silicificación de las andesitas una apariencia de brecha. Testigo zona Tres Reyes SE

4.4 Control Estructural de la Mineralización

La mayoría de las principales vetas están localizadas en fallas normales sub paralelas (Fig.9) que poseen un rumbo de este-oeste a oeste-noroeste (Fig. 3) e inclinan entre 40° y 65°). Las vetas del sector norte integradas por el sistema Marión, que incluye a la veta Marión, D, Luisa y Marciano, inclinan hacia el sur, mientras que el resto de las principales vetas del Distrito inclinan hacia el norte. El movimiento de dichas fallas origina una fosa (graben) con un desnivel total de más de 100 metros (Fig. 9).



La distribución de los clavos mineralizados dentro de las vetas está relacionada a las Posiciones y orientaciones estructuralmente más favorables. Así, en veta Baja, puede deducirse que la posición del clavo está controlada por el movimiento de la falla, siendo el buzamiento de dicho clavo perpendicular a la dirección de desplazamiento, posición óptima para una mayor apertura de la falla y consiguiente

incremento del flujo de fluidos hidrotermales circulantes, depositando mena de alta ley (Fig. 10).

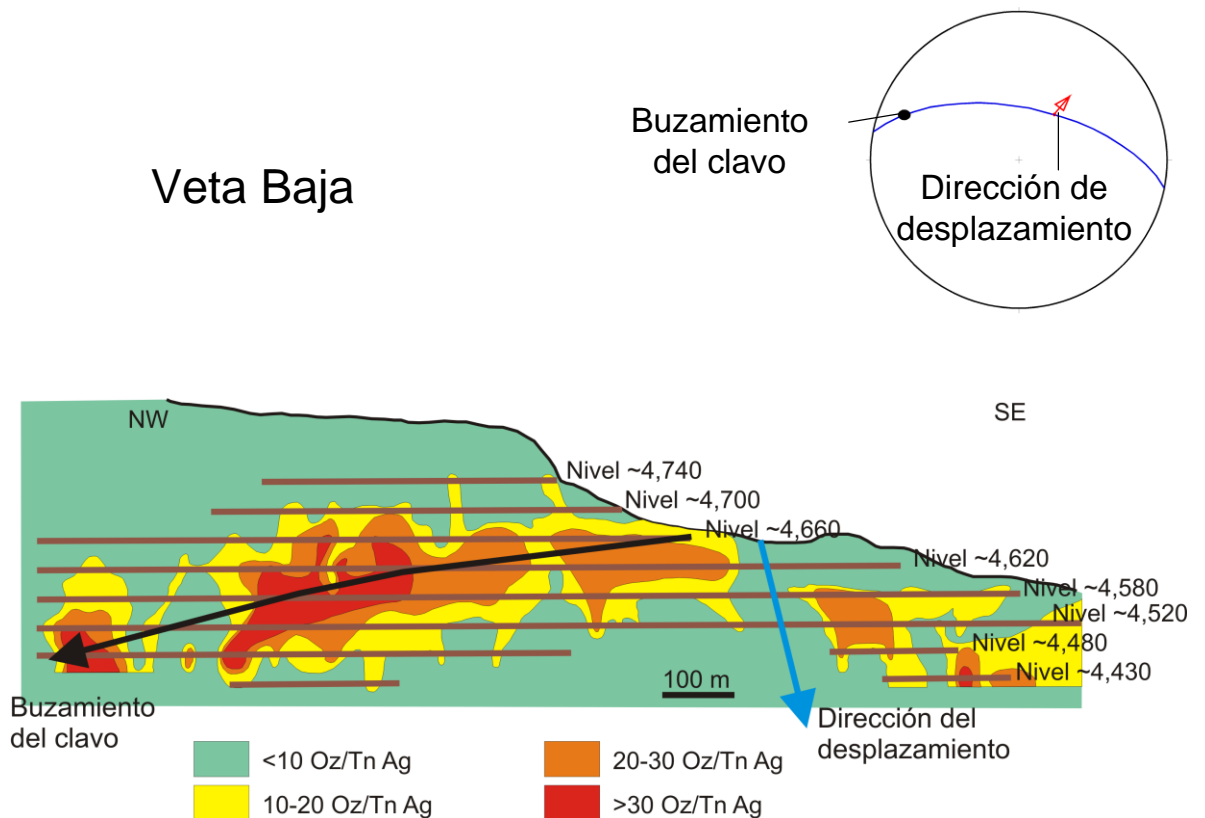


Fig. 10. Sección longitudinal de veta Baja, donde se han graficado los valores de Ag en oz/ton. Se observa que el buzamiento del clavo mineralizado es perpendicular a la dirección del desplazamiento de la falla.

Por otro lado, en veta Marión, que representa la mayor veta del distrito, también se observan controles estructurales en la depositación mineral. Marión posee un clavo mineralizado con valores económicos muy continuo, de más de 2.5 km de longitud y aproximadamente 350 metros de alto. En sección longitudinal de esta veta donde se muestran los valores de plata (Fig. 11), se reconocen dos zonas con altas leyes, las que se corresponden a su vez con los sectores de mayor potencia de la veta (Fig. 11). Marión es una veta con un rumbo general oeste-noroeste e inclinación al sur, en la que se han medido raques que promedian 65° hacia el sudoeste (Fig. 12), resultando una pequeña componente de rumbo dextral. Analizando las inflexiones a lo largo de la veta se reconoce que las áreas con altas leyes se corresponden con porciones que poseen un rumbo más hacia el noroeste (Fig. 11), posición que actúa de manera transtensional y es más favorable para la disposición de espacios abiertos y por lo tanto para la formación de sectores de vetas potentes y de alta ley.

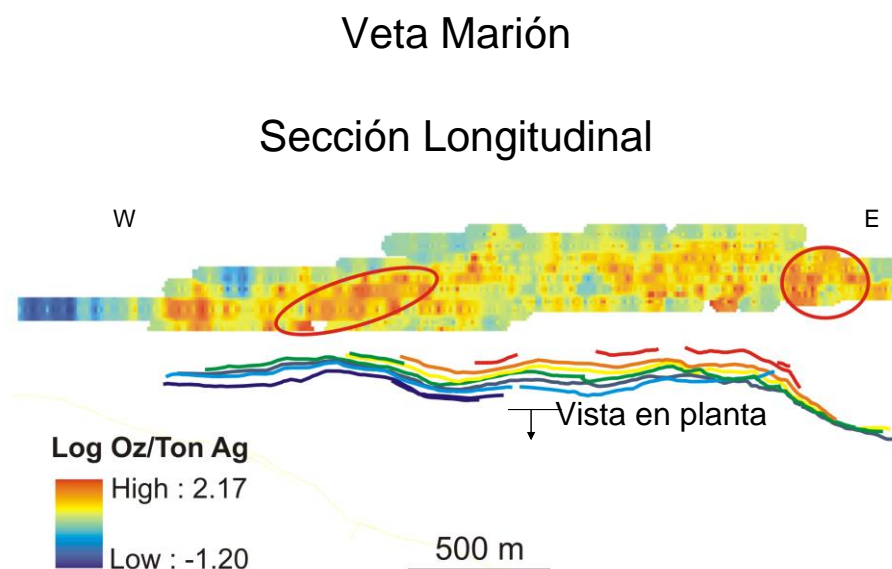


Fig. valores de los logaritmos de Ag en oz/ton. También se muestra la sección en planta de los distintos niveles de las labores mineras y una interpretación de las inflexiones de la veta a lo largo del rumbo. Sobre la sección longitudinal se han encerrado en círculos las dos áreas de mayores leyes.

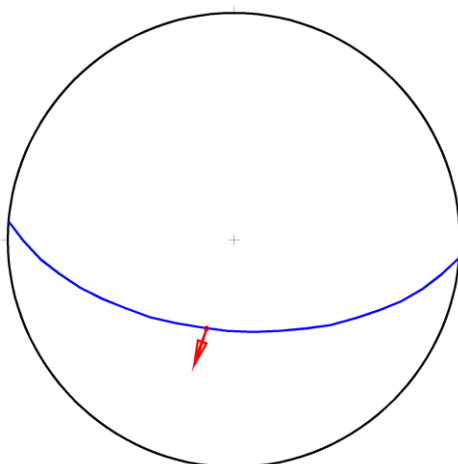


Fig. 12. Proyección estereográfica (hemisferio inferior) de la disposición media de rumbo, Inclinación y dirección de las estrías para veta Marión. La flecha indica movimiento de la caja techo.

Como se ha mencionado, la parte central de Marión forma un clavo mineralizado continuo de considerable extensión. Sin embargo, hacia los márgenes del sistema hidrotermal los clavos mineralizados suelen ser más erráticos y discontinuos, un ejemplo de ello es el sector sudeste de veta Tres Reyes, donde la veta Tres Reyes principal se abre en diferentes ramales, tipo cola de caballo (Fig. 13). Allí, aunque se han reconocido altas leyes de plata, éstas son discontinuas y forman sólo clavos pequeños.

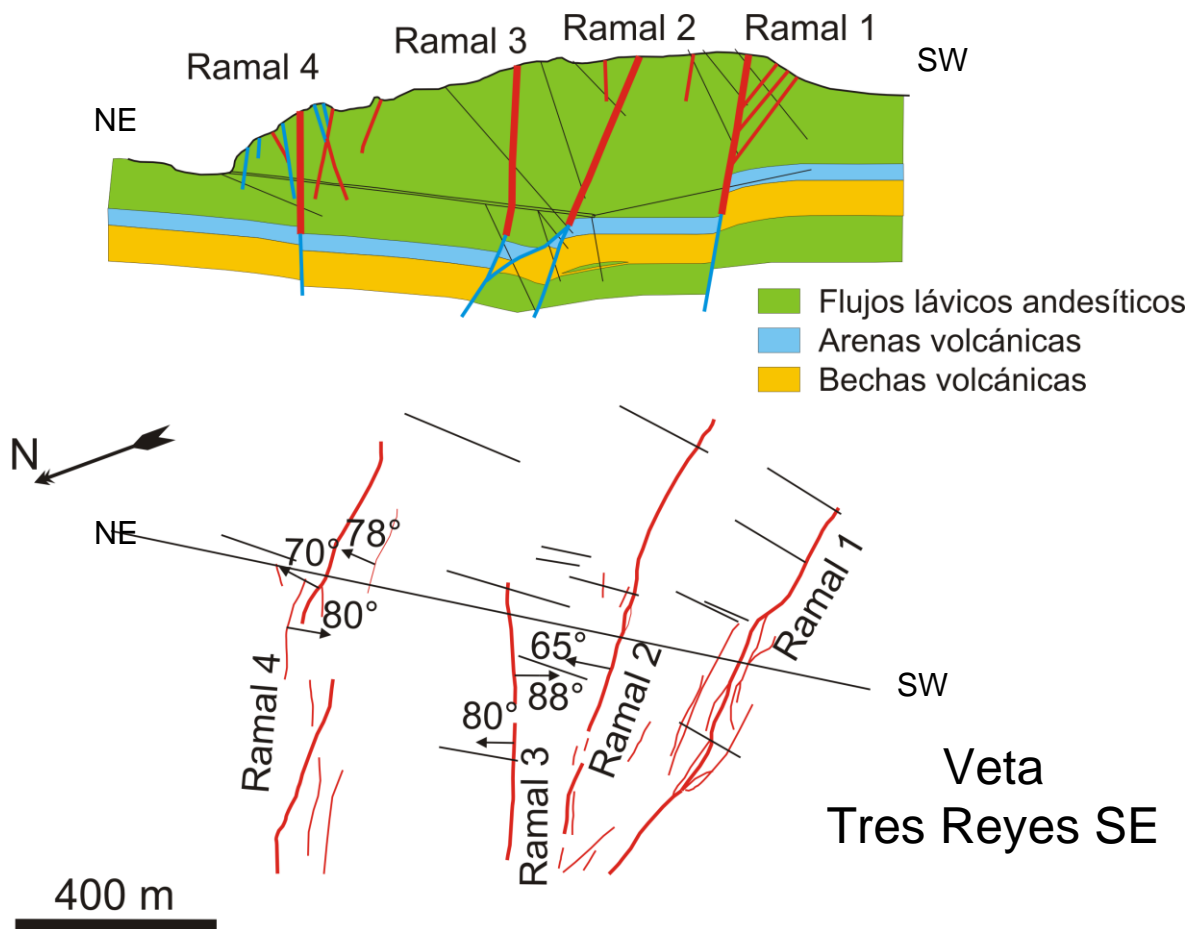


Fig. 13. Sección transversal y en planta del sector Sudeste de Veta Tres Reyes, donde se han identificado numerosos ramales mineralizados. En la sección también se ha volcado una simplificación del mapeo de alteraciones realizado en base a datos de superficie y perforaciones.

Nótese que los halos de alteración se encuentran desplazados por las fallas (que están emplazando las vetas), evidenciando movimientos pos-minerales.

Como ya se ha mencionado, las principales vetas están localizadas por fallas normales de rumbo noroeste con un movimiento predominante paralelo a la inclinación. Sin embargo, existen estructuras con un comportamiento conjugado al anteriormente descrito, representado por vetas menores que poseen otra disposición. Son fallas transversales de rumbo prácticamente norte-sur que tendrían un comportamiento tipo dominó, localizado entre dos estructuras mayores de rumbo noroeste (Fig. 14). Estas vetas transversales suelen ser pequeñas, de una longitud

máxima de sólo algunos cientos de metros, y en general no contienen mineralización económica. Sin embargo, existen excepciones, como es el caso del ramal 3500 que posee un interesante clavo mineralizado. Por ello, no se debe descartar el análisis de este tipo de estructuras.

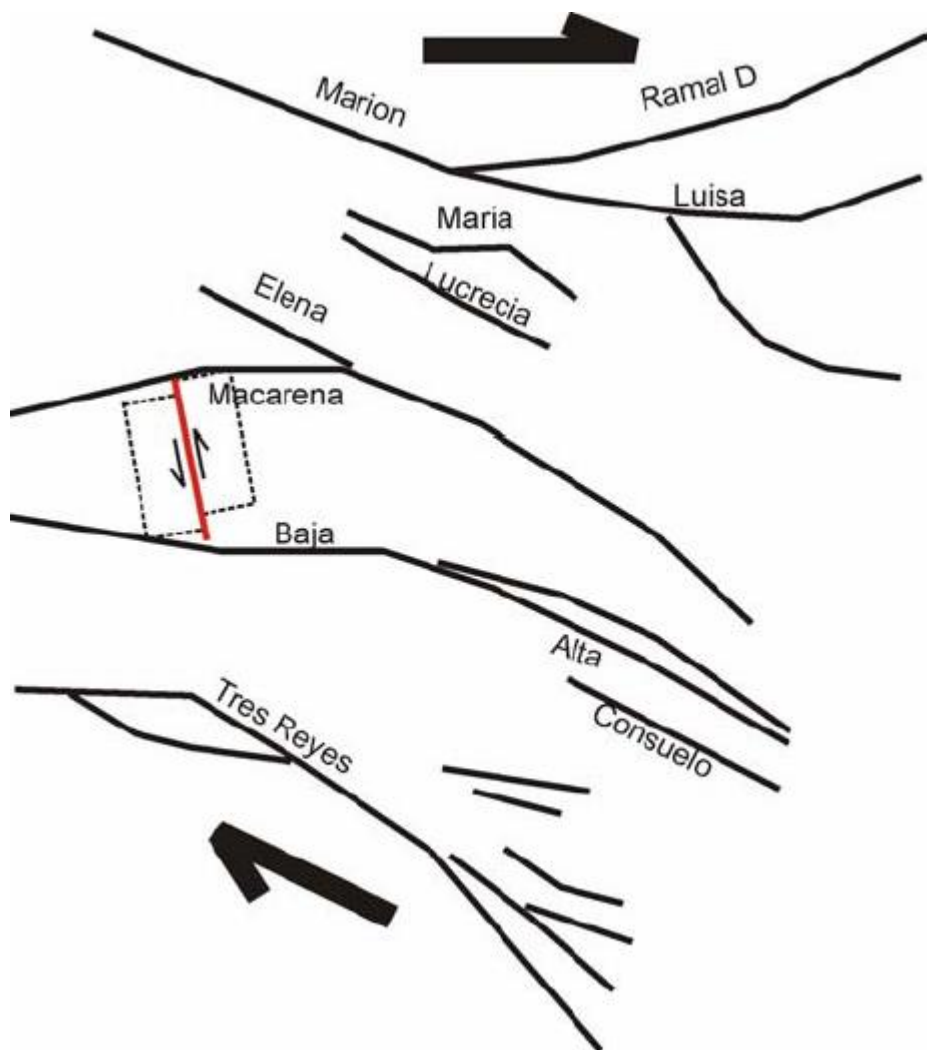


Fig. 14. Mapa simplificado de las estructuras mineralizadas de Arcata donde se ha representado la cinemática de movimiento de las vetas de rumbo norte-sur.

Otro tipo de vetas reconocido corresponde a fracturas de tensión, también controladas por las vetas mayores de rumbo noroeste. Estas fracturas suelen ser

sigmoidales y de rumbo noroeste. En general son de pequeño tamaño. Un ejemplo de este tipo de vetas se observa en el sistema Macarena (Fig. 15).

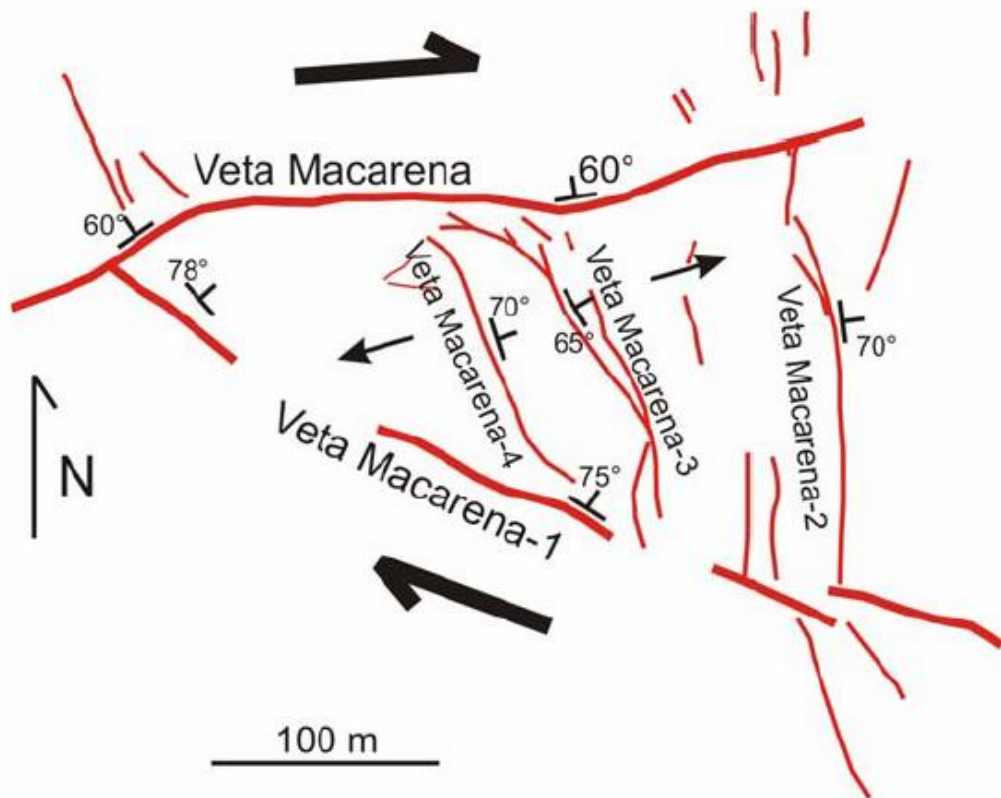


Fig. 15. Sistema de vetas Macarena. Las vetas Macarena y Macarena-1 actúan como un sistema de movimiento dextral. Las vetas Macarena-3 y Macarena-4 se comportarían como fracturas tensionales con forma sigmoidal y formadas como respuesta de tensión frente al movimiento del sistema mayor. Ver fig. 5 para ubicación del sistema Macarena. Modificado de Condori (1988).

CAPITULO V

CONSIDERACIONES DE OPERACIONES MINA

5.1 Descripción Mina

Actualmente, en la unidad Operativa Arcata se viene explotando las Vetas Ramal 2 y Macarena en las cuales se emplea el método de explotación de “CORTE Y RELLENO ASCENDENTE CONVENCIONAL” y “CAMARAS ABIERTAS”, el ancho de las vetas varia de 0.6 cms a 2.00 mts.. Recientemente se descubrió la veta mariana para la cual se desarrollo una cortada de 1,550 mts para su intersección, desarrollo y preparación para su explotación, en esta nueva veta se piensa emplear un sistema de explotación de “CORTE Y RELLENO DESCENDENTE SEMI-MECANIZADO”, la gran dificultad de esta nueva estructura es que se tiene una caja techo bastante inestable por la presencia de un falla paralela a ella con presencia de arcillas y calizas la cual dificulta el método de explotación a ser empleado.

5.2 Método de Explotación Subterránea

Como ya se menciona se tiene el método de explotación de “CORTE Y RELLENO ASCEDENTE CONVENCIONAL” en la cual los tajeos se explotan por subniveles cada 50 mts de altura y una longitud de 80 mts con dos chimeneas extremas y una intermedia de doble compartimiento la cual divide al tajo en dos alas de 40 mts cada

una. El acceso a los puntos de extracción de mineral (ore pass) es a través de una rampa principal paralela a la veta. El tipo de perforación que se utiliza en la veta Ramal 2 es horizontal en Breasting y Vertical, para lo cual el tipo de sostenimiento a emplear es por medio de cuadros cojos y la limpieza se realiza con winches de arrastre hacia las echaderos de extracción la cual la dirige hacia los niveles principales de extracción, a partir de allí la locomotora los transporta hacia los OREPASS, estos transportan el mineral hacia las tolvas de extracción donde los volquetes transportan el mineral a través de la Rampa Principal hasta Bocamina y desde allí en superficie con dirección a la Planta Concentradora.

En el método de explotación de “CAMARAS ABIERTAS “los tajeos se explotan mediante plataformas de explotación las cuales van apoyadas en los puntales en línea, se cuenta con dos chimeneas extremas y una central de doble compartimiento la cual divide el tajo en dos alas de 40 mts cada una, en las plataformas de explotación se acumula el mineral de 3 cortes cada corte de 1.5 mts.

5.3 Operaciones Unitarias

5.3.1 Perforación

El tipo de perforación que se utiliza en la explotación es Horizontal en Breasting y Vertical. El equipo que se utiliza son máquinas perforadoras Manuales Tipo Jack-leg. En los tajeos donde el terreno es de tipo de roca suave y donde las condiciones geomecánicas se presenta desfavorable se explota en BREASTING donde se perfora taladros de 1.2 mts de longitud con una altura de corte de 3mts y una cara libre al corte anterior de 40 cms, el numero de taladros a emplear varia de 10 a 15 taladros

dependiendo del ancho de la veta a explotar. En los tajeos con cajas mas competentes se explota en Vertical, donde se perfora taladros de 1.5 mts de longitud con una altura de corte de 1.3 mts, el numero de taladros que acumulan para la voladura es de 20 a 25 taladros por disparo. Las labores de avances se realiza con Jumbos Electro hidráulicos y máquinas perforadoras manuales tipo Jack leg, los rendimientos de avance por labor y los números de taladros por disparo se detalla en el cuadro Nro 1

Cuadro Nro 1

ESTANDAR DE PERFORACIÓN EN LABORES DE AVANCES

Labor	Ancho Sección	T.Perforación	Metodo	Nro Tal/Disp	Avance Prom
Subniveles	1.5mx2.1m	Horizontal	Convenciona	24.00	1.30
Subniveles	1.2mx2.1m	Horizontal	Convenciona	20.00	1.20
Subniveles	1.2mx1.8m	Horizontal	Convenciona	19.00	1.20
Galerias	2.1mx2.4m	Horizontal	Convenciona	35.00	1.40
Galerias	2.4mx2.4m	Horizontal	Convenciona	38.00	1.40
Chimenas	1.2mx2.4m	Vertical	Convenciona	22.00	1.10
Chimenas	1.2mx1.8m	Vertical	Convenciona	18.00	1.10
Chimenas	1.2mx3.60m	Vertical	Convenciona	38.00	1.10
Chimeneas Cortas	1.2mx1.2m	Vertical	Convenciona	14.00	1.10
Rampa Profundización 220	4.00m x 4.00m	Horizontal	Mecanizado	43.00	2.50
Rampa Negativa Sta Rosa	4.00m x 4.00m	Horizontal	Mecanizado	46.00	2.70
Ventanas, Rampas	4.00m x 4.00m	Horizontal	Mecanizado	36.00	2.70
Cortada mariana	4.50m x 4.00m	Horizontal	Mecanizado	48.00	2.70
Estocadas	1.2mx1.8m	Horizontal	Convenciona	22.00	1.20
Galerias	2.40m x 2.40m	Horizontal	Convenciona	38.00	1.40
Camaras	3.50m x 3.0m	Horizontal	Mecanizado	40.00	2.70
Camaras	3.50m x 3.50 m	Horizontal	Mecanizado	42.00	2.70

5.3.2 Voladura

5.3.2.1 Voladura en Frentes

Para la voladura en frentes se realiza en forma manual con cucharilla y atacadores de madera. Se utiliza faneles y cordón detonante para las rampas, cortadas. Para los frentes de sección 7'x8', 8'x8', 5'x7', se utiliza carmex con guía de seguridad..

5.3.2.2 Voladura en Tajeos.

El carguío de taladros es en forma manual, el carguío de los taladros se realiza de arriba hacia abajo en los tajeos de perforación vertical y horizontal en los tajeos en breasting.

5.3.3 Sostenimiento.

El sostenimiento se implementa y diseña de acuerdo a las características geomecánicas del macizo rocoso, a continuación se muestra una guía del tipo de sostenimiento que se aplica:

Labores	Tipo	RMR	Descripción
Preparación	I	>45	Pernos esporádicos según se requiera
	II	35-45	Concreto lanzado 2" + pernos de 7' (1- 1.5 m esparcimiento)
	III	25-35	Concreto lanzado 2" + pernos de 7' (1 m esparcimiento) + malla
	IV	<25	Soporte rígido más cimbras metálicas
Tajeos	I	35-45	Concreto lanzado 1" a 2"
Explotación	II	25-35	Concreto lanzado 2" con malla de refuerzo
Horizontal	III	<25	Concreto lanzado 2" a 3" con malla de refuerzo.

Sostenimiento Shotcrete

El shotcrete adecuadamente aplicado es un material estructuralmente sólido y durable. Presenta excelentes características de adhesión con el concreto, roca, acero y muchos otros materiales.

Sus características son, alta resistencia, baja absorción, buena resistencia a la intemperización y a varias clases de ataque químico así como buenas características de protección contra el fuego.

Estas propiedades favorables del shotcrete se consiguen con buenas dosificaciones y con preparaciones adecuadas de la superficie y con buenas prácticas de mezclado

Sostenimiento Cimbra

Equipo utilizado

Lampas Picos
Escalera Soldador

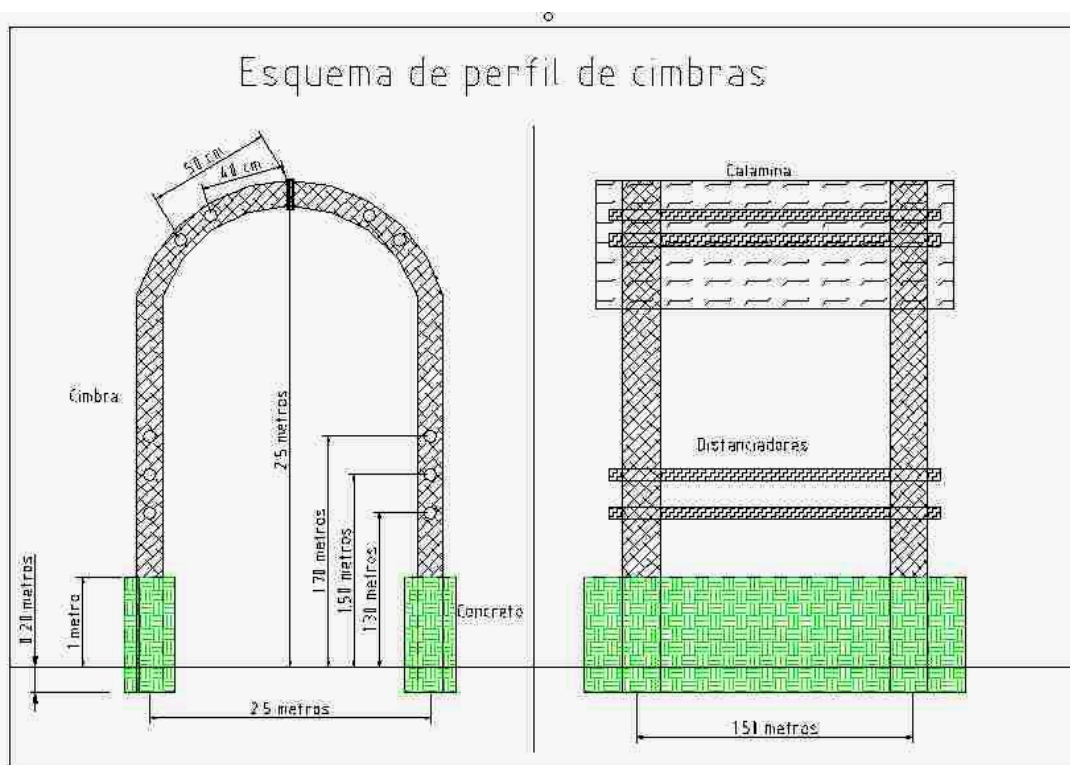
Personal

1 maestro en cimbra

2 o 3 ayudantes

Insumos

Cimbra H4 (4 pulg) o H6 (6 pulg).	Distanciadores.
Alambre de 8mm.	Pernos y tuercas.
Pasos para la colocación de una cimbra	
Desate del terreno.	
Llevar gradiente.	
Preparar patillas.	
Colocar distanciadores superiores.	
Levantar cimbra.	
Colocar distanciadores inferiores.	
Colocar y soldar calaminas.	
Preparar canales para el encofrado.	
Encofrado.	
Rellenado de las bases del encofrado con concreto.	
Perfil de colocación de una cimbra estándar.	



Sostenimiento con pernos

Las pruebas de arranque de los pernos de roca anclados con resina y cembolt llegando entre 12 a 17 TM.

Para propósitos de pago en la mina se ha establecido como capacidad mínima de anclaje 12 TM.

Es importante para el sostenimiento con pernos, realizar un trabajo sistemático que establezca la capacidad mínima de anclaje para propósitos de pago.

Por ejemplo las pruebas indican que en masas rocosas trituradas los valores de arranque de los pernos llegan a lo más a 5 TM

Se utiliza los siguientes tipos de pernos

A.- Pernos barra corrugada con resina tensionada

Se utiliza una barra de fierro corrugado de acero de grado 400 (60) de un diámetro de 3/4" rosca de 3/4". Utiliza cartucho de resina cuya resistencia es de 12 toneladas

Ventajas

Gran resistencia en tracción y cizallar

Alta resistencia ala corrosión

Desventajas

Alto costo

Tiempo de instalación

Necesita un buen control de la calidad de la instalación

B.- Perno de barra corrugado cementado

Se utiliza una barrilla de fierro corrugado de grado 400 (60) mpa. (60,000psi)de diámetro de 3/4"; de rosca 3/4". Utiliza una bomba de cemento cuya resistencia es de 16 tonelada

Ventajas

Resistencia grande en tracción

Resistencia a la corrosión

Menos costo

Instalación sellada y rápida

Desventaja

No se puede tensionar el perno

5.3.4 Acarreo y Transporte

Transporte y Acarreo

Los equipos utilizados en el transporte y acarreo de mineral y desmonte son los siguientes:

SCOOP	CAPACIDAD	TIPO
N° 01	1,0Yd ³	ELECTRICO
N° 02	3,5 Yd ³	DIESEL
N° 03	2,2 Yd ³	DIESEL
N° 04	2,2Yd ³	DIESEL
N° 05	6,0 Yd ³	DIESEL

CAPITULO VI

ELABORACION DE UN SISTEMA DE BASE DE DATOS

6.1 Generalidades

La sofisticación de la tecnología moderna de la base de datos es el resultado de la evolución que a lo largo de varias décadas ha tenido lugar en el procesamiento de los datos y en la gestión de la información. La tecnología de acceso a los datos se ha desarrollado desde los métodos primitivos de los años cincuenta hasta los potentes e integrados sistemas de hoy en día, arrastrados de un lado por las necesidades y las demandas de la administración y de otros, restringida por las limitaciones de la tecnología.

Las expectativas de la administración han crecido paralelamente a la evolución de la tecnología. Los primeros sistemas de procesamiento de datos ejecutaron las tareas administrativas para reducir papeleo. Más recientemente, los sistemas se han convertido en recurso vital para las compañías. Actualmente, la función más importante de los sistemas de bases de datos consiste en proporcionar el fundamento a los sistemas de información para la gestión corporativa.

6.2 Los Sistemas de base de datos

6.2.1 Introducción

Una base de datos es una colección de elementos interrelacionados que pueden procesarse por uno o más sistemas de aplicación. Un sistema de base de datos esta formado por una base de datos, por un sistema computacional de propósito general llamado sistema de gestión de base de datos (SGBD) que manipula la base de datos, así como por el hardware y el personal apropiados.

Un sistema de base datos, adecuadamente diseñado, integra los datos comunes a varias unidades funcionales de la compañía y facilita su manipulación. Además de simplificar la inserción, la eliminación y la modificación cotidiana de los registros, los sistemas de base de datos facilitan la identificación y la cuantificación de las relaciones derivadas entre los elementos de datos, la recopilación de la información en resúmenes estadísticos, la inferencia sobre posibles tendencias del negocio y otras operaciones.

Mediante tales facilidades, el sistema de base de datos transforma los datos puros en información.

6.2.2 Componentes de un sistema de base de datos

6.2.2.1 El Hardware

El hardware es el conjunto de dispositivos físicos sobre los que reside una base de datos. Consiste en una o más computadoras, unidades de disco,

video-terminales, impresoras, unidades de cinta magnética, cables de conexión y otros equipos auxiliares y de conexión del equipamiento.

6.2.2.2 El Software

Un sistema de base de datos incluye dos tipos de software:

- El software de propósito general para la gestión de base de datos, comúnmente llamado sistema de gestión de base de datos (SGDB o DBMS).
- El software de aplicación, que usa las facilidades del SGDB para manipular la base de datos con el fin de llevar a cabo una función específica de la compañía, tal como la emisión de los estados o el análisis de las tendencias de las ventas.

El software de aplicación generalmente se escribe por los empleados de una compañía para resolver un problema específico. Usa las facilidades del SGDB para el acceso a la manipulación de los datos en la base de datos, proporcionando los informes o los documentos necesarios para los requisitos de información y de procesamiento de la compañía.

El sistema de gestión de base de datos (SGDB) es un software, parecido a un sistema operativo o a un compilador, que brinda un conjunto de servicios a los usuarios finales, los programadores y otros.

Un SGDB típicamente brinda la mayoría de los siguientes servicios:

- Herramientas para la definición y el control centralizado de los datos, conocida como diccionario de datos/directorio (DD/D) o catálogo.
- Mecanismos de seguridad e integridad de datos.
- Acceso concurrente a los datos para varios usuarios.
- Utilidades para la consulta, la manipulación y la elaboración de informes orientados al usuario.
- Utilidades para el desarrollo de sistemas de aplicación orientados al programador.

6.2.2.3 Los Datos

Obviamente, ningún sistema de base de datos puede existir sin los datos, los hechos básicos sobre los que se fundamentan las necesidades de información y de procesamiento de una compañía.

Sin embargo, el factor esencial a considerar es que los datos que conforman una base de datos tiene que ser cuidadosa y lógicamente estructurados.

Las funciones del negocio deben analizarse, los elementos de los datos y las interrelaciones deben identificarse y definirse cabalmente y estas definiciones deben almacenarse de manera precisa en el diccionario de datos.

6.2.2.4 Las Personas

Se pueden identificar dos tipos de personas:

- Usuarios: Los ejecutivos, los gerentes, los administradores, el personal de oficina.
- Profesionales de la computación: Los administradores de la base de datos, los analistas, los programadores, los diseñadores del sistema y de la base de datos, los administradores de los sistema de información

6.2.3 Sistema de base de datos en las organizaciones

En la actualidad las organizaciones dependen mucho de su base de datos e incluso hasta define el éxito en las decisiones que se tengan que tomar.

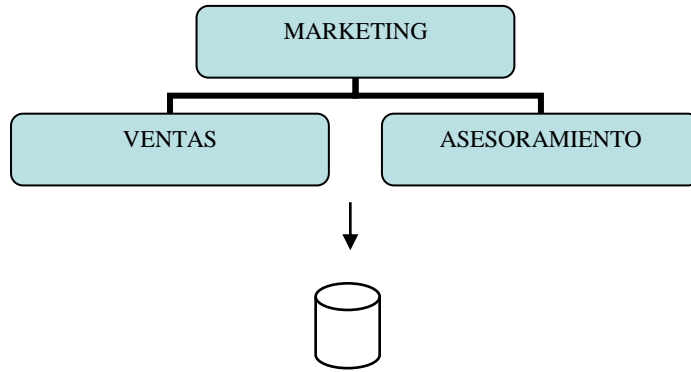
- **Compartir datos entre unidades funcionales**

El término compartir datos sugiere que personas en áreas funcionales diferentes compartan un grupo común de datos, cada cual para sus propias aplicaciones.

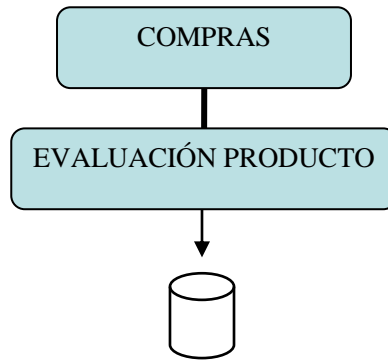
El efecto de combinar los datos en una base de datos produce sinenergía; es decir, los datos combinados tienen más valor que la suma de ellos en los archivos por separados.

Esto no sólo que cada grupo continúe teniendo acceso a sus datos, sino que, bajo límites razonables de control, también pueda tener acceso a los otros datos.

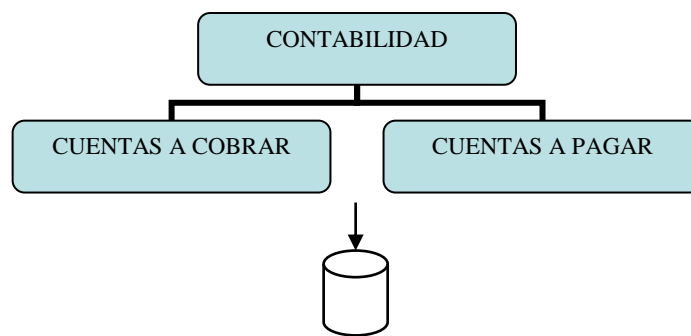
SIN COMPARTIR



ARCHIVOS MARKETING

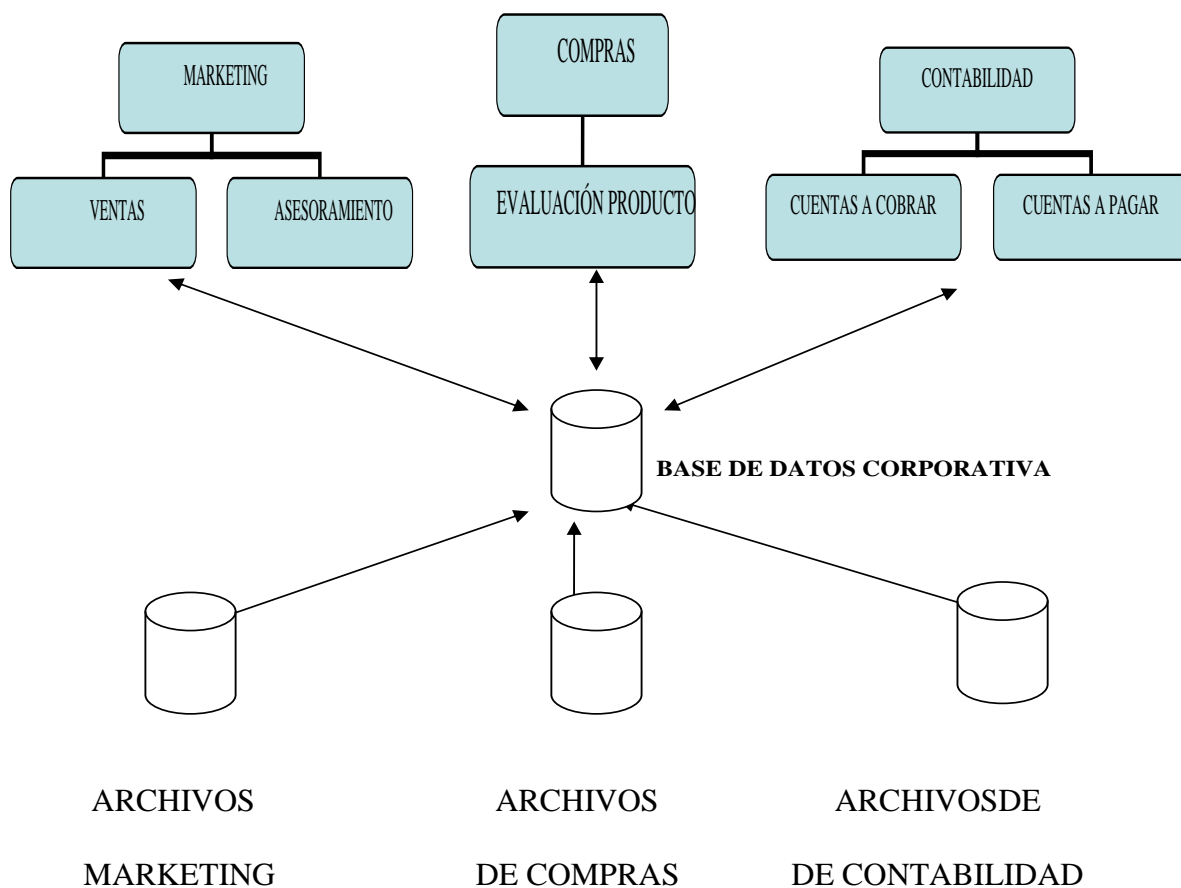


ARCHIVOS COMPRAS



ARCHIVOS DE CONTABILIDAD

COMPARTIENDO



- **Compartir datos entre diferentes niveles de usuarios**

Diferentes niveles de usuarios necesitan compartir datos. Normalmente se distinguen tres niveles de usuarios: Personal, mandos intermedios y ejecutivos. Estos niveles corresponden con los tres diferentes tipos de automatización de los sistemas de negocios que han evolucionado durante las últimas décadas:

1. Procesamiento electrónico de datos (PED) o sistema de proceso de transacciones.-

Se aplicaron por primera vez a los niveles operacionales más bajos de la organización para automatizar el trabajo en papel. Sus características básicas incluyen:

- ✚ Foco de atención en el nivel operativo del almacenamiento, el procesamiento y el flujo de datos.
- ✚ Procesamiento eficiente de las transacciones.
- ✚ Informes resúmenes para los dirigentes.

2. Sistema de información de gestión (MIS) o sistema de información gerencial.-

Se pone atención a las actividades de los sistemas de información, con un énfasis adicional en la integración y planificación de la función de los sistemas de información. Sus características incluyen:

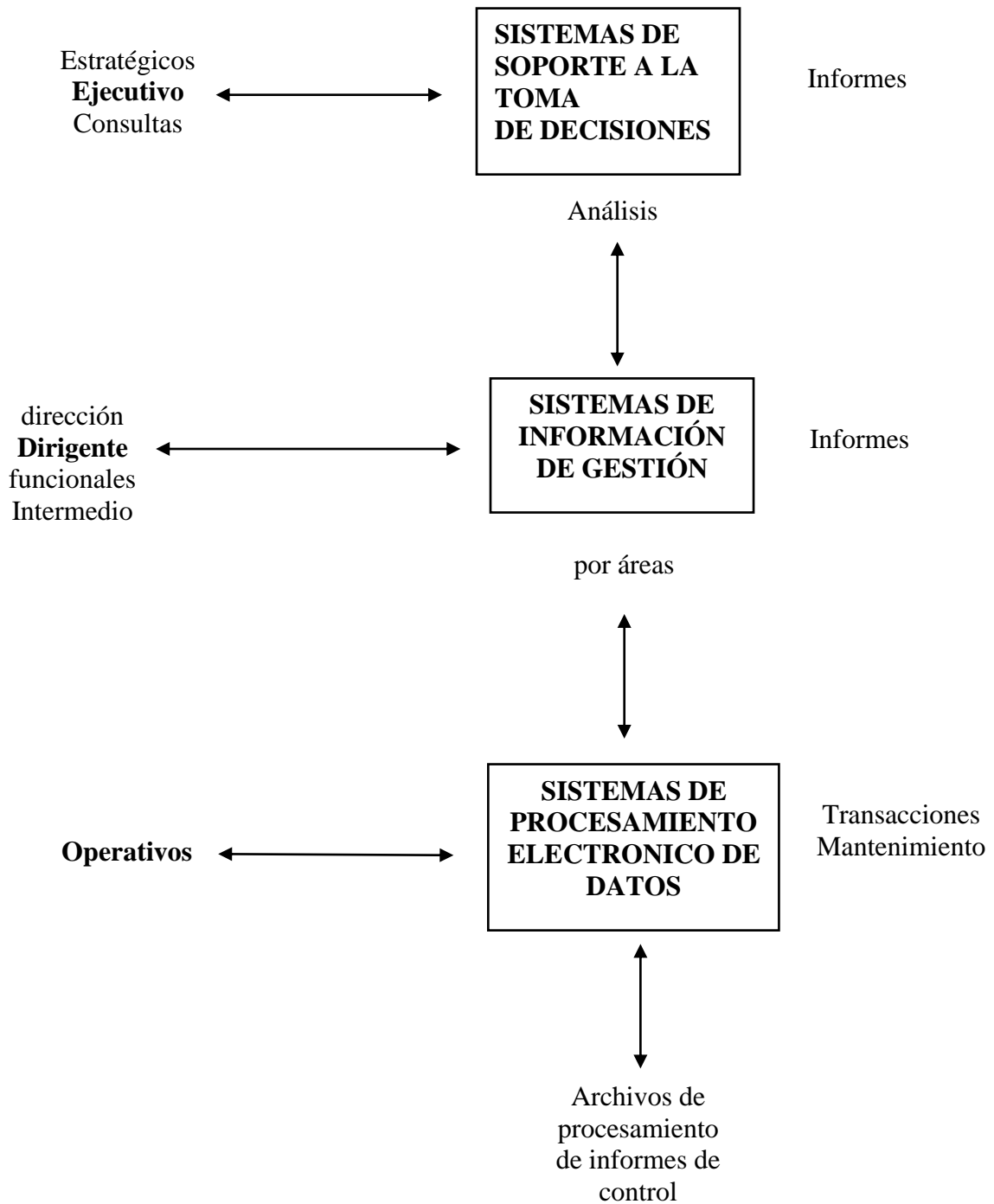
- ✚ Foco en la información orientada a los mandos intermedios.
- ✚ Una integración de las tareas de PED por sus funciones en los negocios , tales como MIS de producción, MIS de marketing, MIS de personal, etc
- ✚ Generación de encuestas e informes, usualmente con una base de datos.

3. Sistema de apoyo a la toma de decisiones (STD) .- Un STD se centra en un nivel aún más alto dentro de la organización, con énfasis en las características siguientes:

- ✚ Interés centrado en la decisión, orientado a dirigentes de alto nivel y ejecutivos que toman decisiones.

- ✚ Énfasis en la flexibilidad, la adaptabilidad y la respuesta rápida.
- ✚ Apoyo a los estilos personales de toma de decisiones de los dirigente

Tres niveles en la toma de decisión

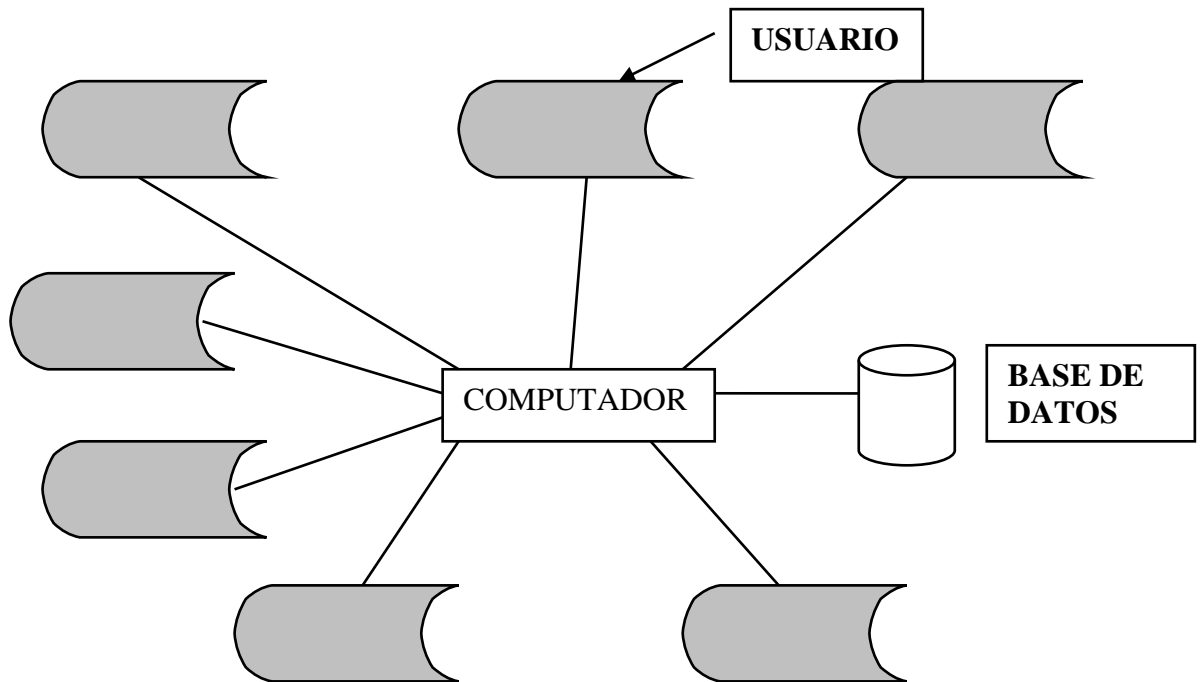


- **Compartir datos entre diferentes localidades**

Una compañía con diferentes sucursales distribuidas sobre una gran área Geográfica tiene datos importantes. Compartir estos datos es un problema significativo.

Una base de datos centralizada es una base de datos que está físicamente situada en un único lugar, controlado por una sola computadora, siendo mas fácil de actualizar, hacer copias de seguridad, consultar y controlar el acceso a los datos.

Base de Datos Centralizada



Un sistema de base de datos distribuida está compuesto de varios sistemas de base de datos operando en los sitios locales y conectados por líneas de comunicación.

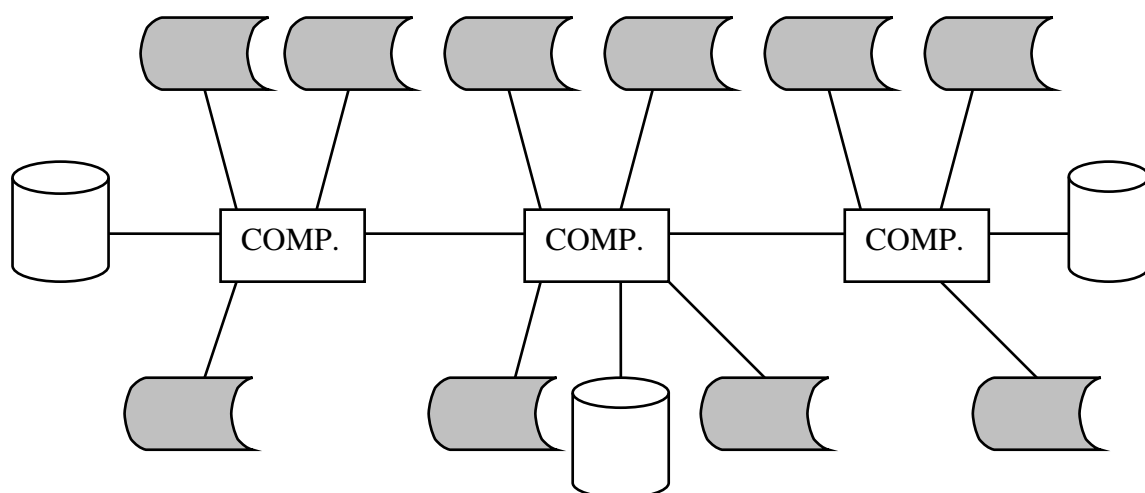
Una consulta o una actualización deja de ser un proceso simple controlado por un único módulo de software, y pasa a convertirse en varios procesos cooperando entre sí, ejecutándose en sitios diferentes y controlados por módulos de software independientes.

Claro está, para que un sistema de base de datos distribuida funcione con efectividad, deben estar disponibles tecnologías adecuadas de comunicación y los SGBDs del sistema deben ser capaces de comunicarse entre sí con adecuadas interfaces con las facilidades de comunicación.

Una base de datos es efectiva cuando:

- 1.- Los datos estén compartidos.
- 2.- Existe un control de los datos.
- 3.- Los datos se integran de manera lógica, de modo que se elimine redundancia, que se resuelvan las ambigüedades en la definición y que se mantenga la consistencia interna entre los mismos.

Base de Datos Distribuida



6.3 Diseño Conceptual de Base de Datos

6.3.1 Modelo

Un modelo es una representación de la realidad que conserva los detalles relevantes. Por ejemplo, consideremos una transacción bancaria tal como un depósito en una cuenta corriente. El departamento de Contabilidad desea conservar ciertos detalles (número de la cuenta, monto del depósito, tiempo, fecha, número de cajero) e ignorar

otros. Por supuesto, algunos detalles considerados irrelevantes por un usuario pueden ser muy importantes para otros usuarios.

Imaginemos, por ejemplo, que se está desarrollando un sistema de base de datos para un restaurante de comida rápida. Las condiciones del clima pueden ser aspectos significativos de la realidad del administrador del restaurante, puesto que un día frío debe ofertar un conjunto de ensaladas bastante diferente del de un día cálido.

Como resultado, el administrador debe desear poder tener en cuenta estos cambios de clima y las órdenes que han sido suministradas de acuerdo con esto. El número de personas esperando en la cola puede ser otro aspecto importante para la realidad del administrador, puesto que éste necesita esta información para poder planificar la cantidad de cajeros y minimizar el tiempo de espera de un cliente.

Modelar la realidad significa que se debe asociar, o identificar, elementos de la realidad con elementos en el modelo. Si esta asociación se hace correctamente, entonces el modelo se puede usar para resolver completamente el problema. De lo contrario el modelo no puede producir una solución correcta.

6.3.2 Modelos conceptuales de datos

Una metodología de modelado de datos puede ser llamada **modelo orientado a objetos** porque considera la representación en la computadora de las entidades del mundo real como objetos que tienen su propia identidad y atributos y que participan en las relaciones.

6.3.3 Elementos de un modelo conceptual de datos

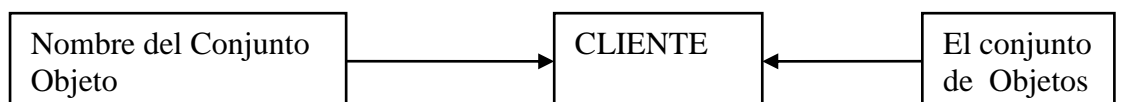
Los elementos principales son los objetos y las relaciones. Los objetos se conciben a menudo como nombres, y las relaciones se ven como verbos.

6.3.3.1 Objetos

Los objetos representan cosas que son importantes para los usuarios en el segmento de la realidad que queremos modelar. Ejemplos de objetos son las personas, los automóviles, los árboles, los libros. Estos son objetos concretos.

Objetos conceptuales son compañías, oficios, organizaciones, diseños de productos, transacciones de negocios y clasificación de los trabajos.

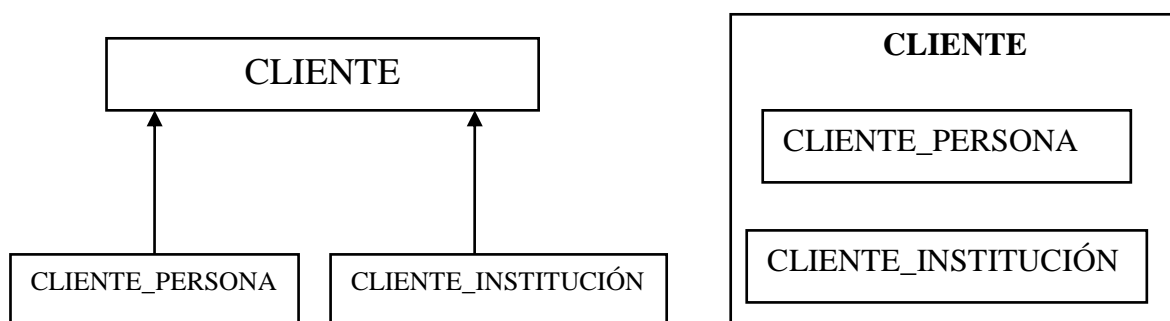
Se usará el término **conjunto de objetos** para referirnos a un conjunto de cosas de la misma clase, e **instancia de objeto** para referirnos a un simple elemento.



6.3.3.2 Especialización y Generalización

Algunos objetos están contenidos dentro de otros objetos. Por ejemplo. CLIENTE_PERSONA (conjunto de cliente que son personas naturales) está contenido dentro del CLIENTE. Esto significa que todo cliente persona (toda instancia del conjunto CLIENTE_PERSONA) es también una cliente (una instancia del conjunto CLIENTE).

De modo similar, **CLIENTE_INSTITUCIÓN** está contenida dentro de **CLIENTE**. Se dice que **CLIENTE_PERSONA** es una **especialización** de (o subconjunto de) **CLIENTE**. Por otro lado, **CLIENTE** es una generalización o súper conjunto de **CLIENTE_PERSONA** (y de **CLIENTE_INSTITUCIÓN**). Especialización/Generalización se representa gráficamente, como se muestra a continuación.



a) La Interrelación de
Especialización/Generalización

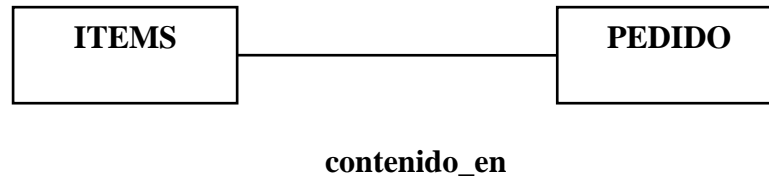
b) Una representa alternativa
de especialización

6.3.3.3 Interrelaciones

Una interrelación enlaza a dos conjuntos de objetos. Una interrelación es en sí misma un conjunto de objetos consistente de pares de instancias tomadas de los dos conjuntos de objetos que relaciona. Esto es, cada instancia de la interrelación es un par de instancias tomadas de los dos conjuntos de objetos.

Ejemplo

La Interrelación **CONTENIDO_EN**.



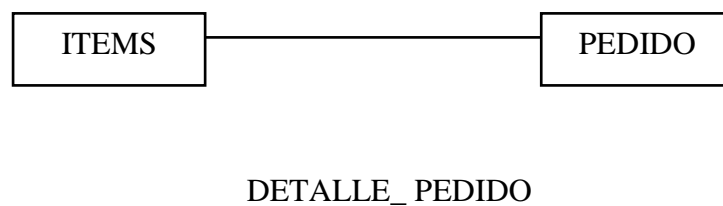
Algunas instancias de **CONTENIDO_EN**

I3	contenido_en	Ped1
I2	contenido_en	Ped2
I1	contenido_en	Ped3

Conjunto de objetos **DETALLE_PEDIDO** participando en interrelaciones.

Cantidad

pedida

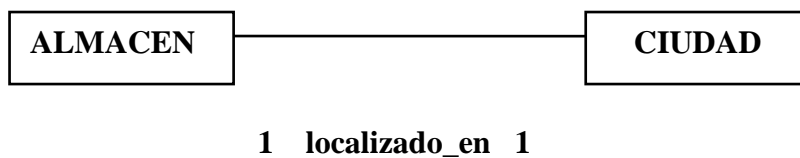


Nota: El atributo **Cantidad_Pedida** no le pertenece a los objetos **ITEMS**, ni **PEDIDO**. Pero sí le pertenece a la interrelación de ambos objetos.

6.3.3.4 Cardinalidad

La cardinalidad de una relación se refiere al número máximo de instancias en un conjunto de objetos que está relacionado con una única instancia en el otro conjunto de objetos. Por ejemplo, sí se asume que en cada ciudad existe un

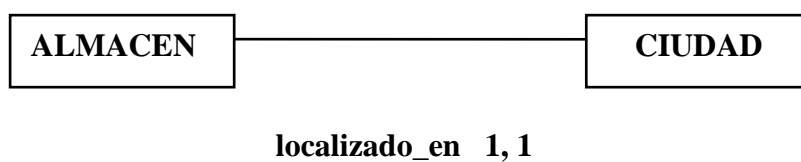
sólo almacén, la cardinalidad de la interrelación LOCALIZADO _ EN es 1 (uno) en cada dirección



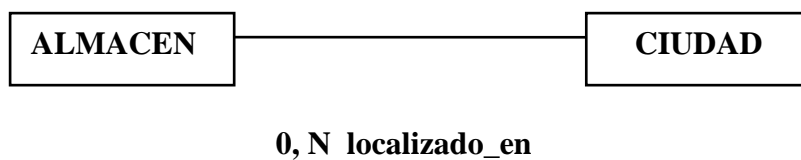
Aunque normalmente estamos interesados sólo en la máxima cardinalidad, a veces, es útil especificar la cardinalidad mínima.

Ejemplo

Todo almacén esta localizado en 1 o 1 ciudad.



En toda ciudad está localizado 0 o N (muchos) Almacén.



Los diagramas de interrelación se pueden leer de izquierda a derecha y de derecha a izquierda.

Las tres cardinalidades básicas de las interrelaciones son:

Uno a Uno

Uno a Muchos

Muchos a Muchos

6.3.3.5 Atributos

Representan las propiedades de los objetos.

Si un objeto instancia en particular no tiene valor en alguno de sus atributos, se dice que el atributo tiene un valor **nulo (NULL)** para esa instancia.

Ejemplo

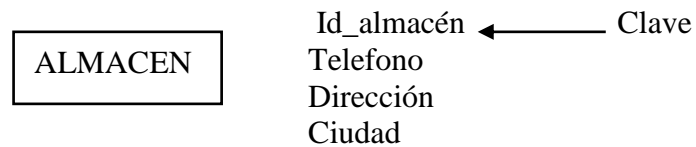
Cliente

Nombre_Cliente	Fecha_PP	Dirección	Ciudad	E-mail
Jorge	12/05/98	Av la Paz 462	Trujillo	NULL
José	24/06/98	Jr Armendáriz 111	Huacho	NULL
Victoria	08/09/99	Calle 5-675	Trujillo	NULL

6.3.3.6 Claves

Una clave es un valor que siempre puede utilizarse de forma unívoca para identificar a un objeto instancia.

Ejemplo



En ocasiones se necesita más de un atributo para formar una clave. Si es necesario siempre se puede poner un número de identificación cuya unicidad puede forzarse dentro del sistema.

No todo conjunto de objetos necesita tener una clave. Por ejemplo, en una base de datos que registre transacciones de ventas, el usuario puede estar interesado solamente en registrar el total de las ventas y los productos vendidos. Obviamente, muchas ventas pueden tener los mismos valores en cantidad y en productos vendidos.

Sería poco razonable exigir que el usuario provea una clave única para cada venta. En este caso, la base de datos sólo registrará la información que el usuario desea de cada transacción, pero está quedará registrada como instancias separadas para cada transacción.

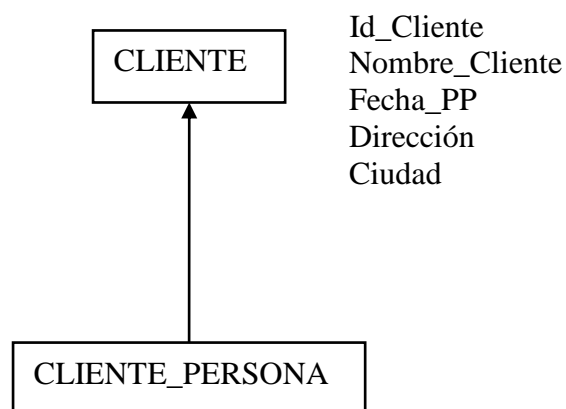
Ejemplo



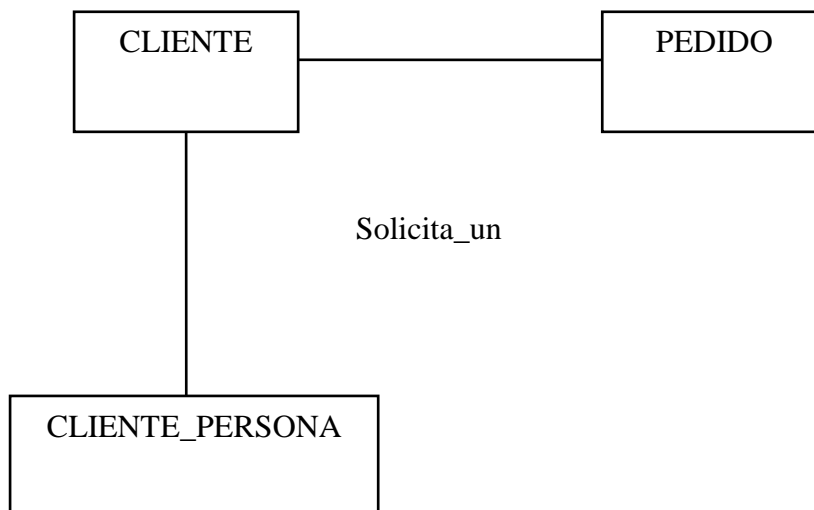
6.3.3.7 Especialización / Generalización y Atributos

Si un objeto es una especialización de otro objeto, entonces el objeto especializado hereda todos los atributos y las interrelaciones del objeto que especializa. **CLIENTE_PERSONA**, por ejemplo, es una especialización de **CLIENTE**.

Además, el conjunto de objetos especializados puede tener sus propios atributos, por ejemplo, **Número_hijos** sería un atributo de **CLIENTE_PERSONA**, pero no de **CLIENTE**.



Número_hijos



La herencia de atributos e interrelaciones es un concepto importante, puesto que permite definir subconjuntos de conjuntos de objetos, los cuales tienen atributos e interrelaciones propias, pero que conservan todos los atributos e interrelaciones de su súper conjunto. Esto hace posible modelar la realidad de manera mucho más precisa que si no dispusiéramos el concepto de herencia.

En el diagrama anterior se puede observar que CLIENTE_PERSONA hereda todos los atributos de CLIENTE y también conserva la misma interrelación con la entidad PEDIDO.

6.4 Modelo de Datos Relacional

6.4.1 El modelo de datos relacional

En 1970, la forma en que las personas veían las bases de datos cambió totalmente cuando E.F. Codd introdujo el modelo de datos relacional. En ese tiempo, el enfoque

existente para la estructura de las bases de datos usaba punteros físicos o direcciones a discos para relacionar registros en diferentes archivos. Estas bases de datos eran fácilmente vulnerables a los cambios del entorno físico.

El modelo relacional, basado en las relaciones lógicas entre los datos, superó muchos problemas. Codd también propuso dos lenguajes de manipulación de datos basados en la lógica (álgebra relacional y el cálculo relacional), los cuales prometieron más poder en el acceso y en el procesamiento de los datos.

ALMACEN

Id_Almacen	Teléfono	Dirección	Ciudad
Alm_A	1223133	Av Olaya 123	Huacho
Alm_B	2333432	Av Canada 432	Trujillo
Alm_C	3421113	Calle 4 - 234	Trujillo
Alm_D	3456743	Jr Rio 876	Pisco

Las filas de una relación se llaman **Tuplas**. Se asume que no hay un orden preestablecido de las filas o tuplas de la relación y que dos tuplas no tienen idénticos conjuntos de valores. Una Columna en la relación es un atributo de la relación.

Una anotación común que se usa para presentar las relaciones, como la relación anterior, es

ALMACEN (ID_Almacén, Teléfono, Dirección, Ciudad)

Dominio del Atributo

Es el conjunto de todos los posibles valores que pueda tomar un atributo. Dos dominios son idénticos sólo si tienen el mismo significado. Así. TELEFONO y DIRECCION poseen diferentes dominios, aunque ambos dominios consisten en cadena de caracteres.

No es necesario que dos atributos con el mismo dominio tengan el mismo nombre.

Valores Nulos

Supongamos un atributo que no sea aplicable en un caso específico. Por ejemplo, algunos almacenes en la relación ALMACEN no tienen teléfono. Consecuentemente, no existen valores para el atributo TELEFONO para estos almacenes.

Además, cuando se centran los datos para una fila. En ambos casos, no se entra nada y esa fila es guardada en la base de datos con **valores nulos** para estos atributos. Un valor nulo no es un espacio en blanco o cero, es simplemente un valor desconocido o inaplicable que puede ser reemplazado más tarde.

6.4.2 Relaciones

El modelo de datos relacional organiza y representa los datos en forma de tablas o relaciones. **Relación** es un término que viene de la matemática y representa una simple tabla de dos dimensiones, consistente en filas y columna de datos. Como el que se muestra a continuación.

TRABAJADOR

ID_TRABAJADOR	NOMBRE	TARIFA_HORA	TIPO_OFICIO	ID_SUPV
1235	E.ROSAS	48	Electricista	1311
1412	R.CRUIZ	30	Gasfitero	1520
2920	A.ALVA	35	Carpintero	
3231	F.FLORES	40	Albañil	
1520	M.ORTIZ	45	Gasfitero	
1311	P.MANCO	55	Electricista	
3001	J.PEREZ	52	Albañil	3231

ASIGNACIÓN

ID_TRABAJADOR	ID_EDIFICIO	FECHA_INICIO	NUM_DIAS
1235	312	10/10/2000	5
1412	312	01/10/2000	10
2920	515	17/10/2000	22
3231	460	08/12/2000	18
1520	435	15/10/2000	15
1311	515	11/05/2000	8
3001	435	08/10/2000	12

EDIFICIO

ID_EDIFICIO	DIR_EDIFICIO	TIPO	NIVEL_CALIDAD	CATEGORIA
312	Av Lince 113	Oficina	2	2
435	Jr. Pastaza 546	Comercio	1	1
515	Av Olaya 888	Residencia	3	1
210	Av. Cuba 657	Oficina	3	1
111	Jr. Maipú 111	Oficina	4	1
460	Av. Tacna 444	Almacén	3	3

OFICIO

TIPO_OFICIO	PRIMA	HORAS_POR_SEM
Gasfitero	3.0	35
Electricista	3.5	37
Carpintero	2.0	40
Albañil	5.0	35

Las tablas muestran las relaciones en la base de datos de la compañía de la construcción

6.4.3 Clave

Es el conjunto mínimo que identifica unívocamente cada fila en una relación. Así, si algún atributo identifica unívocamente un empleado, se debe esperar que ese mismo atributo identifique unívocamente la fila para ese empleado en TRABAJADOR.

Se asume que el atributo ID_TRABAJADOR identifica unívocamente a un empleado. Entonces, el valor del atributo ID_TRABAJADOR identifica unívocamente a una fila en TRABAJADOR y decimos que ID_TRABAJADOR es una clave en la relación TRABAJADOR.

A cualquier conjunto de atributo que identifique unívocamente a cada tupla en la relación se le llama **superclave**. Una clave también puede ser descrita como un conjunto de atributos que **determina funcionalmente** cada valor del atributo en una tupla.

En la relación ASIGNACIÓN, la clave está compuesta de los atributos ID_TRABAJADOR e ID_EDIFICIO. Ni ID_TRABAJADOR ni ID_EDIFICIO por separado identifican unívocamente cada fila, pero los dos atributos unidos nos dan la identificación única requerida para una clave. Una clave compuesta de más de un atributo se llama **clave compuesta**.

En una relación dada, puede que más de un conjunto de atributos puedan ser elegidos como clave. Estos atributos se llaman **claves candidatas**. Es posible, por ejemplo, que NOMBRE sea una clave candidata de la relación TRABAJADOR. Esto sería

posible si se asumiese que el nombre fuera único. Si no se puede hacer esa suposición, entonces NOMBRE no es una clave candidata.

Cuando una de las claves candidatas se selecciona como la clave de la relación, puede ser llamada clave primaria. La clave candidata que sea más fácil de usar diariamente en la entrada de los datos es normalmente seleccionada como la clave primaria y al resto de las claves candidatas se le llama claves alternas. Generalmente se usa el término clave para nombrar a la clave primaria.

6.4.4 Clave Externa (Foranea)

Es un conjunto de atributos en una relación que es una clave en otra(o posiblemente la misma) relación. TIPO_OFICIO en la relación TRABAJADOR e ID_EDIFICIO en la relación ASIGNACIÓN son ejemplos de claves externas. Las claves externas son los enlaces esenciales entre las relaciones.

Se usan para vincular datos en una relación con datos de otra relación. Así, TIPO_OFICIO enlaza la relación TRABAJADOR con la relación OFICIO y los atributos ID_TRABAJADOR e ID_EDIFICIO en la relación ASIGNACIÓN muestran el enlace entre TRABAJADOR y EDIFICIO.

Los atributos que son claves externas no necesitan tener los mismos nombres que los atributos de la clave con la cual ellos se corresponden. Por ejemplo, ID_TRABAJADOR e ID_SUPV en la relación TRABAJADOR tienen diferentes nombres, pero ambos toman sus valores del dominio de los números de

identificación de los trabajadores. Así, ID_SUPV es una clave foránea en la relación TRABAJADOR que referencia la clave de su propia relación.

Para cualquier trabajador, el atributo ID_SUPV indica al supervisor de ese trabajador, que es otro trabajador. Por lo tanto, ID_SUPV debe contener un valor que es una clave en alguna tupla de la relación TRABAJADOR.

Por ejemplo, el supervisor del trabajador 1235 es el trabajador 1311. En otras palabras, el supervisor de E.ROSAS es P. MANCO. ID_SUPV es un ejemplo de **clave externa recursiva**, una clave externa que referencia a su propia relación .

TRABAJADOR(ID_TRABAJADOR, NOMBRE, TARIFA_HR, TIPO_OFICIO, ID_SUPV)

Claves Foráneas : TIPO_OFICIO REFERENCIA A OFICIO, ID_SUPV REFERENCIA A TRABAJADOR.

ASIGNACIÓN(ID_TRABAJADOR, ID_EDIFICIO, FECHA_INICIO, NUM_DIAS)

Claves Foráneas : ID_TRABAJADOR REFERENCIA A TRABAJADOR.
ID_EDIFICIO REFERENCIA A EDIFICIO.

EDIFICIO(ID_EDIFICIO, DIR_EDIFICIO, TIPO, NIVEL_CALIDAD, CATEGORIA)

OFICIO(TIPO_OFICIO, PRIMA, HORAS_POR_SEM)

Fíjese que las claves foráneas de una relación son definidas inmediatamente después de la definición del nombre de la relación , de los atributos y de las claves.

Un listado como ese, que muestre los nombres de las relaciones seguidos por los nombres de sus atributos con los atributos claves identificados y con las claves foráneas designadas, se llama un **esquema de base de datos relacional**.

6.4.5 RESTRICCIONES DE INTEGRIDAD

Una **restricción** es una regla que limita los valores que pueden estar presentes en la base de datos. El modelo de datos relacional de Codd incluye varias restricciones que se usan para verificar las validaciones. Se considerarán las siguientes restricciones:

- ✚ Integridad de la entidad
- ✚ Integridad Referencial.
- ✚ Dependencias Funcionales.

Las restricciones de integridad proporcionan las bases lógicas para mantener la validación de los valores en la base de datos. Tal capacidad tiene un valor evidente, puesto que uno de los principales propósitos del procesamiento de base de datos es proporcionar información correcta para manejar y tomar decisiones.

6.4.6 INTEGRIDAD DE LA IDENTIDAD

Las filas en una relación representan instancias en la base de datos de objetos específicos del mundo real o entidades (como se llamarán aquí para ser consistentes con la terminología relacional). Por ejemplo, una fila en TRABAJADOR representa

un empleado específico, una fila en EDIFICIO representa un edificio específico, una fila en ASIGNACIÓN representa una asignación específica de un empleado a un edificio y así sucesivamente.

La clave de una relación identifica unívocamente cada fila y, de aquí, cada instancia de la entidad. De este modo, si los usuarios quieren recuperar o manipular los datos almacenados en una fila específica, deben conocer el valor de la clave de esa fila. Eso significa que no se quiere que una entidad sea representada en la base de datos si no se tiene una identificación completa de los atributos que son claves de la entidad. De este modo, no se permite que la clave, o una parte de la misma sea un valor nulo. En resumen:

El Atributo que es clave de una fila en una relación no puede tener un valor nulo.

6.4.7 INTEGRIDAD REFERENCIAL

En relaciones constructivas, las claves foráneas se usan para vincular filas en una relación con filas en otra relación. Por ejemplo. TIPO_OFICIO se usa en la relación TRABAJADOR para decirnos el oficio principal de cada empleado para que pueda calcularse el pago de la prima. Por tanto, es extremadamente importante que el valor de TIPO_OFICIO en cualquier fila de un empleado se corresponda con un valor real TIPO_OFICIO en la relación OFICIO.

De otro modo, el TIPO_OFICIO del empleado no apuntaría a ninguna parte. Una base de datos en la cual todas las claves foráneas no nulas referencia valores reales de claves en otra relación cumple la integridad referencial. Así, se tiene **la regla de integridad referencial**.

Toda la clave externa puede también ser nula, o su valor puede ser el valor real de una clave en otra relación.

6.5 Transformar un Modelo Conceptual en un Modelo Relacional

6.5.1 Introducción

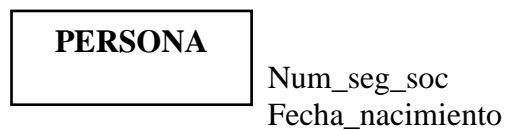
Generalmente se acepta que los modelos conceptuales ofrecen una representación de las complejidades de un problema de aplicación más precisa que la del modelo relacional y otros modelos de datos anteriores.

Un modelo de datos conceptual consta de objetos, interrelaciones, atributos, especializaciones, agregados, etc. Ahora se mostrarán los métodos de transformación de cada uno de ellos. Una importante característica del proceso que se describirá es que da como resultado la creación de relaciones normalizadas para la cuarta forma normal.

Consecuentemente, la siguiente conversión de un modelo conceptual en un modelo relacional no necesita el proceso de normalización.

6.5.2 Transformar conjunto de objetos y atributos.

Considere el simple modelo conceptual



Se ve un conjunto de objetos con dos atributos. PERSONA es un conjunto de objetos abstractos, pero Num_seg_soc y fecha_nacimiento pueden ser atributos en una relación.

Por tanto, se transforma este diagrama en una relación con atributos como sigue:

PERSONA(Num_seg_soc, Fecha_nacimiento)

Num_seg_soc	Fecha_nacimiento
CB241259ET	24 diciembre 1959
PR150663MF	15 junio 1963

¿Cual es la clave? Debido a que se puede asumir (y se asumirá) que Num_seg_soc identifica unívocamente una persona, se concluye que Num_seg_soc es una clave. Se tiene entonces:

PERSONA(Num_seg_soc, Fecha_nacimiento)

Num_seg_soc	Fecha_nacimiento
CB241259ET	24 diciembre 1959
PR150663MF	15 junio 1963

Como la Transformación del modelo conceptual a un modelo relacional.

6.5.3 Transformar modelos sin claves externas.

Considere:

VENTA	Cod_producto Importe
-------	-------------------------

Se puede intentar transformar este modelo de la misma forma. Resultando:

VENTA (Cod_producto, Importe)

Cod_producto	Importe
A0190	1200
AO290	1500

Pero en este caso **no hay clave**, debido a que puede haber muchas ventas que tengan el mismo valor para Cod_producto e importe. Por tanto, **se debe añadir un atributo clave**, Num_Venta:

VENTA (Num_venta, producto, Importe)

Num_Venta	Cod_Producto	Importe
125566	AO190	1200
125577	AO290	1500

Se puede resumir este proceso como sigue. Un conjunto de objetos con atributos puede transformarse en una relación usando el nombre del conjunto como el nombre de la relación y los atributos del conjunto de objetos como los atributos de la relación.

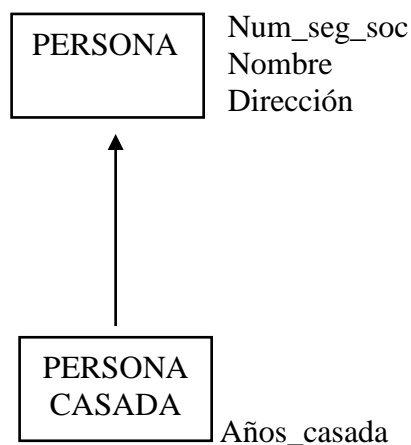
Si puede usarse un conjunto de estos atributos como la clave para la relación, entonces esos atributos se convierten en la clave de la relación. En caso contrario, se añade un atributo a la relación con el acuerdo de que ese valor identifique unívocamente una instancia en el conjunto de objetos VENTA.

Se ha mostrado un método simple y rápido para generar una clave para una relación en caso de que no tenga una. Actualmente, el diseñador de base de datos puede consultar con el usuario la selección de una clave para la relación.

A menudo habrá un número de facturas o algún otro valor que registra y que puede servir como la clave de la relación. Esto sería la selección lógica para el atributo clave. Otra posibilidad es que el usuario recomiende añadir una combinación de atributos que juntos constituirían una clave. El analista tiene la responsabilidad de trabajar con los usuarios para determinar que atributos compondrá la clave.

6.5.4 Transformar la especialización y la generalización de conjunto de objetos.

Ahora considere:



El conjunto de objetos PERSONA se transforma fácilmente:

PERSONA(Num_seg_soc, Nombre, Dirección)

Num_seg_soc	Nombre	Dirección
ER110765TH	E.Rodas	Jr. Júpiter 444
MM040566FC	M.Manco	Av. Tacna 555

Pero ¿qué se hace con PERSONA_CASADA?. Debido a que es un subconjunto de PERSONA, hereda todos los atributos de PERSONA. Además tiene sus atributos propios. Consecuentemente, se deriva la siguiente relación:

**PERSONA_CASADA(Num_seg_soc, Nombre, Dirección,
Años_casada)**

Clave Externa: Num_seg_soc REFERENCIA A PERSONA.

Num_seg_soc	Nombre	Dirección	Años Casada
ER110765TH	E.Rodas	Jr. Júpiter 444	6
MM040566fc	M.Manco	Av. Tacna 555	10

Así, una especialización de un conjunto de objetos tendrá todos los atributos del conjunto de objetos que él especializa más todos sus atributos propios. Las dos relaciones tendrán la misma clave. Es importante señalar que la clave Num_seg_soc de la relación de especialización (PERSONA_CASADA en el ejemplo) es también una clave externa, que indica la relación de generalización (PERSONA en el ejemplo).

Consecuentemente, Nombre y Dirección en PERSONA_CASADA constituye información duplicada. Para eliminar esa redundancia de datos, simplemente se suprimen de la relación de especialización todos los atributos no claves que están duplicados. Finalmente, entonces la relación PERSONA_CASADA es:

PERSONA_CASADA(Num_seg_soc, Años_casada)

Clave Externa: Num_seg_soc REFERENCIA A PERSONA.

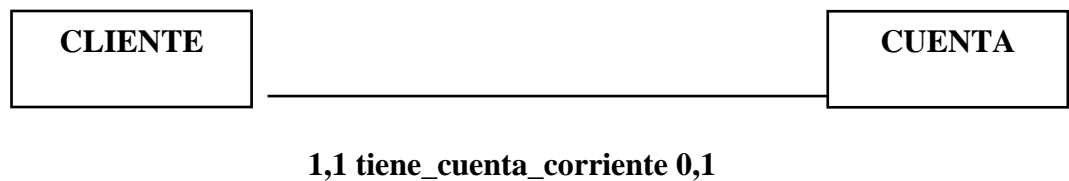
Num_seg_soc	Años casada
ER110765TH	6
MM040566FC	10

6.5.5 Transformar Interrelaciones

Las interrelaciones se transforman en tres formas diferentes dependiendo de la cardinalidad de las interrelaciones. Se manejarán las interrelaciones uno a uno, uno a muchos y muchos a muchos separadamente.

Interrelaciones Uno a Uno.

Considere la siguiente interrelación:



es uno a uno. Eso es que un cliente tiene a lo sumo un control de cuenta y un control de cuenta se asigna sólo a un cliente. Si se asumen los atributos claves Cod_cliente para CLIENTE y Num_cuenta para CUENTA, entonces se tienen dos relaciones de una columna:

CLIENTE (Cod_cliente)

Cod_cliente
ER110765TH
MM040566FC

CUENTA (Num_cuenta)

Num_cuenta
1234567890
1357924680

Para mostrar la conexión entre las dos relaciones, se puede adicionar Num_cuenta a CLIENTE y Cod_cliente a CUENTA. Note que cada una de estas columnas es una clave externa que indica a la otra relación:

CLIENTE (Cod_cliente, Num_cuenta)

Clave externa: Num_cuenta REFERENCIA A CUENTA

Cod_cliente	Num_cuenta
ER110765TH	1234567890
MM040566FC	1357924680

CUENTA (Num_cuenta, Cod_cliente)

Clave externa: Cod_cliente REFERENCIA A CLIENTE

Num_cuenta	Cod_cliente
1234567890	ER110765TH
1357924680	MM040566FC

Obviamente, esta solución duplica datos, debido a que sólo es necesaria una combinación de Cod_cliente y Num_cuenta. ¿Cuál de las dos podrían eliminarse? Si un cliente no tiene un control de cuenta, entonces en la relación CLIENTE Num_cuenta es nulo para ese cliente. Sin embargo, en la relación CUENTA habrá siempre un Cod_cliente para cada Num_cuenta.

Esto se muestra por las cardinalidades mínimas de la interrelación. Eso es, la cardinalidad mínima en la parte de CUENTA es cero, mientras que la cardinalidad mínima en la parte de CLIENTE es uno. Sin embargo, en este caso la mejor selección sería eliminar Num_cuenta de la relación CLIENTE esto da:

CLIENTE (Cod_cliente)

Cod_cliente
ER110765TH
MM040566FC

CUENTA (Num_cuenta, Cod_cliente)

Clave externa: Cod_cliente REFERENCIA A CLIENTE

Num_cuenta	Cod_cliente
1234567890	ER110765TH
1357924680	MM040566FC

Por supuesto, en un esquema completo de base de datos para una aplicación real , ambas relaciones tendrán muchos atributos. Aquí se mostraron solo los atributos necesarios para transformar el simple modelo conceptual antes presentado.

Si los conjuntos de objetos tuvieran atributos adicionales, éstos estarían puestos en las relaciones correspondientes a ellos. Por ejemplo, **CLIENTE** pudiera tener como atributos Saldo y Fecha _ apertura. Estos atributos adicionales causarían en el esquema de base de datos esta apariencia:

CLIENTE (Cod_cliente, Nombre, Dirección, Teléfono)

Cod_cliente	Nombre	Dirección	Telefono
ER110765TH	E.Rodas	Jr. Júpiter 444	6666666
MM040566FC	M.Manco	Av. Tacna 555	8999999

CUENTA (Num_Cuenta, Cod_cliente, Saldo, Fecha, Apertura

Clave Externa: Cod_cliente REFERENCIA A CLIENTE)

Num_cuenta	Cod_cliente	saldo	Fecha_apertura
1234567890	ER110765TH	20000000	12 junio 2000
1357924680	MM040566FC	50000000	05 agosto 2000

En resumen, las interrelaciones uno a uno se transforman mostrando uno de los conjuntos de objetos como un atributo de la otra relación. La relación elegida se determina por la necesidad de la propia aplicación. En muchos casos, cualquier relación puede elegirse.

Relaciones Uno a Muchos

Suponga que la interrelación antes estudiada, tuvo “muchas” cardinalidad en la parte del conjunto de objetos CUENTA. Esto es, un cliente puede tener muchas cuentas, pero una cuenta se asigna sólo a un cliente. En este caso, la propia cardinalidad uno a muchos determina que la estructura de la relación debe ser como sigue:

CUENTA (Num_Cuenta, Cod_cliente)

Clave Externa: Cod_cliente REFERENCIA A CLIENTE

Num_cuenta	Cod_cliente
1234567890	ER110765TH
2223333444	ER1107765TH
1357924680	MM040566FC
5556666777	MM040566FC

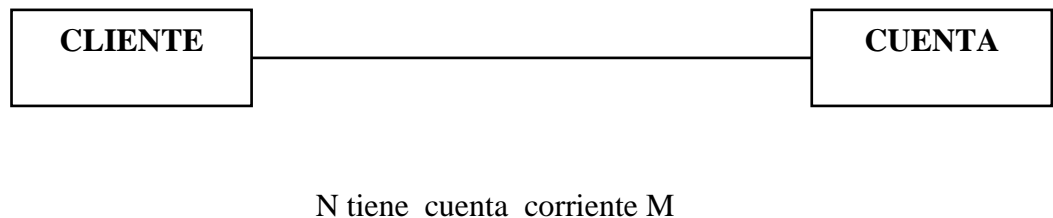
CLIENTE (Cod_cliente)

Cod_cliente
ER110765TH
MM040566FC

Así, en una relación uno a muchos, la relación que describe el objeto en la parte “muchas” de la interrelación recibe la columna clave externa que indica al otro objeto. En el ejemplo, CUENTA es la relación correspondiente al conjunto de objetos de la parte “muchas” de la interrelación y por esta razón CUENTA recibe la columna clave externa Cod_cliente.

Relaciones Muchos a Muchos

A continuación se muestra una interrelación muchos a muchos:



En este contexto se asume que un cliente puede tener múltiples controles de cuentas y que un control de cuenta puede asignarse a múltiples clientes. Para transformar las interrelaciones muchos a muchos, se crea una **relación de intersección**. En este caso, se necesita tres relaciones: una relación para cada conjunto de objetos y otra para interrelación TIENE_CUENTA_CORRIENTE.

CLIENTE (Cod_cliente)

CUENTA (Num_cuenta)

TIENE_CUENTA_CORRIENTE (Cod_cliente, Num_cuenta)

Clave foránea: Cod_cliente REFERENCIA A CLIENTE

Num_cuenta REFERENCIA A CUENTA

Debido a que Cod_cliente no determina Num_cuenta y Num_cuenta no determina Cod_cliente, la clave de la interrelación TIENE_CUENTA_CORRIENTE son ambas columnas.

TIENEN_CUENTA_CORRIENTE contiene los datos que identifican qué clientes están asociados con qué controles de cuentas. A continuación se muestran algunos ejemplos para estas tres relaciones:

CLIENTE

Cod_cliente
1111
2222
3333

CUENTA

Num_cuenta
CA888
CA777
CA999

TIENE_CUENTA_CORRIENTE

Cod_cliente	Num_cuenta
-------------	------------

2222	CA999
2222	CA888
3333	CA777
1111	CA777
1111	CA888

Observe además que solo las columnas claves del **CLIENTE** y **CUENTA** se usan en **TIENE_CUENTA_CORRIENTE**. Es decir, incluso si **CLIENTE** y **CUENTA** tuvieran otras columnas, **TIENE_CUENTA_CORRIENTE** usaría solo las columnas claves de estas dos relaciones. El siguiente esquema ilustra esto:

CLIENTE (Cod_Cliente, Nombre, Dirección, Teléfono)

CUENTA (Num_cuenta, Cod_cliente, Saldo, Fecha _ apertura)

TIENE_CUENTA_CORRIENTE (Cod_cliente, Num_cuenta)

Clave Foráneas: Cod_cliente REFERENCIA A CLIENTE.

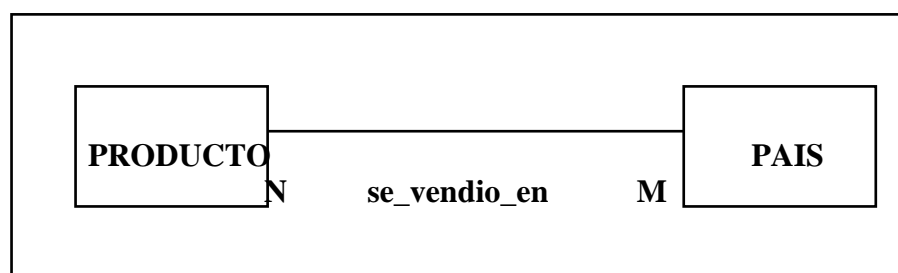
Num_cuenta REFERENCIA A CUENTA.

Las descripciones de claves foráneas indican que ambos de los atributos claves de **TIENE_CUENTA_CORRIENTE** son también claves foráneas. **TIENE_CUENTA_CORRIENTE** se llama una relación de intersección porque ella representa las instancias donde **CLIENTE** y **CUENTA** se encuentran.

Es posible para una relación de intersección, tal como **TIENE_CUENTA_CORRIENTE**, tener atributos adicionales no claves que se aplican sólo a ella.

6.5.6 Transformar Conjuntos De Objetos Agregados

Considere el siguiente diagrama que muestra un modelo conceptual para el rastreo de venta.



Cantidad

SE_VENDIO_EN, es una interrelación agregada que se considera un conjunto de objetos, tiene un atributo Cantidad. Se transforma este modelo de acuerdo con las reglas dadas anteriormente.

Debido a que esta interrelación es de muchos a muchos, se crean tres relaciones:

PRODUCTO (Cod_producto)

Cod_producto
A0190
A0280

PAIS (Nombre _ país)

Nombre _ país
Austria
Venezuela

SE_VENDIO_EN (Cod_producto, Nombre _ país, Cantidad)

Clave Foránea: Cod_producto REFERENCIA A PRODUCTO

Nombre _ país REFERENCIA A PAIS

Cod_producto	Nombre _ país	Cantidad
1234567890	ER110765TH	9300
1357924680	MM040566FC	4000

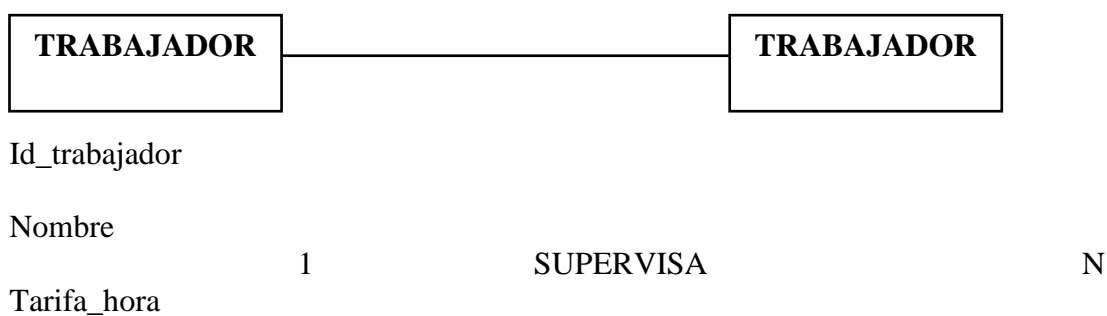
Se han creado los atributos claves Cod_producto y Nombre _ país para distinguirlos de los nombres de sus relaciones respectivas. También se tiene Cantidad en la relación SE_VENDIO_EN porque es un atributo que se aplica a esa relación. Si SE_VENDIO_EN tiene otros atributos que se le aplican, ellos serian añadidos de una

manera similar. Las relaciones PRODUCTO y PAIS se muestran con un solo atributo, pero por supuesto ellos podrían tener otros atributos.

Si no se necesitan otros atributos para estas relaciones en la base de datos, entonces ellos pueden ser eliminados del esquema y el esquema consistirá solamente de la relación SE_VENDIO_EN.

6.5.7 Transformar Interrelaciones Recursivas

En el siguiente diagrama:



Es importante comprender que el conjunto de objetos TRABAJADOR, que aparece dos veces en el diagrama, es el mismo conjunto de objetos ambas veces. Ambas copias de TRABAJADOR tienen los mismos atributos, aun cuando ellos son solo mostrados unidos a la copia de la derecha.

El modelo usa dos copias de TRABAJADOR por conveniencia en la muestra de la interrelación SUPERVISA, que existe entre TRABAJADOR y TRABAJADOR. Esta interrelación se llama recursiva porque existe entre objetos del mismo conjunto. En

este caso, la interrelación con su cardinalidad uno a muchos significa que un trabajador supervisa muchos trabajadores.

¿Como se transforma la relación TRABAJADOR junto con sus atributos y la interrelación SUPERVISA en una relación? Usando las propuestas ya estudiadas se llega a lo siguiente:

TRABAJADOR (Id_trabajador, Nombre, Tarifa_hora, Id_trabajador)

Id_trabajador	Nombre	Tarifa_hora	Id_trabajador
1235	E.Rodas	48.00	1311
1412	J.Alfaro	30.00	1520
2920	I.Aguilar	35.00	
3231	F.Veliz	40.00	
1520	M.Ortiz	45.00	
1311	P.Manco	55.00	
3001	E.Aliaga	52.00	3231

Esta solución es incorrecta porque la relación TRABAJADOR tiene dos atributos llamados Id_trabajador y no se permite que dos atributos en una relación tengan el mismo nombre. La solución es cambiar el nombre del segundo atributo Id_trabajador por un nombre que refleje la interrelación SUPERVISA que representa. Por tanto, se cambia el nombre del atributo por Id_supv:

TRABAJADOR (Id_trabajador, Nombre, Tarifa_hora, Id_supv)

Clave Externa: Id_supv REFERENCIA A TRABAJADOR

Observe que `Id_supv` es una **clave externa recursiva**, debido a que referencia a `Id_trabajador`, la cual es la clave de la relación en la que `Id_supv` está. Las claves foráneas recursivas son el resultado de la transformación de las interrelaciones recursivas.

A continuación se muestran ejemplos de datos para la relación **TRABAJADOR**.

TRABAJADOR

<code>Id_trabajador</code>	<code>Nombre</code>	<code>Tarifa_hora</code>	<code>Id_supv</code>
1235	E.Rodas	48.00	1311
1412	J.Alfaro	30.00	1520
2920	I.Aguilar	35.00	
3231	F.Veliz	40.00	
1520	M.Ortiz	45.00	
1311	P.Manco	55.00	
3001	E.Aliaga	52.00	3231

En resumen, se han mostrado las vías de traducir las construcciones del modelo conceptual – objetos, atributos, interrelaciones, especializaciones y agregados – a relaciones. Después de completarse la traducción, el esquema resultante, es decir, relaciones cuya información esta totalmente contenida en otras relaciones en el esquema, deberían eliminarse del esquema.

Además, vea que todas las relaciones están normalizadas a la cuarta forma normal. La razón para esto es la siguiente: Las dependencias funcionales, definidas para el modelo relacional, son atributos, interrelaciones uno a uno o uno a muchos. El proceso que se describió para convertir cada una de estas a atributos en una relación garantizo que serian solo dependientes de los atributos claves. De esta manera, toda

relación estará en 3FN. Los atributos multievaluados del modelo relacional existen solo en interrelaciones muchos a muchos. Debido a que estos son convertidos a relaciones cuyas claves compuestas consisten en las claves de los conjuntos de objetos individuales, están seguro en 4FN.

CAPITULO VII

CREACIÓN DEL MODELO DE BASE DE DATOS PARA EL SOPORTE DE UN SISTEMA DE CONTROL DE OPERACIONES MINA.

7.1 Generalidades

En las operaciones mineras se tiene la necesidad de llevar un seguimiento y control de los parámetros, rendimientos y eficiencias de los procesos propios de la operación mina, por lo que una creación de una base de datos para el soporte de la misma resulta ser una herramienta importante para tales fines.

Esta herramienta nos proporcionara los principales indicadores de gestión tales como los rendimientos, eficiencias, parámetros, etc de las labores de avances y explotación de la mina, la cual nos servirá para poder realizar comparativos entre las guardias de las distintas labores y de esa manera tomar decisiones y mediadas correctivas inmediatas en cuanto al personal obrero, ingenieros, equipos, maquinaria, Herramientas, etc.

Para la creación del modelo de base de datos esta constara de 3 etapas:

- 1- El Escenario que se desea desarrollar.
- 2- El modelo Conceptual.
- 3- El modelo lógico.
- 4- El modelo o esquema físico de la base de datos.

Las cuales desarrollaremos a continuación.

7.2 El Escenario del control de operaciones mina

La operación minera sobre la cual se esta desarrollando el presente escenario es un mina subterránea de vetas angostas, siendo el principal producto la plata y oro con leyes de 18 Oz/Ag y 1.5 gr/Au promedio, las potencias de la vetas oscilan mayormente entre 0.8m a 1.2 m.

El método de explotación es Corte Y Relleno Ascendente Convencional y Mecanizado para los tajeos con vetas mayores a 1.0 mts, para lo cual usamos los siguientes equipos:

- 1.- Maquinas Jackleg Y Stoper.
- 2.- Barrenos de 5 a 6 pies
- 3.- Brocas Cónicas de 41 mm
- 4.- Winches de 120 hp
- 5.- Rastras de 0.8m a 1.2 m
- 6.-Locomotoras y Carros Mineros

7.- Microscoops Diesel y Eléctricos de 0.75yd3 a 1.0 Yd3.

Nuestra principal vía de acceso a la mina es por medio de una Rampa de sección 4.5m x 4.0m con pendiente de 12% fuera de estructura, sobre la cual se desarrolla crucero de acceso a la veta. A partir de la cual se desarrolla las galerías en veta de sección 2.1m x 2.4m y los Bypass de sección 4.0m x 4.0m. Una vez definida las zonas mineralizadas se comienza con la preparación de la mina para la cual se realiza chimeneas camino extremas, chimeneas Orepass centrales, subniveles, la cual dependiendo de la potencia de la veta y el método de explotación convencional o mecanizado los tajos pueden ser de 80 mts hasta 200mts.

Para los avances se cuenta con los siguientes equipos :

- 1.- Jumbos de 01 y 02 brazos.
- 2.- Scoops de 2.2 yd3, 3.5 Yd3, 6.0 yd3
- 3.- Maquinas Jackleg Y Stoper
- 4.- Volquetes NI-12

Para efectos del desarrollo del presente caso, delimitaremos el área de estudio a todas las operaciones de perforación y voladura en los tajeos y avances de las labores que conforman la unidad.

Los datos de campo que se obtengan de la perforación y voladura en las labores tanto de avance y explotación, nos proporcionara indicadores que nos permitirá medirnos

ínter diariamente como estamos en cada una de las labores y así de esa manera tomar las medidas correctivas necesarias para mejorar.

Los principales indicadores de gestión que se tendrán son los siguientes :

- 1.- Factor de potencia (kg Explosivos x Tm)
- 2.- Factor de Carga (Kg Explosivos x Mt)
- 2.- Nro de Taladros x Guardia
- 3.- Toneladas x Taladro
- 4.- Pies Perforados x Guardia

7.3 Proceso Actual de información de los datos

En la actualidad todo el proceso de información de acopio de datos y los respectivos cálculos para poder obtener los indicadores de gestión se realiza con el SOFTWARE EXCEL la cual como herramienta es muy útil pero tiene sus ventajas y desventajas entre las que podemos mencionar lo siguiente:

Ventajas:

- hoja de calculo (muy versátil, y sirve para muchas cosas en muchas áreas) contiene un editor de visual Basic, si necesitas programar algo rápido para facilitarte la vida,
- Consta de una herramienta tablas dinámicas que básicamente te resume los datos y realiza gráficos.

- Viene con Microsoft Office

Desventajas:

- Hay que comprarlo y solo es compatible con Windows y Mac
- Muy ineficiente, los archivos ocupan mucho espacio, aunque hagas cálculos sencillos.
- La gente quiere hacer todo con Excel, en vez de ocupar los programas adecuados, creen que es mágico.

La herramienta que más use es la de informe de tablas dinámicas y gráficos dinámicos para poder realizar reporte, obtener los indicadores de gestión y hacer el seguimiento de los mismos con la finalidad de mejorar la productividad en el proceso productivo.

Se empezó a controlar tres indicadores que son indispensables en el proceso productivo de la mina ya que con ellos nos puede indicar si nuestro consumo de explosivos, barrenos, aceros de perforación, la eficiencia del perforista en el trazo de la voladura, la productividad es el óptimo en cada una de las labores de avances y explotación en iguales condiciones como por ejemplo ancho de labor, método de explotación, por zonas y vetas.

7.3.1 Base de datos con tablas dinámicas

Para el uso de las tablas dinámicas en Excel se creó una base de datos en una hoja con todos los campos necesarios tales como: fecha, zona, nivel, veta, labor, contrata, ancho de sección, tipo de perforación, método de explotación, factor de potencia plan, TM programado, y los campos donde se almacenará la información que luego nos servirá de análisis mediante el uso de las tablas dinámicas y gráficos dinámicos.

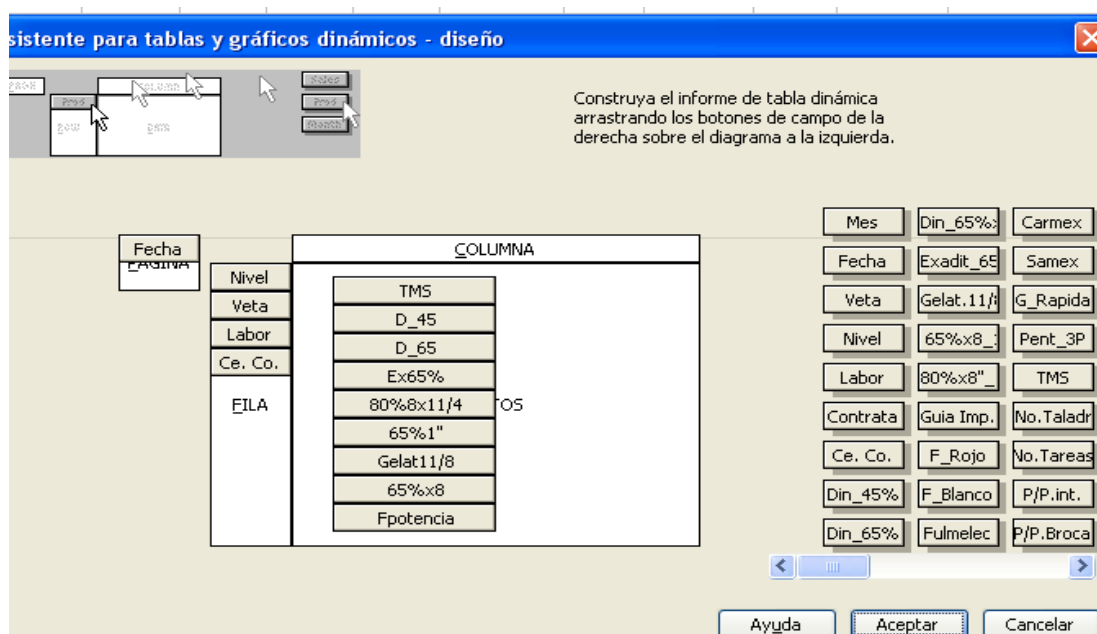
Al crear la base de datos en Excel hay que tener especial cuidado al llenar los datos en las filas de los respectivos campos ya que por ejemplo escribir Tajo 40 no es igual a escribir Tajo40 o Tj 40 para el Excel es como si fueran cada uno de ellos datos diferentes. Asimismo, los campos que están en la primera fila deben de ser llenados sin espacios en blanco.

En el cuadro líneas abajo se muestra como se debe de llenar una base de datos en Excel para nuestro caso los datos de explosivos, Tonelaje y Número de taladros.

Cuadro 2: Base de datos en Excel para el control de las operaciones unitarias de perforación y voladura

Mes	Fecha	Veta	Nivel	Labor	Contrata	Ce. Co.	Seccion-A.Labor	Etapas	T.Perf	M.Explot	Din 45%	Din 65%	Guía Imp.	F Rojo	F Blanco	Carmex	Samex	G Rapida	Pent 3P	TMS.
Abril	29-Mar-04	Macarena	-230	Tj 85 O/S	Medina	AC91114007	0.8	Explotacion	V	Open Stopping		685				135		25		
Abril	29-Mar-04	Macarena	-230	CH 0	Medina	ACO-000015	2.40x1.20	Exploraciones												
Abril	29-Mar-04	Macarena	-230	S/Nv 165	Medina	AC91111102	1.50x2.10	Preparacion				260				52		11		
Abril	29-Mar-04	Macarena	-230	Tj 200 O/S	Medina	AC91114015	0.8	Explotacion	V	Open Stopping	355					73		19		
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4490	Tj 11 C/R	Medina	AC91112011	1	Explotacion	B	C/R Conv	175		12				35			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4490	Tj 21 C/R	Medina	AC91112012	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	120		6				24			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4490	Tj 31 C/R	Medina	AC91112013	0.8	Explotacion	V	C/R Conv	89		6				18			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4490	Tj 41 C/R	Medina	AC91112014	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	90		9				19			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4490	Tj 51 C/R	Medina	AC91112015	0.8	Explotacion	B	C/R Conv										
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4490	Tj 121 C/R	Medina	AC91112016	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	83		9				20			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4490	Tj 191 C/R	Medina	AC91112017	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	87		6				18			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4490	S/Nv 21	Medina	AC91111102	1.50x2.10	Preparacion			165		9				33			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4560	Tj 10 C/R	Medina	AC91112040	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	95		12				20			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4560	Tj 20 C/R	Medina	AC91112001	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	161		15				32			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4560	Tj 30 C/R	Medina	AC91112002	0.8	Explotacion	V	C/R Conv	175					35		15		
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4560	Tj 40 C/R	Medina	AC91112003	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	92		12				18			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4560	Tj 50 C/R	Medina	AC91112004	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	125		12				25			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4560	Tj 120 C/R	Medina	AC91112005	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	90		9				18			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4560	Tj 190 C/R	Medina	AC91112006	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	120		12				27			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4560	Tj 280 C/R	Medina	AC91112007	1	Explotacion	B	C/R Conv	110		12				22			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4560	Tj 340 C/R	Medina	AC91112008	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	165		18				35		20	
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4560	Tj 420 C/R	Medina	AC91112009	1	Explotacion	B	C/R Conv	120		12				26			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4560	Tj 480 C/R	Medina	AC91112010	1.2	Explotacion	B	C/R Conv	260		18			16	30	5	15	
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4560	Tj 560 C/R	Medina	AC91112041	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	60		6				10			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4610	Tj 29 C/R	Medina	AC91112079	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	200		12			35	10	8		
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4610	Tj 39 C/R	Medina	AC91112092	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	136		15				29			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4610	Tj 49 C/R	Medina	AC91112087	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	110		9				22			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4610	Tj 119 C/R	Medina	AC91112086	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	80		9				16			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4610	Tj 189 C/R	Medina	AC91112088	1	Explotacion	V	C/R Conv	86		9				18		6	
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4610	Tj 279 C/R	Medina	AC91112081	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	108		12				25			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4610	Tj 339 C/R	Medina	AC91112085	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	94		15				20			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4610	Cx a ch 10	Medina	AC90141002	1.5x2.1	Desarrollo				393	6			68		13		
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4610	By Pass N-S	Medina	AC90141002	2.4x2.1	Desarrollo	B		145	170	6			59		13		
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4610	S/Nv 419	Medina	AC91111102	1.5x2.1	Preparacion			129		15				27			
Abril	29-Mar-04	Ramal 2	4610	S/Nv 19	Medina	AC91111102	1.5x2.1	Preparacion			6						2			
Abril	02-Abr-04	Macarena	-230	Tj 85 O/S	Medina	AC91114007	0.8	Explotacion	V	Open Stopping	168	457	6			125		26		
Abril	02-Abr-04	Macarena	-230	CH 0	Medina	ACO-000015	2.4x1.2	Exploraciones			53	182				53		17		
Abril	02-Abr-04	Macarena	-230	S/Nv 165	Medina	AC91111102	1.5x2.1	Preparacion			54	347				77		13		
Abril	02-Abr-04	Macarena	-230	Tj 200 O/S	Medina	AC91114015	0.8	Explotacion	V	Open Stopping	60	130	30			30	1	7	8	
Abril	02-Abr-04	Ramal 2	4490	Tj 11 C/R	Medina	AC91112011	1	Explotacion	B	C/R Conv	35		3				7			
Abril	02-Abr-04	Ramal 2	4490	Tj 21 C/R	Medina	AC91112012	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	150		12				30			
Abril	02-Abr-04	Ramal 2	4490	Tj 31 C/R	Medina	AC91112013	0.8	Explotacion	V	C/R Conv	360		6			79		24		
Abril	02-Abr-04	Ramal 2	4490	Tj 41 C/R	Medina	AC91112014	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	140		9				28			
Abril	02-Abr-04	Ramal 2	4490	Tj 51 C/R	Medina	AC91112015	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	109		9				23			
Abril	02-Abr-04	Ramal 2	4490	Tj 121 C/R	Medina	AC91112016	0.8	Explotacion	B	C/R Conv										
Abril	02-Abr-04	Ramal 2	4490	Tj 191 C/R	Medina	AC91112017	0.8	Explotacion	B	C/R Conv	16		3				4			

Luego, se hace referencia en Excel en la barra de herramientas: Menú-datos-informes de tablas y gráficos dinámicos y se sigue los pasos del asistente de tablas y gráficos dinámicos donde hay que tener cuidado es en el diseño en la secciones donde dice pagina, columna, y fila se colocan datos no numéricos y en la sección datos se coloca los valores que se desea calcular como sumar, restar, multiplicar, etc.

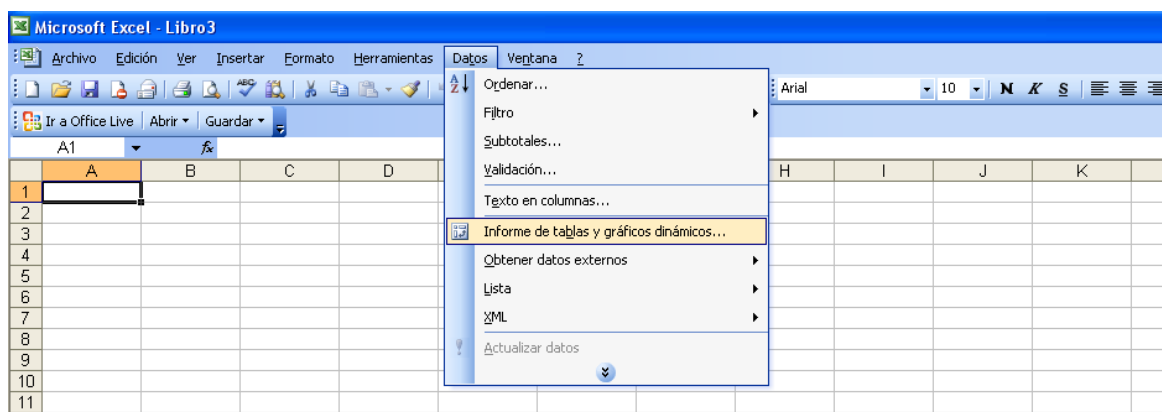


También se puede agregar campos calculados que hacen referencia a los campos establecidos en la base de datos con las cuales se pueden crear un nuevo campo pero que es el resultado de realizar una operación matemática y se realiza desde la barra de herramientas de la siguiente forma:

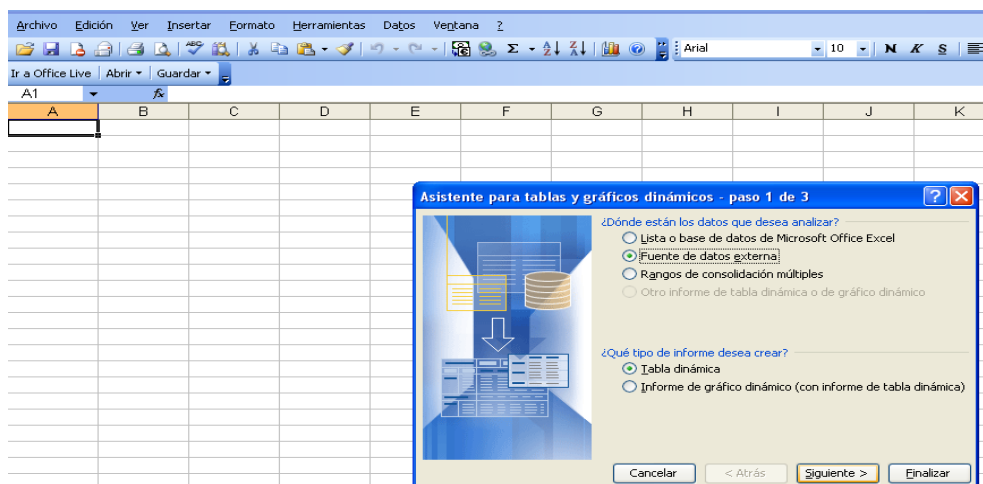
tablas una donde están las características principales de las labores y la otra el consumo de explosivos día a día la cual luego relacionamos las dos tablas con el MS-QUERY.

Este procedimiento se realiza de la siguiente manera :

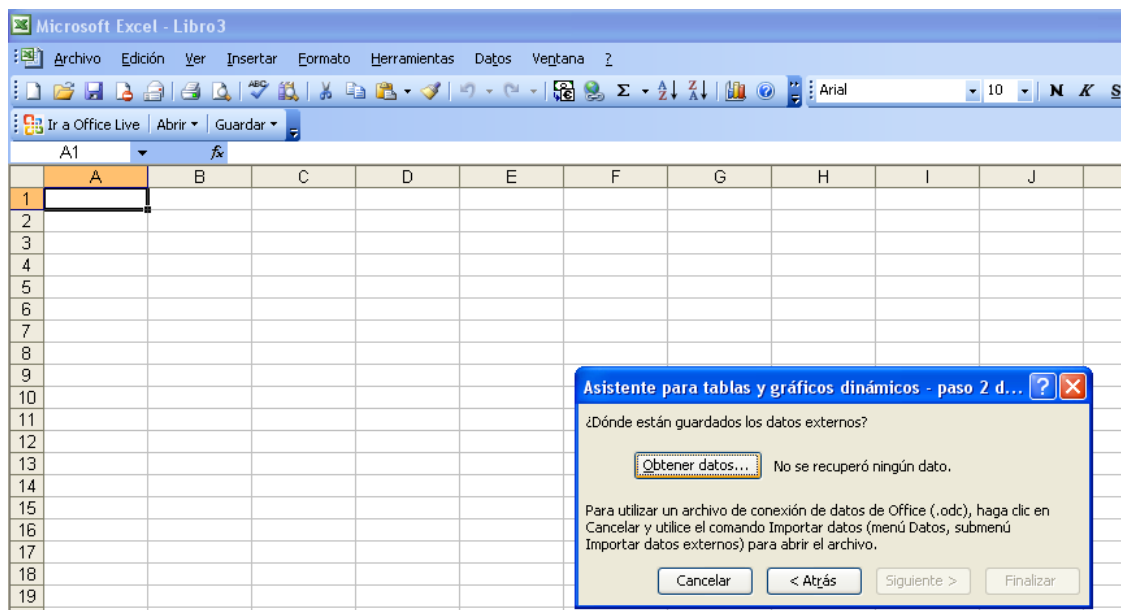
Paso 1: En la barra de herramientas Datos – informe de tablas y gráficos dinámicos



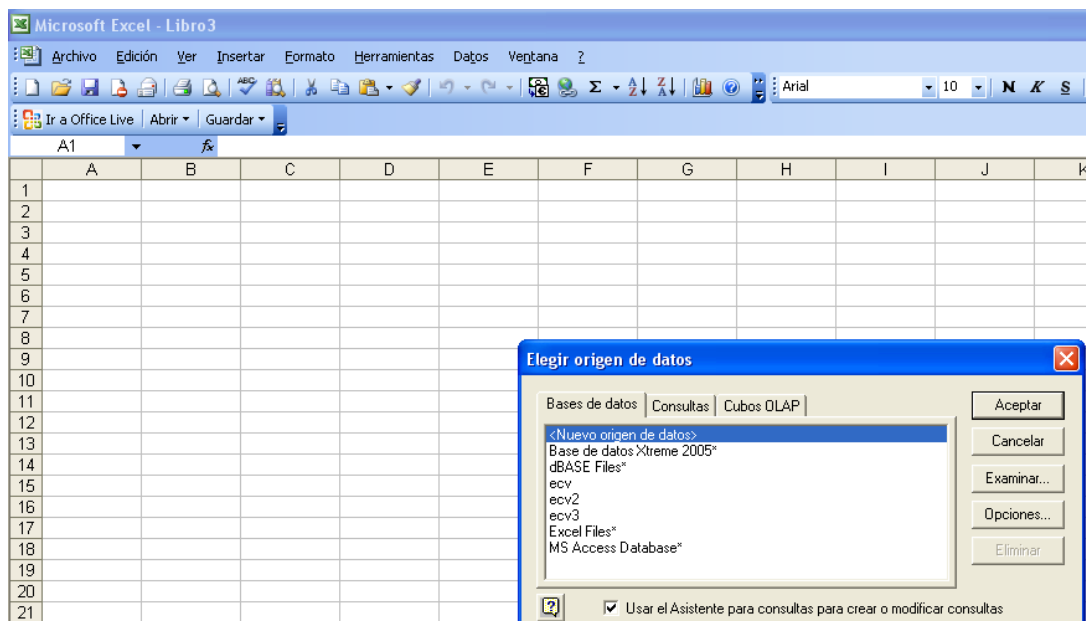
Paso 2: Se elige fuente de datos externa y siguiente



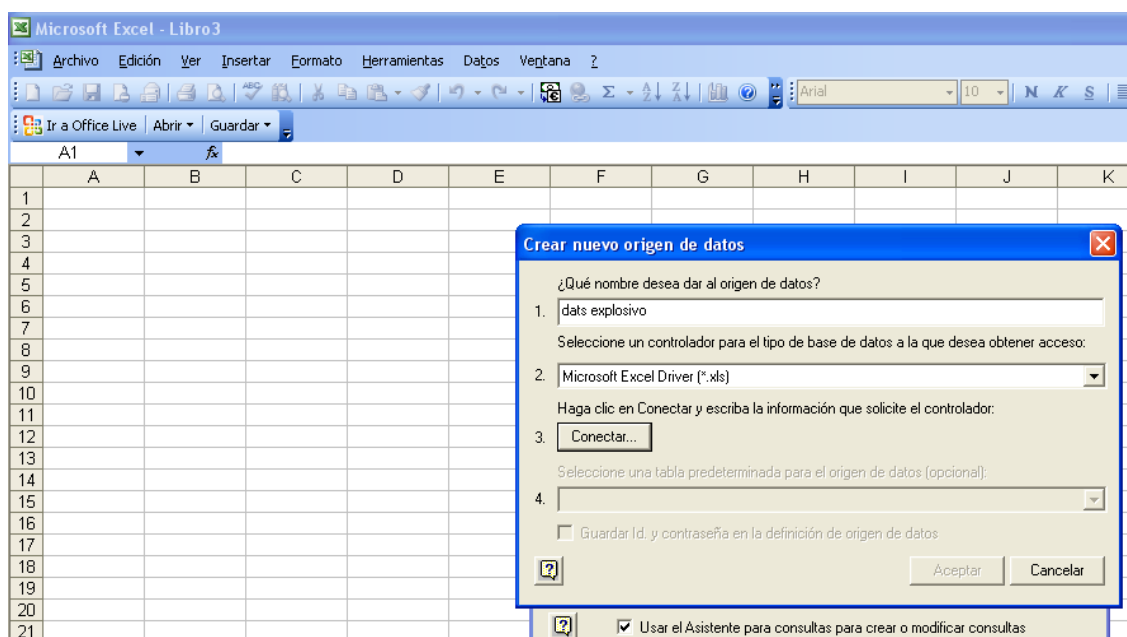
Paso 3: Luego Click en obtener datos



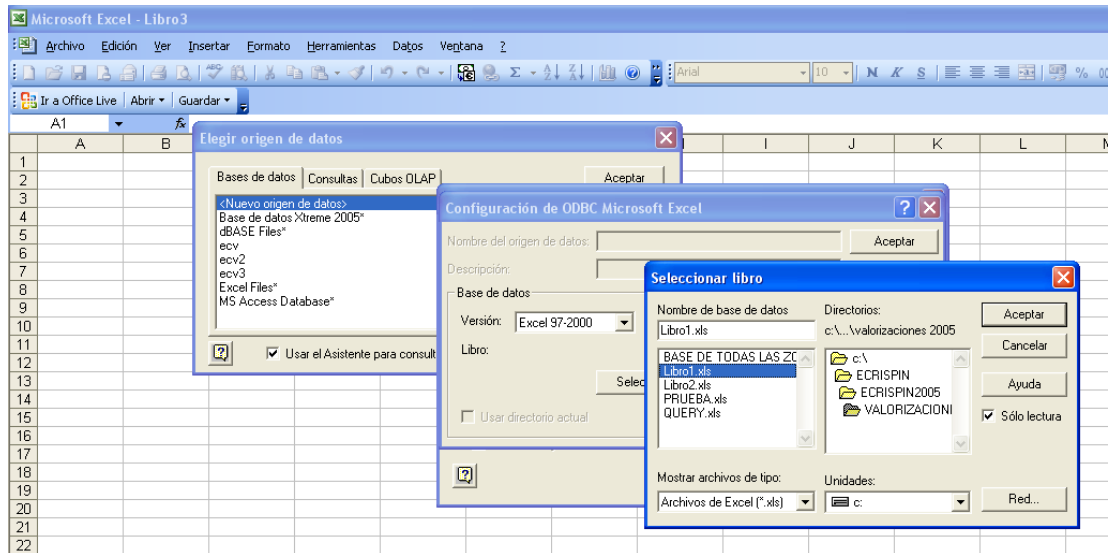
Paso 4 : Nuevo origen de datos y aceptar.



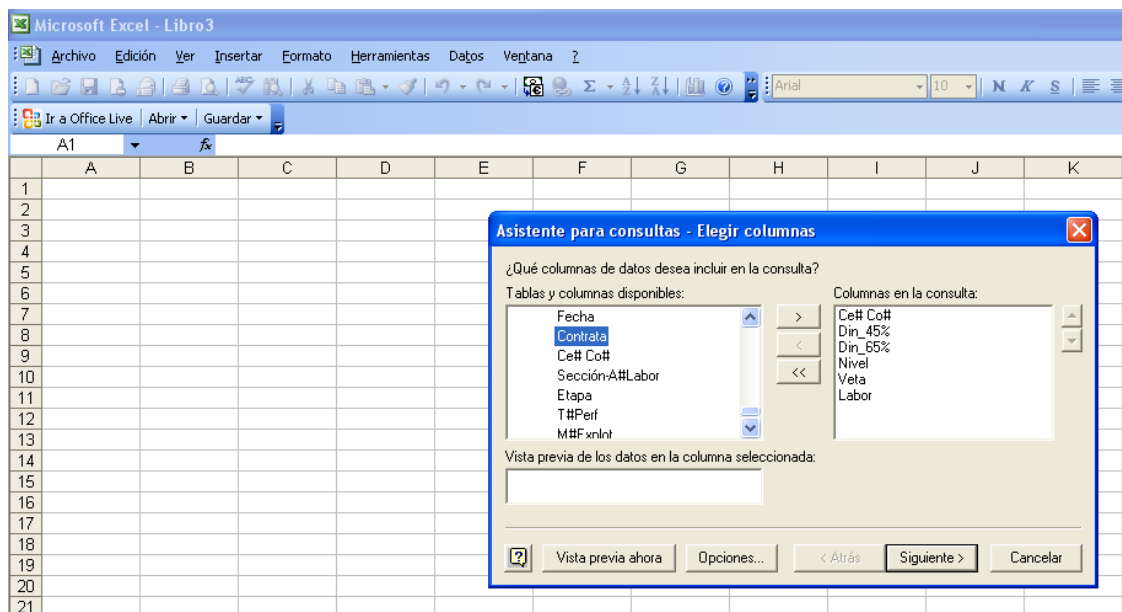
Paso 5 : Se da un nombre del origen de datos y en el seleccionar el controlador se selecciona Microsoft Excel driver(*.xls), luego click en conectar.



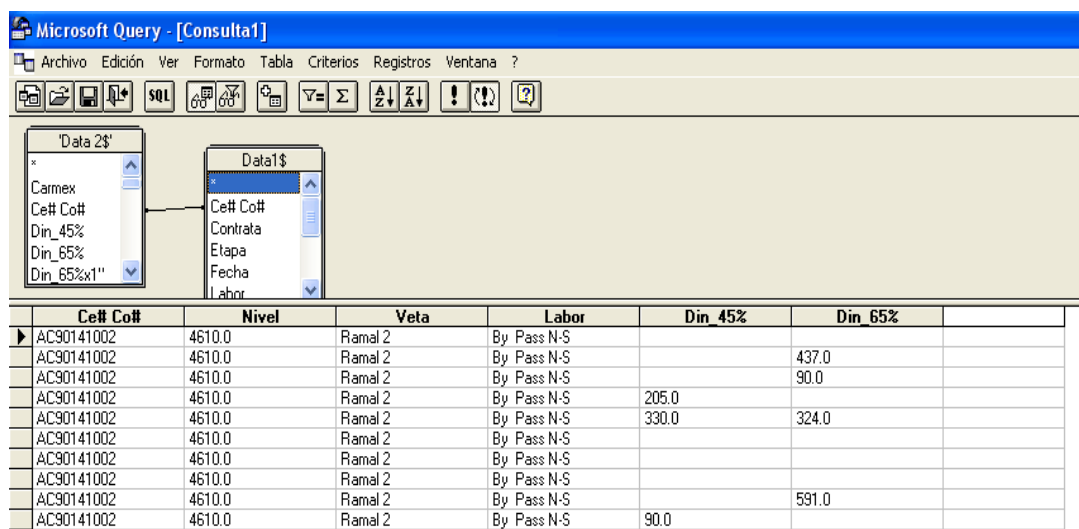
Paso 6 : Luego se selecciona el libro donde esta la base de datos .



Paso 7: Luego aparecen las dos tablas creadas y selecciona los campos que se desea visualizar y consultar y siguiente:



Paso 8: Luego se unen las tablas con la identificador clave de cada una de ellas. Y se colocan los campos a visualizar o consultar. Finalmente se va al menú herramientas archivo – devolver datos a Microsoft Excel y se diseña como en pasos anteriores.



The screenshot shows the Microsoft Query interface with a data table. The table has the following columns: Ce# Co#, Nivel, Veta, Labor, Din_45%, and Din_65%. The data rows are as follows:

Ce# Co#	Nivel	Veta	Labor	Din_45%	Din_65%
AC90141002	4610.0	Ramal 2	By Pass N-S		
AC90141002	4610.0	Ramal 2	By Pass N-S		437.0
AC90141002	4610.0	Ramal 2	By Pass N-S		90.0
AC90141002	4610.0	Ramal 2	By Pass N-S	205.0	
AC90141002	4610.0	Ramal 2	By Pass N-S	330.0	324.0
AC90141002	4610.0	Ramal 2	By Pass N-S		
AC90141002	4610.0	Ramal 2	By Pass N-S		
AC90141002	4610.0	Ramal 2	By Pass N-S		591.0
AC90141002	4610.0	Ramal 2	By Pass N-S	90.0	

7.3.2 Reportes de índices de consumo de explosivos y accesorios de voladura.

En base a lo explicado se realizaron diferentes tipos de reportes de índices de consumo de explosivos y accesorios de voladura los cuales nos sirvieron para la toma de decisiones en las operaciones unitarias de perforación y voladura y tomar las medidas correctivas del caso en cada una de las diferentes labores.

A continuación mostramos algunos reportes de indicadores de gestión

Cuadro 3**Índices de Consumo y Factor de Potencia de Explosivos en Labores de Explotación**

Labor	Ancho_Sección	T.Perforación	M.Explotación	Und	TM	Fpotencia kg/Tn	Din45% 7/8x7	Din65% 7/8x7	Din80% 7/8x7	Ex65%7/8 x7	D65% 11/8x7
Tajeos	<=0.9	H	C/R	Kg/Tn	463.04	0.55	0.21	0.14	0.00	0.20	0.00
Tajeos	<0.9-1.1>=	H	C/R	Kg/Tn	468.15	0.49	0.24	0.15	0.00	0.10	0.00
Tajeos	<1.1-1.3>=	H	C/R	Kg/Tn	604.57	0.47	0.39	0.01	0.00	0.07	0.00
Tajeos	<1.3-1.6>=	H	C/R	Kg/Tn	750.67	0.35	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00
Tajeos	<=0.9	V	O/S	Kg/Tn	687.83	1.21	0.16	0.89	0.01	0.01	0.07
Tajeos	<0.9-1.1>=	V	O/S	Kg/Tn	652.50	1.40	0.12	1.03	0.04	0.02	0.14
Tajeos	<1.1-1.3>=	V	O/S	Kg/Tn	780.00	1.02	0.00	0.99	0.00	0.00	0.00
Tajeos	<=0.9	V	C/R	Kg/Tn	461.00	0.80	0.00	0.97	0.00	0.02	0.00
Tajeos	<0.9-1.1>=	V	C/R	Kg/Tn	580.69	0.55	0.25	0.21	0.00	0.08	0.00
Tajeos	<1.1-1.3>=	V	C/R	Kg/Tn	676.00	0.43	0.02	0.00	0.00	0.41	0.00

Cuadro 4

Índices de Consumo de Accesorios de Voladura en Labores de Explotación

Labor	Ancho_Sección	T.Perforación	M.Explotación	Und	Carmex (Pza/m)	Samex (Pza/m)	Pentacord (m/m)	GuiaImp (m/m)	GuiaRapida (m/m)
Tajeos	<=0.9	H	C/R	Kg/Tn	0.19	1.27	0.02	0.55	0.04
Tajeos	<0.9-1.1>=	H	C/R	Kg/Tn	0.18	1.08	0.01	0.48	0.05
Tajeos	<1.1-1.3>=	H	C/R	Kg/Tn	0.06	1.19	0.03	0.54	0.02
Tajeos	<1.3-1.6>=	H	C/R	Kg/Tn	0.05	0.86	0.00	0.40	0.01
Tajeos	<=0.9	V	O/S	Kg/Tn	2.43	0.42	0.02	0.18	0.61
Tajeos	<0.9-1.1>=	V	O/S	Kg/Tn	0.91	1.05	0.00	0.13	0.71
Tajeos	<1.1-1.3>=	V	O/S	Kg/Tn	1.58	0.00	0.00	0.00	0.61
Tajeos	<=0.9	V	C/R	Kg/Tn	2.15	0.39	0.00	0.40	0.58
Tajeos	<0.9-1.1>=	V	C/R	Kg/Tn	0.84	0.58	0.02	0.33	0.20
Tajeos	<1.1-1.3>=	V	C/R	Kg/Tn	0.14	0.95	0.03	0.48	0.04

Cuadro 5

Índices de Consumo y Factor de carga de Explosivos en Labores de Avances

Labor	Ancho_Sección	T.Perforación	Metodo	Und	Fcarga	Din45% 7/8x7	Din65% 7/8x7	Din65% 1x7	Din80% 7/8x7	Ex65% 7/8x7	D65% 11/4x8	D80% 11/4x8	Gel75% 11/8x8	D65% 11/8x7
Subniveles	1.5mx2.1m	Horizontal	Convencional	Kg/Mt	7.48	1.82	4.50	0.08	0.00	0.60	0.00	0.56	0.00	0.22
Subniveles	1.2mx2.1m	Horizontal	Convencional	Kg/Mt	7.13	1.67	4.13	0.07	0.00	0.55	0.00	0.51	0.00	0.20
Subniveles	1.2mx1.80m	Horizontal	Convencional	Kg/Mt	6.48	1.52	3.75	0.07	0.00	0.50	0.00	0.47	0.00	0.18
Galerías	2.1mx2.4m	Horizontal	Convencional	Kg/Mt	13.22	0.08	11.80	0.54	0.19	0.10	0.00	0.51	0.00	0.00
Galerías	2.4mx2.4m	Horizontal	Convencional	Kg/Mt	14.35	0.09	12.81	0.59	0.21	0.11	0.00	0.55	0.00	0.00
Chimenas	1.2mx2.4m	Vertical	Convencional	Kg/Mt	8.62	0.65	6.68	0.06	0.13	0.53	0.00	0.16	0.00	0.41
Chimenas	1.2mx1.80m	Vertical	Convencional	Kg/Mt	7.05	0.53	5.47	0.05	0.11	0.43	0.00	0.13	0.00	0.34
Chimenas	1.20m x3.60m	Vertical	Convencional	Kg/Mt	17.37	0.00	12.18	0.00	0.00	0.00	0.00	5.19	0.00	0.00
Chimeneas Cortas	1.2mx1.2m	Vertical	Convencional	Kg/Mt	5.13	1.34	2.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.91	0.00	0.00
Rampa Profundización 220	4.00m x 4.00m	Horizontal	Mecanizado	Kg/Mt	36.73	0.09	2.46	0.37	0.04	0.12	14.48	9.81	9.38	0.00
Rampa Negativa Sta Rosa	4.00m x 4.00m	Horizontal	Mecanizado	Kg/Mt	41.42	0.20	2.66	1.04	0.00	0.22	15.09	13.19	9.02	0.00
Ventanas, Rampas	4.00m x 4.00m	Horizontal	Mecanizado	Kg/Mt	34.35	0.04	2.44	0.58	0.00	0.05	16.70	7.19	7.35	0.00
Cortada mariana	4.501m x 4.00m	Horizontal	Mecanizado	Kg/Mt	40.71	0.14	1.65	1.11	0.03	0.01	15.40	12.04	10.33	0.00
Estocadas	1.2mx1.8m	Horizontal	Convencional	Kg/Mt	7.35	2.76	3.55	0.00	0.00	0.49	0.00	0.55	0.00	0.00
Galerías	2.40m x 2.40m	Horizontal	Convencional	Kg/Mt	13.22	0.08	11.80	0.54	0.19	0.10	0.00	0.51	0.00	0.00
Camaras	3.50m x 3.0m	Horizontal	Mecanizado	Kg/Mt	36.02	0.17	2.31	0.90	0.00	0.19	13.12	11.47	7.84	0.00
Camaras	3.50m x 3.50 m	Horizontal	Mecanizado	Kg/Mt	37.82	0.18	2.43	0.95	0.00	0.20	13.78	12.04	8.24	0.00

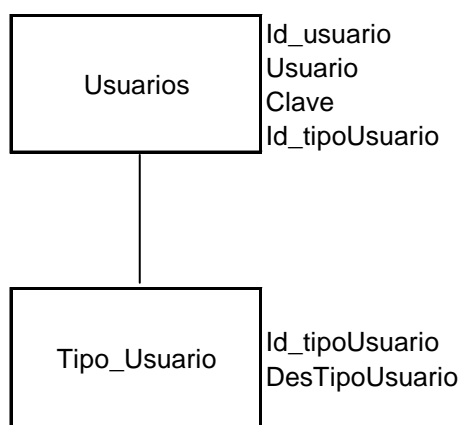
Cuadro 6**Índices de Consumo de Accesorios de Voladura en Labores de Avances**

Labor	Ancho_Sección	T.Perforación	Metodo	Und	Carmex (Pza/m)	Samex (Pza/m)	Pentacord (m/m)	GuiaImp (m/m)	GuiaRapida (m/m)	Frojo (m/m)	Fblanco (m/m)	Fulmelec (Pza/Mt)
Subniveles	1.5mx2.1m	Horizontal	Convencional	Kg/Mt	11.83	6.77	0.45	3.98	2.40	0.00	0.00	0.00
Subniveles	1.2mx2.1m	Horizontal	Convencional	Kg/Mt	10.84	6.21	0.41	3.65	2.20	0.00	0.00	0.00
Subniveles	1.2mx1.80m	Horizontal	Convencional	Kg/Mt	9.86	5.64	0.38	3.32	2.00	0.00	0.00	0.00
Galerias	2.1mx2.4m	Horizontal	Convencional	Kg/Mt	25.00	2.10	0.25	3.08	4.34	0.00	0.00	0.00
Galerias	2.4mx2.4m	Horizontal	Convencional	Kg/Mt	27.14	2.28	0.27	3.34	4.71	0.00	0.00	0.00
Chimenas	1.2mx2.4m	Vertical	Convencional	Kg/Mt	19.00	2.00	0.11	3.85	3.79	0.00	0.00	0.00
Chimenas	1.2mx1.80m	Vertical	Convencional	Kg/Mt	15.55	1.64	0.09	3.15	3.10	0.00	0.00	0.00
Chimenas	1.20m x3.60m	Vertical	Convencional	Kg/Mt	34.18	0.00	0.75	0.90	9.40	0.00	0.00	0.00
Chimeneas Cortas	1.2mx1.2m	Vertical	Convencional	Kg/Mt	10.30	0.30	0.13	0.61	2.93	0.00	0.00	0.00
Rampa Profundización 220	4.00m x 4.00m	Horizontal	Mecanizado	Kg/Mt	0.09	14.62	2.55	2.52	2.14	17.14	0.00	0.00
Rampa Negativa Sta Rosa	4.00m x 4.00m	Horizontal	Mecanizado	Kg/Mt	10.00	0.07	16.72	1.76	0.86	1.52	15.69	0.00
Ventanas, Rampas	4.00m x 4.00m	Horizontal	Mecanizado	Kg/Mt	12.27	0.60	11.00	2.27	2.85	1.40	12.11	0.00
Cortada mariana	4.501m x 4.00m	Horizontal	Mecanizado	Kg/Mt	6.65	0.58	15.73	1.67	0.95	1.49	15.50	0.00
Estocadas	1.2mx1.8m	Horizontal	Convencional	Kg/Mt	9.26	8.58	0.30	3.95	1.99	0.00	0.00	0.00
Galerias	2.40m x 2.40m	Horizontal	Convencional	Kg/Mt	25.00	2.10	0.25	3.08	4.34	0.00	0.00	0.00
Camaras	3.50m x 3.0m	Horizontal	Mecanizado	Kg/Mt	8.70	0.06	14.54	1.53	0.75	1.32	13.64	0.00
Camaras	3.50m x 3.50 m	Horizontal	Mecanizado	Kg/Mt	9.13	0.06	15.27	1.61	0.79	1.39	14.33	0.00

7.3.3 Modelo Conceptual de datos para el caso a desarrollar

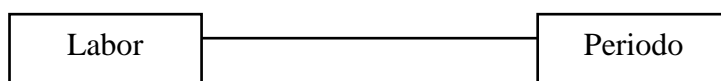
Como hemos visto en el capítulo 4.3.2 determinamos los objetos de nuestra base de datos que son los siguientes: M_Zona, M_Nivel, Veta, Labor, M_Ceco, S_Tipo de perforación, M_clase de labor, M_Etapa, M_periodo, M_AnchoSección, S_Tipo, M_Guardia, M_Explosivos, Usuario, S_UsoEspecifico.

Luego, las especializaciones y generalizaciones para nuestro caso: Usuarios y Tipo_usuario.



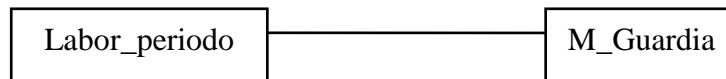
Se tiene las interrelaciones:

CONTENIDO_EN de los objetos labor y M_periodo



Contenido_en

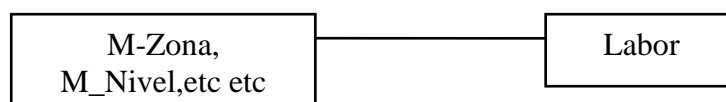
ESTA PRESENTE_EN de los objetos labor_periodo y M_guardia,



EstaPresente_en

Luego, el objeto M_guardia **ESTA PRESENTE_EN** muchas del objeto labor _ periodo y cada objeto de labor_periodo esta presente en muchas guardias la relación es de muchos a muchos la cual resulta la tabla CabLabor.

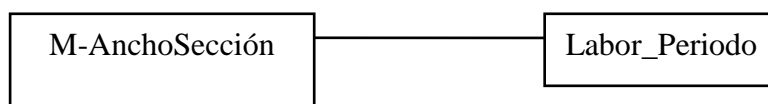
ESTA LOCALIZADO_EN de los objetos M_Zona, M_Nivel, Veta, Labor, M_Ceco, S_Tipo de perforación, M_clase de labor, M_Etapa **CON** Labor,



EstaLocalizado_en

M_Zona, M_Nivel, Veta, Labor, M_Ceco, S_Tipo de perforación, M_clase de labor, M_Etapa **ESTA LOCALIZADO_EN** muchas labores pero cada labor esta localizado en solo una de ellas.

SE TIENE_EN de los objetos M_AnchoSección y Labor_periodo.



SeTiene_En

Seguimos con el objeto M_AnchoSección se tiene en muchas labor_periodo pero en cada labor_periodo se tiene un ancho de sección.

Por ultimo con los atributos y claves de cada objeto instancia que detallamos a continuación:

M_Etapa

IdEtapa	Código de Etapa	Clave
desEtapa	Nombre de la etapa	

M_Nivel

Id_Nivel	Código de Nivel	Clave
DesNivel	Nombre de Nivel	

M_Veta

Id_Veta	Código de Veta	Clave
DesVeta	Nombre de la Veta	

M_Zona

Id_Zona	Código de Zona	Clave
DesZona	Nombre de la Zona	

M_CentoCosto

Id_CentroCosto	Código del Centro de Costo	Clave
DesCentroCosto	Nombre del Centro de Costo	

S_TipoPerforación

IdTipoPerforación	Código del Tipo De Perforación	Clave
desTipoPerforación	Nombre del Tipo de Perforación	

M_CLASELABOR

IdClaseLabor	Código de la Clase de labor	Clave
desClaseLabor	Nombre de la clase de labor	

Labor

IdLabor	Código de labor	Clave
Nombre	Nombre de la labor	
IdNivel	Código de nivel	Clave Foreana
idVeta	Código de veta	Clave Foreana
IdTipoPerforacion	Código de tipo de perforación	Clave Foreana
IdClaseLabor	Código de clase de labor	Clave Foreana
IdEtapa	Código de etapa	Clave Foreana
IdCentroCosto	Código de centro de costo	Clave Foreana
IdZona	Código de zona	Clave Foreana

M_Periodo

IdPeriodo	Código del Periodo	Clave
DesPeriodo	Nombre del periodo	
FechaIni	Fecha de Inicio del Periodo	
FechaFin	Fecha Final del periodo	

M_ANCHOSECCION

IdAnchoSección	Código del ancho Sección	Clave
desAnchoSección	Nombre del ancho de Sección	

S_Tipo

IdTipo	Código del Tipo	Clave
desTipo	Nombre del Tipo	

M_Guardia

IdGuardia	Código de la guardia	Clave
desGuardia	Descripción Guardia	

Usuario

IdUsuario	Código del usuario	Clave
Usuario	Nombre del usuario	
Clave	Clave de Acceso	
IdTipoUsuario	Tipo de usuario	Clave Foreana

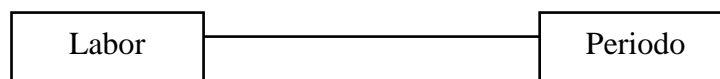
7.3.4 Modelo de datos relacional para el caso a desarrollar

Para poder registrar labores necesitamos información como: La zona donde se encuentra, el nivel al que se encuentra, veta donde se va a trabajar, a que centro de costo va pertenecer la labor, que tipo de perforación va a ser(horizontal o vertical), la clase de labor, en que etapa del proyecto se va realizar la labor. Para procesar aquella información necesitamos evitar redundancias, con ese fin se crean tablas para cada una de ellas, que van a servir de abastecedores de información a la tabla labor a través de una relación. De uno a muchos donde la tabla labor va tener referenciadas los códigos de cada tabla, así evitamos tener que estar escribiendo a cada rato el nombre de cada una de estas.

A su vez también cada labor pertenece a un periodo, pero en un periodo pueden haber muchas labores y una labor puede estar en más de un periodo, es así que esta relación se llama de muchos a muchos, es así que de esta relación nace una tabla adicional llamada "Labor_Periodo", que contiene los código de labor y periodo, y adicionalmente guardara otros datos presentes al momento de hacer la planificación de cada labor en un periodo legible,

La tabla (Labor_periodo) también brinda información a otra tabla, la tabla llamada CabLabor(Tabla principal sobre la cual se basa este modelo, pues allí registraremos las labores cotidianas realizadas por los operarios u otros, etc.) .

CabLabor almacena la labor en el periodo que fue realizado en una fecha específica en un turno, cada labor es realizada por un usuario(operario, etc) su información también se almacena para poder explotarla posteriormente en los reportes, aquí registramos los datos sobre la labor como metros trabajados, números total de taladros usados, numero de disparos, pies perforados , numero de tareas y numero de barrenos. Adicionalmente en cada labor se hace uso de explosivos y accesorios estos se van a registrar en un detalle de la labor en la tabla llamada (detLabor) que registrara cada explosivo usado con su respectiva cantidad y tipo de uso que se le dio.



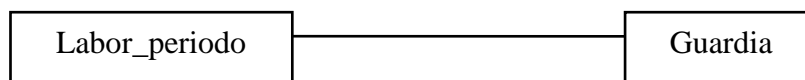
Labor_Periodo

Nota: El atributo Tm_mts no le pertenece a los objetos LABOR, ni PERIODO. Pero si le pertenece a la interrelación de ambos objetos.

Labor_Periodo

IdLabor	Código de labor	Clave Foreana	Clave Primaria
IdPeriodo	Nombre de periodo	Clave Foreana	
IdAnchoSección	Código de ancho sección	Clave Foreana	
Idobservación	Código de observación	Clave Foreana	
IdTipo	Código de tipo	Clave Foreana	

Tm_mts	Tonelaje y/o Metraje		
FpotenciaPlan	Factor de potencia plan		
LaborCerrada	Observación		



CaLabor

Nota: El atributo NumTaladros, NumDisparos, PiesPerforados, NumTareas, NumBarrenos, no le pertenece a los objetos LABOR, ni PERIODO. Pero si le pertenece a la interrelación de ambos objetos.

CabLabor

IdLabor	Código de labor	Clave Foreana	Clave Primaria
IdPeriodo	Nombre de periodo	Clave Foreana	
Fecha	Código de ancho sección	Clave Foreana	
IdGuardia	Código de observación	Clave Foreana	
Tm_mts	Código de tipo	Clave Foreana	
NumTaladros	Tonelaje y/o Metraje		
NumDisparos	Factor de potencia plan		
PiesPerforados			
NumTareas			
NumBarrenos			
IdUsuario	Observación		

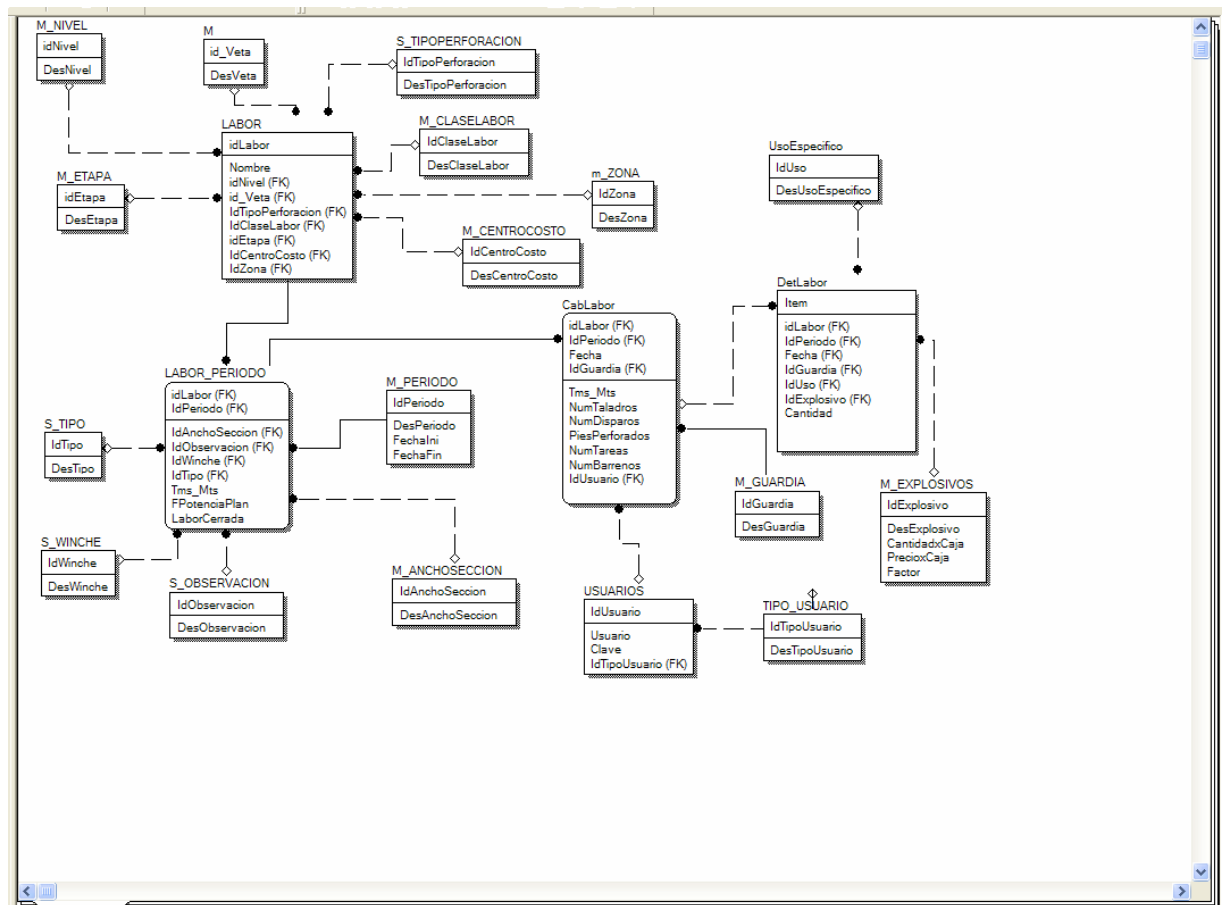
7.4 Modelo Lógico de la base de datos

El presente modelo lógico fue modelado en el Software de modelamiento de datos Erwin 7.3 luego de haber analizado y realizado el modelo conceptual de datos se procedió a crear todas las entidades con sus atributos, el atributo clave (llave primaria), la definición de las relaciones: Relación no identificada, identificada, y de muchos a muchos del modelo conceptual. Relación no identificada, se presenta cuando la entidad hija no depende de la entidad padre para su identificación. Una instancia de la entidad padre está relacionada a muchas instancias de la entidad hija.

La relación identificada, se presenta cuando la entidad hija depende de la entidad padre para su identificación. Es decir, una instancia de la entidad hija puede existir sin su correspondiente instancia de la entidad padre. Una instancia de la entidad padre puede estar relacionada a muchas instancias de la entidad hija.

Relación de muchos a muchos, se utiliza generalmente en el modelo conceptual para definir el comportamiento del negocio respecto a entidades como labor y periodo donde una labor puede estar en muchos periodos y en un periodo pueden estar muchas labores. Una relación de muchos a muchos debe ser reducida a dos relaciones de uno a muchos al implementarse el modelo lógico después del proceso de normalización.

MODELO LOGICO DE LA BASE DE DATOS



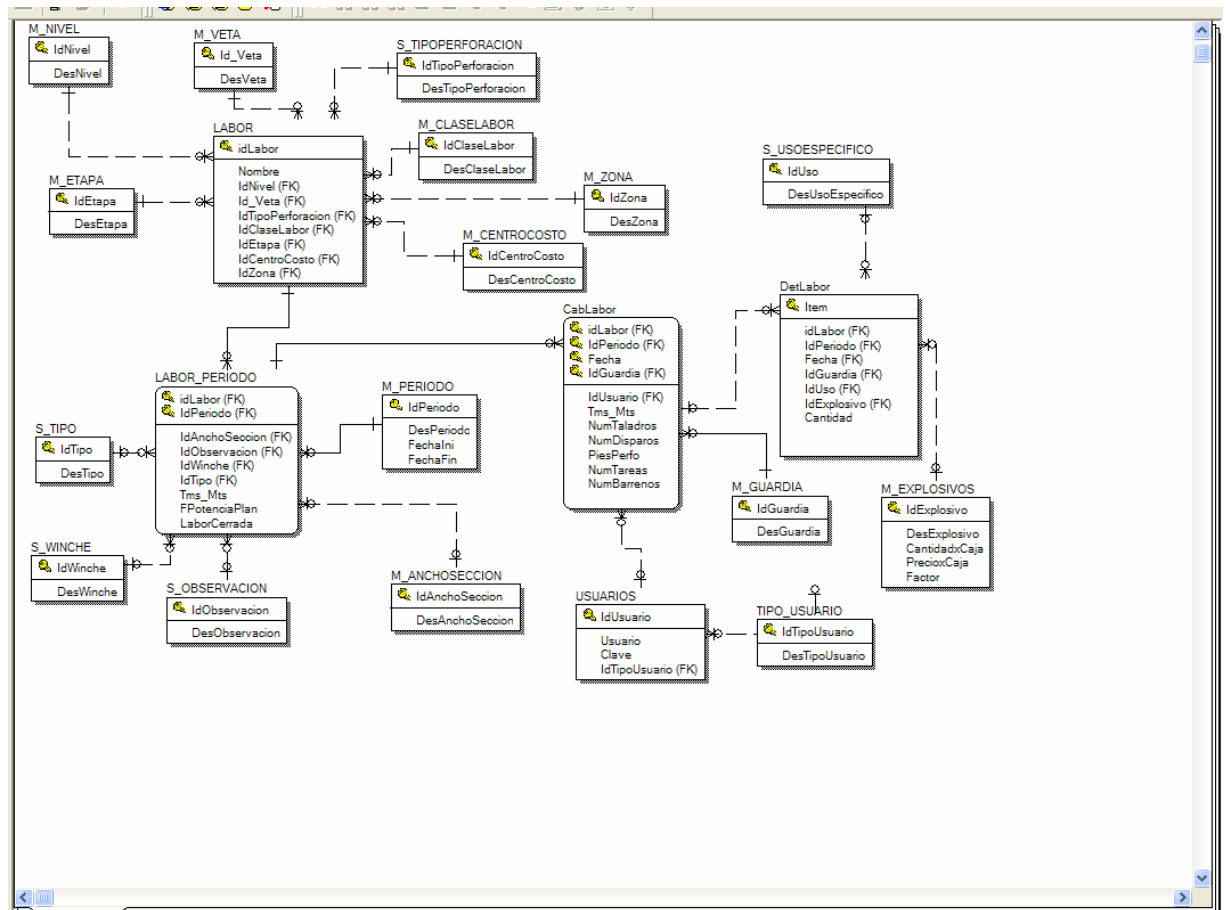
7.5 Modelo o esquema físico de la base de datos

En el modelo físico se realiza los siguientes:

- 7 Generación del modelo físico a partir del modelo lógico
- 8 Selección del software DBMS destino
- 9 Definición de los tipos de datos a utilizar
- 10 Creación de la base de datos
- 11 Conexión a la base de datos

12 Generación de los objetos de la base de datos

MODELO O ESQUEMA FISICO DE LA BASE DE DATOS



CAPITULO VIII

IMPLEMENTACIÓN DEL MODULO DE SISTEMA DE GESTIÓN DE BASE DE DATOS EN OPERACIONES MINA

8.1 Generalidades

Para implementación del presente modulo se utilizo algunos elementos de los componentes de un sistema de base de datos, así como también herramientas de apoyo como el ERWIN 7.0 donde se comenzó a modelar la base de datos que luego fue cargada al SQL SERVER 2005.

El modulo a implementarse se refiere principalmente para obtener indicadores de gestión en lo que respecta al control de explosivos y accesorios de voladura en las diferentes labores mineras, la cual puede servir como base para otros módulos como el control de la madera, valorizaciones ,relleno, equipos, etc. propias de la operación minera

8.2 Descripción de los componentes del sistema de base de datos SISGE- EXP

Para la implementación se uso los siguientes componentes de un sistema de base de datos:

Hardware : Laptop ASUS modelo A4B001,NS 55NG068502

Software : Para la gestión de base de datos(SGDB) el SQL SERVER 2005

Para la aplicación el software SISGE_EXP bajo la plataforma del Visual Basic 2005 .

Datos : Las entidades y sus atributos cuidadosa y lógicamente estructurados

Mediante el apoyo de la herramienta ERWIN 7.0.

Personas: Usuarios: Secretario, Jefe de planeamiento, Jefe de costos,

Superintendente de Planeamiento.

Profesionales: Administrador de la base de datos y los programadores

8.3 Programación Cliente/Servidor

El software de propósito general para la gestión de base de datos, comúnmente llamado sistema de gestión de base de datos (SGDB o DBMS) utilizado es el SQL Server 2005.

Y el software de aplicación que usa las facilidades del SGDB es el SISGE-EXP bajo la plataforma del Visual Basic 2005, la cual desarrolla aplicaciones Cliente/Servidor, luego del cual obtenemos los reportes que necesitamos para nuestro análisis, realizar las medidas correctivas y la toma de decisiones según sea el caso.

El cliente es una parte de la interfase del usuario: ventanas, menús, botones, y otras cosas que el usuario ve e interactúa con ellos junto con el programa que los maneja.

El servidor es una parte de la base de datos. Este maneja los datos, recuperando y almacenando información según lo requiera el cliente.

En una configuración típica, el cliente y el servidor se ejecutan en máquinas separadas, comunicándose entre ellos a través de redes. El cliente es la aplicación VISUAL BASIC que se ejecuta en el escritorio de cada usuario. El servidor es un producto separado, que usualmente se ejecuta en un máquina más poderosa

8.4 Reportes de salida

8.4.1 Generalidades

Los reportes que se obtienen del sistema a implementarse varían conforme a la necesidad de cada usuario ya que podemos realizar consultas por rango de fechas, periodos, ancho _ sección, tipo de labor, etc; y una combinación entre ellas para obtener para el presente caso lo siguientes:

- 1.- Indicadores de Consumo de Explosivos, Accesorios de Voladura y Perforación.
- 2.-Indicadores de Eficiencia y Productividad.
- 3.-Control de la Producción de mineral diario.

Los indicadores que se mencionan no son de mucha utilidad sobre todo para realizar comparaciones de consumo, eficiencia y productividad, producción y avance en las distintas labores de la mina respecto al planificado y obtener las desviaciones (% variación) en cada caso los cuales nos serán de mucha utilidad para lo siguiente:

- 1.- Re-estructuración de tarifas de avances lineales y explotación con las que se paga a la Empresa Especializada de Trabajos en Minería.
- 2.- El costeo de las operaciones unitarias de perforación y voladura por cada tipo de labor.
- 3.- Toma de decisiones y las medidas correctivas del caso en el momento oportuno en las diferentes labores ya que el objetivo de que este reporte pueda ser analizado interdiariamente.
- 4.- Analizar si los insumos (Explosivos, barrenos, perforadoras) usados en cada tipo de labor son los mas adecuados o necesitan un cambio.
- 5.- Analizar cumplimiento de objetivos y metas trazadas en cuanto a producción, rendimientos y eficiencias.
- 6.- Planificar de forma eficiente la supervisión interior mina.
- 7.- Óptima distribución del recurso humano en las labores interior mina.
- 8.- Optimizar las metas del planeamiento mensual en cuanto avance y producción.

8.4.2 Indicadores de Consumo de Explosivos y Accesorios de Voladura

Estos indicadores no son de mucha utilidad y nos sirven como base y comparación con las metas y objetivos trazados, la re-estructuración de tarifas de avances y explotación, la calidad de los insumos utilizados en las distintas labores mineras.

Se adjunta a la presente una estructura de costos de explotación y avances por ancho y sección de una labor específica.

Cuadro 7: Estructura Costos Unitaria de una Galería 8'x7' con Scoop de 2.2 yd3**GALERIA CON SCOOP de 2.20 Yd. 8' x 7'**

Sección : 2.40 x 2.10 mts.

Nro. Taladros Cargados : 33.00 tal.

Nro. Taladros Perforados: 36.00 tal.

Avance/Disparo 1.40 mts.

DESCRIPCIÓN	Unid.	Cant.	Costo Unit.\$	Vida Util	Costo x Disp. \$	Tarifa Con	Tarifa Sin
						Transporte	Transporte
						Volquete	Volquete
						US\$/mt.	US\$/mt.
MANO DE OBRA							
Perforista	Tarea	1.00	30.14		30.14		
Ayudante Perf.	Tarea	1.00	27.04		27.04		
Ayudante cunetero	Tarea	0.50	25.79		12.90		
		2.50			70.08	50.06	50.06
EXPLOSIVOS 7.19 m3.							
Dinamita Semexsa 65	Kgr.	16.50	1.98		32.67		
Carmex	Pza.	33.00	0.47		15.51		
Guia Rápida de ignición	Mts.	10.06	0.35		3.52		
Guia Impermeable (chispeo)	Mts.	0.61	0.09		0.05		
					51.75	36.97	36.97
BARRENO DE 5'	P.P.	180.00	57.00	900.00	11.40	8.14	8.14
EQUIPO PERFORACIÓN							
Perforadora	P.P.	180.00	7,600	90,000	15.20		
Aceite perforadora	Gln.	0.30	4.78	600.00	1.43		
Manguera de jebe de 1"	Mts.	30.00	2.31	150.00	0.46		
Manguera de jebe de 1/2"	Mts.	30.00	0.83	150.00	0.17		
					17.26	12.33	12.33
HERRAMIENTAS Y OTROS							
Piedra esmeril	Afilad.	1.20	28.91	50.00	0.69		
Pico minero	Pza.	1.00	7.15	60.00	0.12		
Lampa minera	Pza.	1.00	7.83	30.00	0.26		
Comba de 6 lbs.	Pza.	1.00	9.58	75.00	0.13		
Llave stillson 14"	Pza.	2.00	38.20	200.00	0.38		
Mango de pico	Pza.	1.00	2.56	60.00	0.04		
					1.63	1.16	1.16
IMPLEMENTOS SEGURIDAD							
Tareas con ropa de agua	Tar.	2.00	3.05		6.11		
Tareas sin ropa de agua	Tar.	0.50	2.59		1.29		
					7.40	5.29	5.29
EQUIPOS							
Scoop de 2.2 Yd3.	Horas	2.25	42.10		94.73		
Volquete de 12 m3.	TMH	16.60	2.55		42.25		
					-		
					136.97	97.84	67.66
COSTOS DIRECTOS						211.78	181.60
Utilidad costo directo		10%				21.18	18.16
COSTO TOTAL (US\$/m.)						US\$ 232.96	199.76

Standares de explosivos y accesorios

Dinamita	Kg/Mt.	11.79
Carmex	Pza/Mt.	23.57
Guia rápida	Mts/Mt.	7.18
Guia seguridad	Mts/Mt.	0.44

Distancia máxima recorrido por el scoop hasta 250 mts.

No incluye carguio a volquete con scoop de 3.5 Yds.

En la cual podemos observar que el rubro explosivos en esta estructura unitaria de costos tiene una incidencia del 15.87% del costo total y además tenemos los estándares de explosivos y accesorios por metros de avance las cuales nos sirven como base y punto de comparación respecto a lo real obtenido en las distintas labores con este tipo de características.

También se observa el tipo de explosivos a usarse para este tipo de labor con una sección de 2.40m x 2.10m , roca dura, limpieza con Scoop de 2.2 yd³, en base a estos parámetros se puede realizar pruebas con otros tipos de explosivos y mejorar la eficiencia del disparo en cuanto avances para este caso es 1.40m, la fragmentación de la roca, minorizar disparos sopladados, cortados, etc.

Se adjunta el siguiente cuadro comparativo en costos de explosivos

**Cuadro 8: Resumen Comparativo Consumo de Explosivos Plan VS Real
(Enero-Abril 05) – Índices efecto cálculo**

MES	EXPLORACIÓN			AVANCES			TOTAL		Variación(Kg)	Índice (\$/kg)	Sobre Consumo Explosivo
	Kgrs Explosivo Plan	Kgrs Explosivo Real	Variación	Kgrs Explosivo Plan	Kgrs Explosivo Real	Variación	Kgrs Explosivo Plan	Kgrs Explosivo Real			
Enero	15,289.92	17,037.83	1,747.91	19,097.25	20,527.56	1,430.31	34,387.17	37,565.39	3,178.22	3.00	9,534.65
Febrero	12,908.02	14,217.63	1,309.61	20,667.06	20,044.90	-622.16	33,575.08	34,262.53	687.45	3.10	2,131.10
Marzo	13,194.31	14,362.44	1,168.13	27,065.48	28,324.95	1,259.47	40,259.79	42,687.39	2,427.60	3.09	7,501.28
Abril	13,783.87	13,034.98	-748.89	25,402.26	23,222.25	-2,180.02	39,186.13	36,257.22	-2,928.91	3.05	-8,933.16
Total	55,176.12	58,652.88	3,476.76	92,232.06	92,119.66	-112.40	147,408.17	150,772.54	3,364.36	3.06	10,233.87

8.4.3 Indicadores de Factor de Potencia y Carga en las labores mineras.

Este indicador es ampliamente usado en la minería y no son de mucha utilidad para la toma de decisiones y las medidas correctivas del caso en el momento oportuno en las diferentes labores, analizar cumplimiento de objetivos y metas trazadas respecto al factor de potencia plan por cada tipo de labor, planificar de forma eficiente la

supervisión interior mina, y evaluar a los maestros perforistas por cada tipo de labor en las mismas condiciones como calidad de terreno, ancho de labor, método de explotación, tipo de perforación.

Este indicador se mide en Kg/Tm y/o Kg/m para explotación y avances respectivamente.

En los siguientes cuadros mostramos algunos tipos de reportes:

Cuadro 9: Comparativo de Factores de Potencia por Periodos

Labor	Ancho_Sección	T.Perforación	M.Explotación	Und	Fpotencia	Fpotencia	Fpotencia	Fpotencia
					Jul04-Mar05	Jul-Dic 04	Ene-Mar 05	Abril 05
Tajeos	<=0.9	H	C/R	Kg/Tn	0.63	0.55	0.73	0.57
Tajeos	<0.9-1.1>=	H	C/R	Kg/Tn	0.51	0.49	0.55	0.54
Tajeos	<1.1-1.3>=	H	C/R	Kg/Tn	0.46	0.47	0.46	0.48
Tajeos	<1.3-1.6>=	H	C/R	Kg/Tn	0.44	0.35	0.46	0.45
Tajeos 833	>1.3	H	C/R	Kg/Tn			0.25	0.25
Tajeos	<=0.9	V	O/S	Kg/Tn	1.25	1.21	1.41	1.28
Tajeos	<0.9-1.1>=	V	O/S	Kg/Tn	1.47	1.43	1.49	1.26
Tajeos	<1.1-1.3>=	V	O/S	Kg/Tn	1.26	1.02	1.51	1.19
Tajeos	<=0.9	V	C/R	Kg/Tn	0.95	0.80	0.99	0.80
Tajeos	<0.9-1.1>=	V	C/R	Kg/Tn	0.55	0.55	0.55	0.57
Tajeos	<1.1-1.3>=	V	C/R	Kg/Tn	0.51	0.43	0.52	0.51
Tajeos	<1.3-1.6>=	V	C/R	Kg/Tn	0.51	0.43	0.52	0.45

Grafico 16: Comparativo de Factores de Potencia Plan VS Real Enero-Abril 05

Ancho Sección <=0.9m

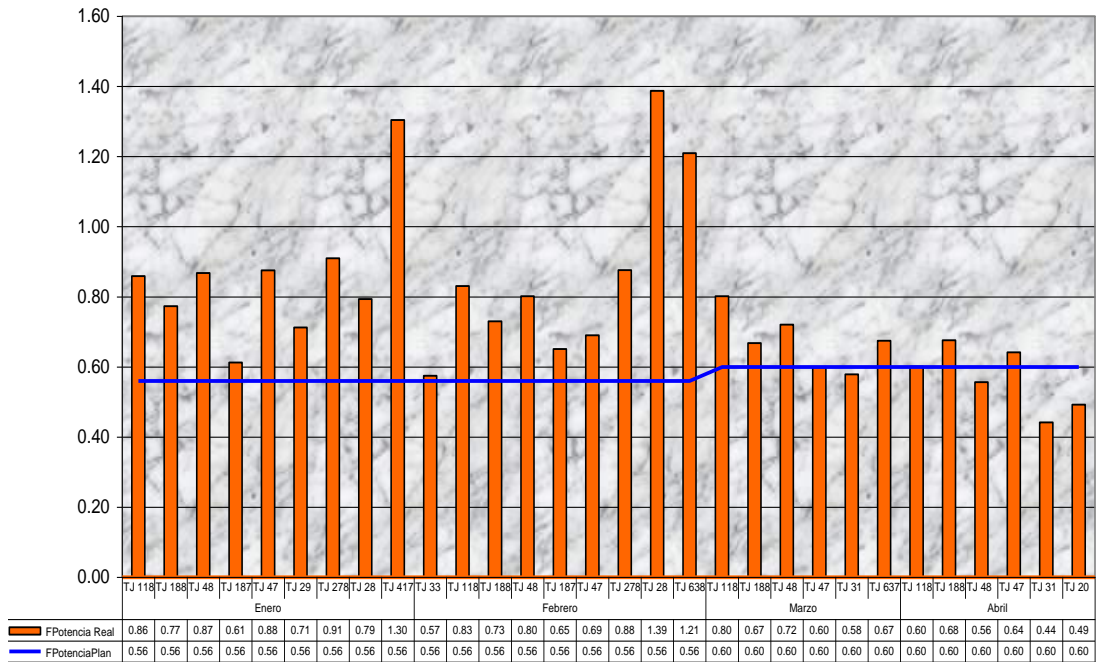
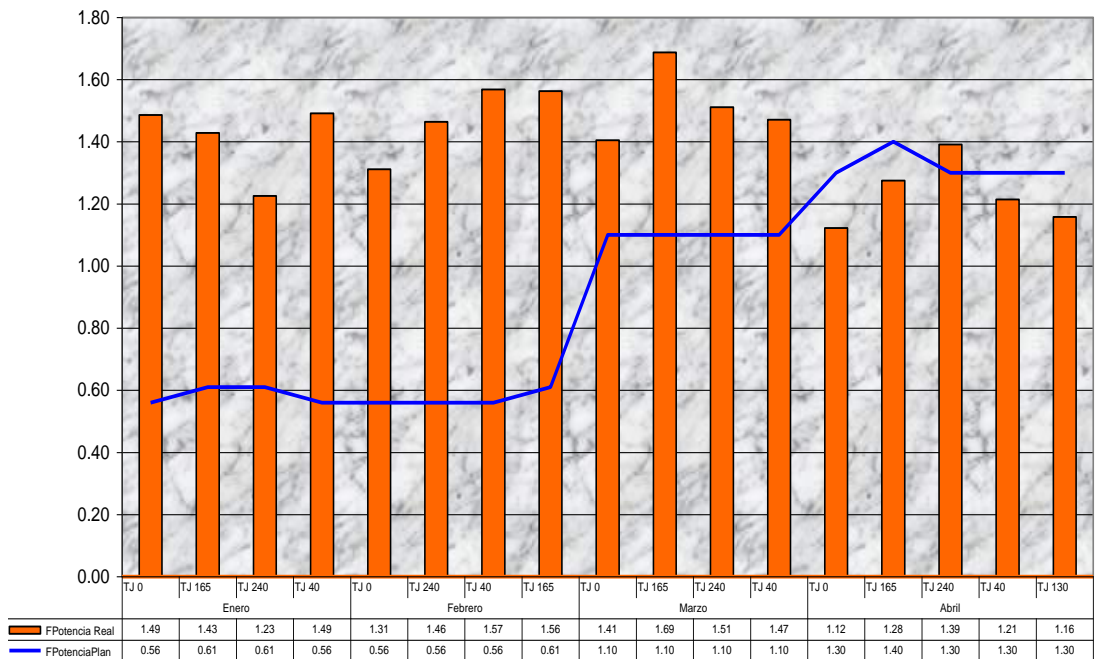


Grafico 17: Comparativo de Factores de Potencia Plan VS Real Enero-Abril 05

Tajeos Open Stopping.



Cuadro 10: Comparativo de Factores y Consumos de Explosivos Plan VS Real

Explotación Abril 2005

Item	Zona	Nivel	Veta	Labor	Ancho_Sección	Tipo Perf	M. Explot	Etap	Avance	Fpotencia Real	Fpotencia Plan	Desviación	Consumo Plan Explosivo (Kgr)	Consumo Real Explosivo (Kgrs)
1	Zona I	-230	MACARENA	Tajeo 0	<0.9-1.1>=	V	O/S	Explotación	612	1.12	1.30	-13.69%	795.60	686.69
2	Zona I	-230	MACARENA	Tajeo 40	<1.3-1.6>=	V	O/S	Explotación	569	1.21	1.30	-6.58%	739.70	691.03
3	Zona I	-230	MACARENA	Tajeo 130	>=1.6	V	O/S	Explotación	541	1.16	1.30	-10.91%	703.30	626.54
4	Zona I	-230	MACARENA	Tajeo 165	<=0.9	V	O/S	Explotación	1122	1.28	1.40	-8.93%	1,570.80	1,430.60
5	Zona I	-230	MACARENA	Tajeo 240	<0.9-1.1>=	V	O/S	Explotación	557	1.39	1.30	7.00%	724.10	774.76
6	Zona I	4600	Mariana	Tajeo 833	>=1.6	H	CRD	Explotación	1308	0.24	0.35	-32.00%	457.80	311.31
Sub Total Zona I										1.07	1.16	-10.85%	4,991.30	4,520.93
7	Zona II	4420	RAMAL 2	Tajeo 23	<1.1-1.3>=	H	CRH	Explotación	598	0.46	0.50	-7.15%	299.00	277.62
8	Zona II	4420	RAMAL 2	Tajeo 33	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	107	0.28	0.55	-48.83%	58.85	30.11
9	Zona II	4420	RAMAL 2	Tajeo 24	<1.1-1.3>=	H	CRH	Explotación	365	0.37	0.50	-26.26%	182.50	134.58
10	Zona II	4420	RAMAL 2	Tajeo 34	<1.1-1.3>=	H	CRH	Explotación	596	0.44	0.50	-12.63%	298.00	260.37
11	Zona II	4420	RAMAL 2	Tajeo 44	<1.1-1.3>=	H	CRH	Explotación	507	0.34	0.50	-32.75%	253.50	170.48
12	Zona II	4420	RAMAL 2	Tajeo 54	<1.1-1.3>=	H	CRH	Explotación	128	0.89	0.50	77.36%	64.00	113.51
Sub Total Zona II										0.46	0.51	-8.37%	1,155.85	986.69
13	Zona III	4440	RAMAL 2	Tajeo 282	<1.3-1.6>=	H	CRH	Explotación	385	0.39	0.45	-12.40%	173.25	151.77
14	Zona III	4440	RAMAL 2	Tajeo 422	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	72	0.76	0.55	37.31%	39.60	54.38
15	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 11	>=1.6	H	CRH	Explotación	669	0.23	0.45	-48.82%	301.05	154.08
16	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 21	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	444	0.41	0.55	-25.09%	244.20	182.93
17	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 41	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	269	0.44	0.55	-20.13%	147.95	118.17
18	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 51	<1.1-1.3>=	H	CRH	Explotación	638	0.29	0.50	-42.92%	319.00	182.09
19	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 121	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	537	0.47	0.55	-14.01%	295.35	253.97
20	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 191	<1.3-1.6>=	H	CRH	Explotación	496	0.45	0.45	-0.63%	223.20	221.79
21	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 281	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	437	0.38	0.55	-30.38%	240.35	167.34
22	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 421	<1.1-1.3>=	H	CRH	Explotación	295	0.56	0.50	11.20%	147.50	164.02
23	Zona III	4560	RAMAL 2	Tajeo 31	<=0.9	H	CRH	Explotación	111	0.44	0.60	-26.42%	66.60	49.01
41	Zona III	4560	RAMAL 2	Tajeo 20	<=0.9	H	CRH	Explotación	276	0.49	0.60	-17.91%	165.60	135.94
42	Zona III	4560	RAMAL 2	Tajeo 090	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	229	0.24	0.55	-56.22%	125.95	55.14
43	Zona III	4560	RAMAL 2	Tajeo 170	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	58	0.73	0.55	32.33%	31.90	42.21
Sub Total Zona III										0.45	0.53	-15.29%	2,521.50	1,932.83

8.4.4 Indicadores de perforación en las labores mineras.

Este indicador lo usamos para el costeo de las operaciones unitarias de perforación por cada tipo de labor, y el análisis de cumplimiento de objetivos y metas trazadas en cuantos rendimientos y eficiencias.

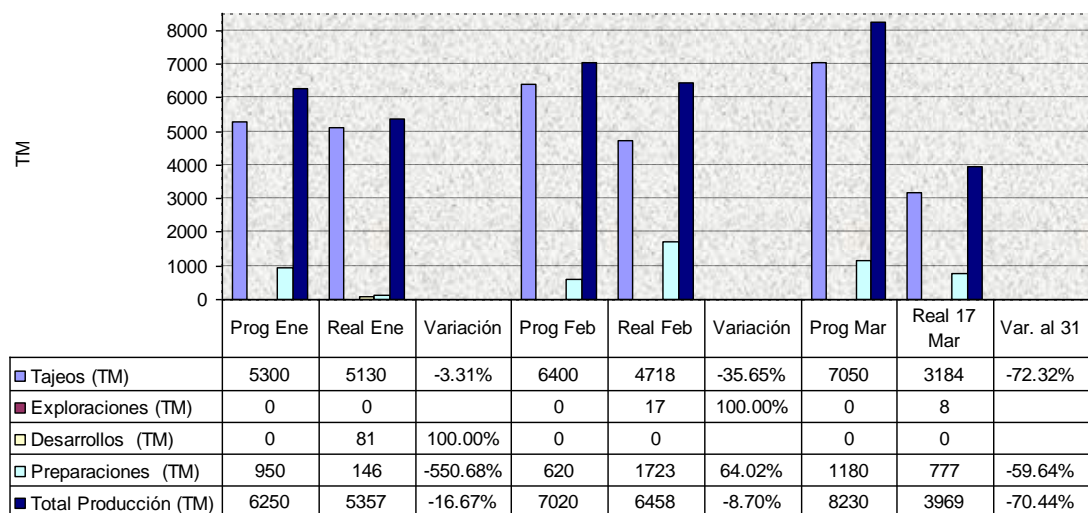
Este indicador se mide en Tm/Tal, el cual nos indica cuantas toneladas por un taladro bota un disparo.

8.4.5 Control de la producción de mineral diario

Este indicador es de mucha utilidad para el control de la producción y avances por cada tipo de labor, analizar cumplimiento de objetivos y metas trazadas en cuanto a producción, planificar de forma eficiente la supervisión interior mina, optimizar la distribución del recurso humano en las labores interior mina y las metas del planeamiento mensual en cuanto avance y producción.

En los siguientes cuadros mostramos algunos tipos de reportes:

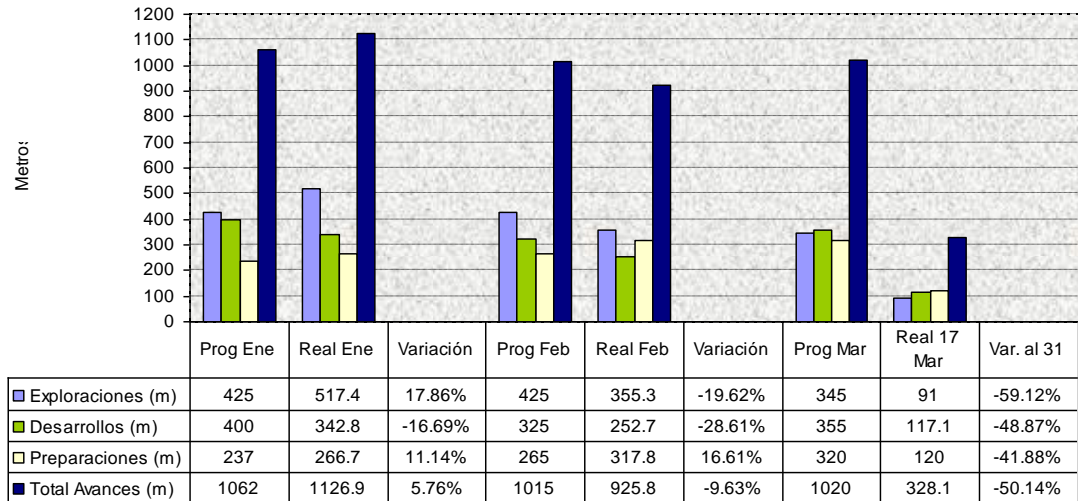
Gráfico 18: Comparativo de Producción Plan VS Real



Desviaciones:
 Incumplimiento creciente del programa de producción
 - Falta de personal 20 (contrata reacio a contratar mas)
 - Falta carros y winches
 - Falta supervisor de guardia

Accion Correctiva:
 Se esta asignando mas carros y winches de Cía.
 Se da facilidades para contratación de personal
 Se esta apoyando con superior de Cía.

Grafico 19: Comparativo de Avances Plan VS Real



Desviaciones:
 Incumplimiento creciente del programa de avances
 - Falta de personal 20 (contrata reacio a contratar mas)
 - Falta carros y winches
 - Falta supervisor de guardia

Accion Correctiva:
 Se esta asignando mas carros y winches de Cía.
 Se da facilidades para contratación de personal
 Se esta apoyando con superior de Cía.

Grafico 20: Comparativo de TMH-GDA Plan VS Real



<p>Desviaciones: Reducción de la productividad en 14.49% respecto a enero en la contrata ZICSA, las causas son: Reducción del nivel operativo de los trabajadores de Zicsa respecto a los de Medina y desinterés de la contrata Zicsa por mejorarlos. Reducción de la producción en 10% respecto a enero en la Contrata Zicsa, mientras que en medina se incrementó en 4% Incremento de las tareas en 3.67% respecto a enero, mientras que en la Contrata Medina se ha reducido en 1.18%</p>	<p>Acción Correctiva: Compromiso de la contrata por mejorar permanentemente el nivel técnico de sus trabajadores, mejorar la dirección y control de sus operaciones.</p>
---	--

Gráfico 21: Comparativo de Producción Zicsa Plan VS Real 2004

Resultados de Producción: ZICSA - ARCATA 2004

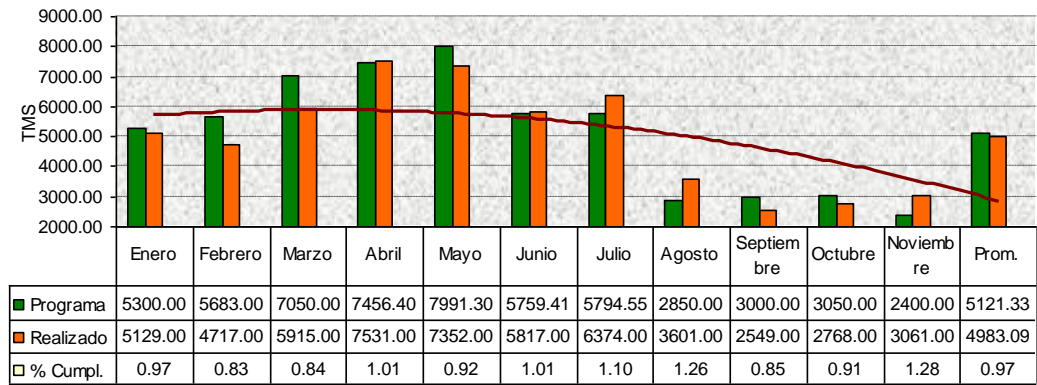


Gráfico 22: Comparativo de Avances Zicsa Plan VS Real 2004

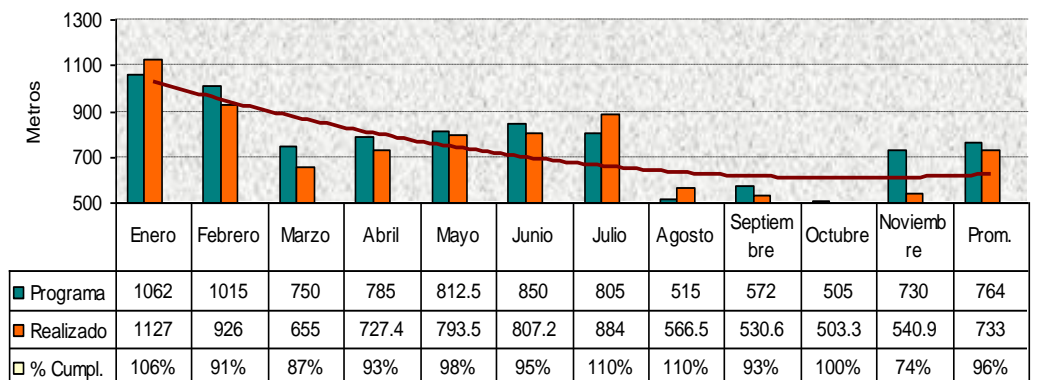


Grafico 23: Comparativo de Avances Plan VS Real 2004

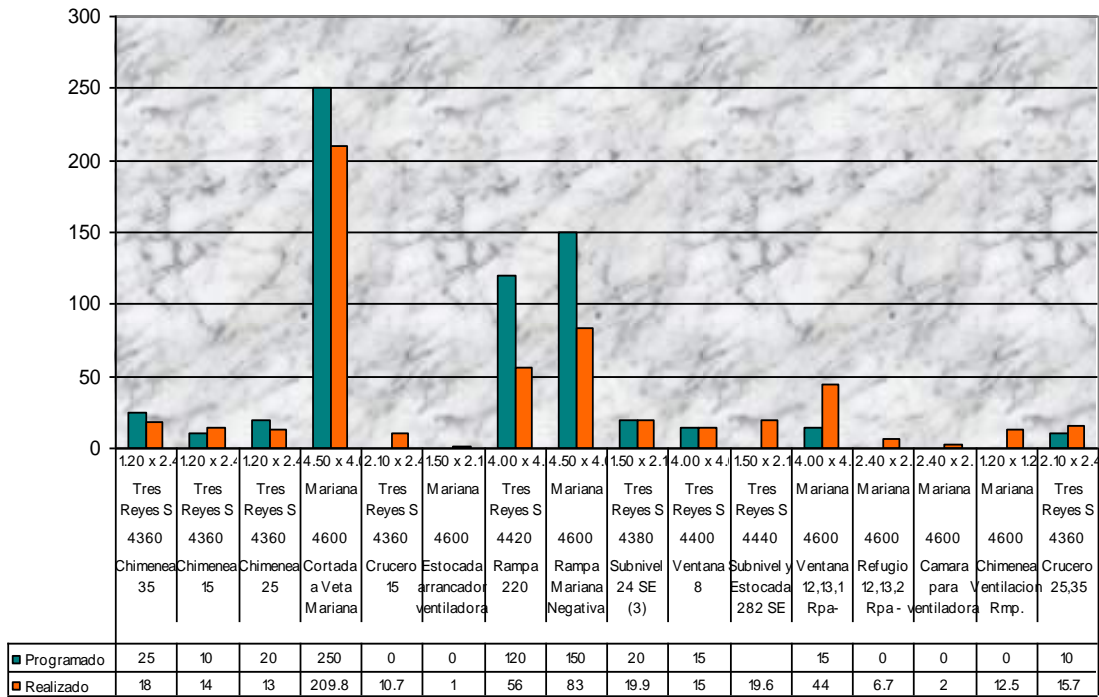


Grafico 24: Comparativo de Tonelaje por periodos y zonas Plan VS Real

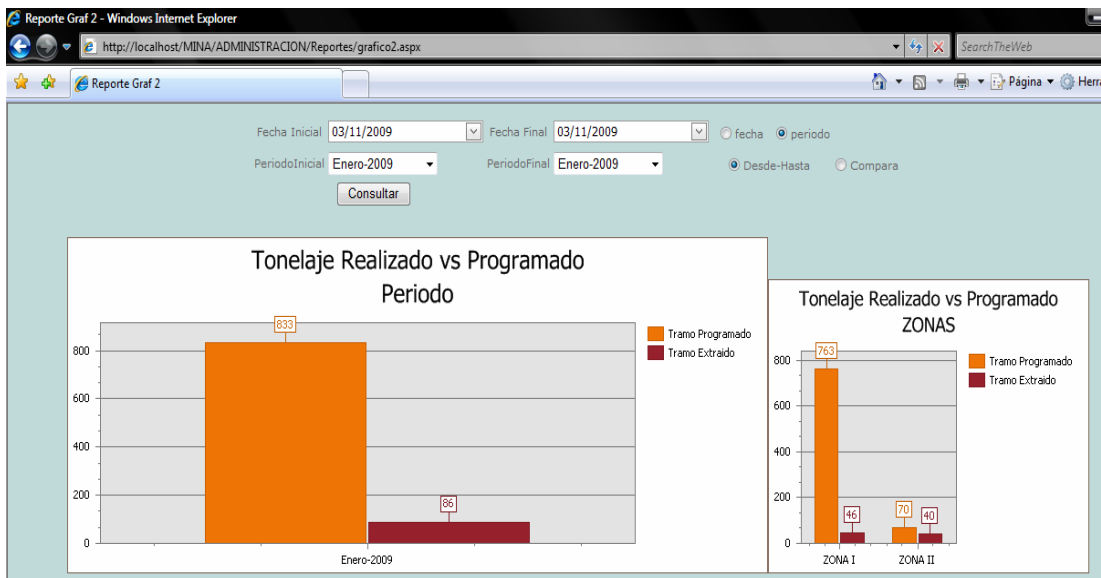
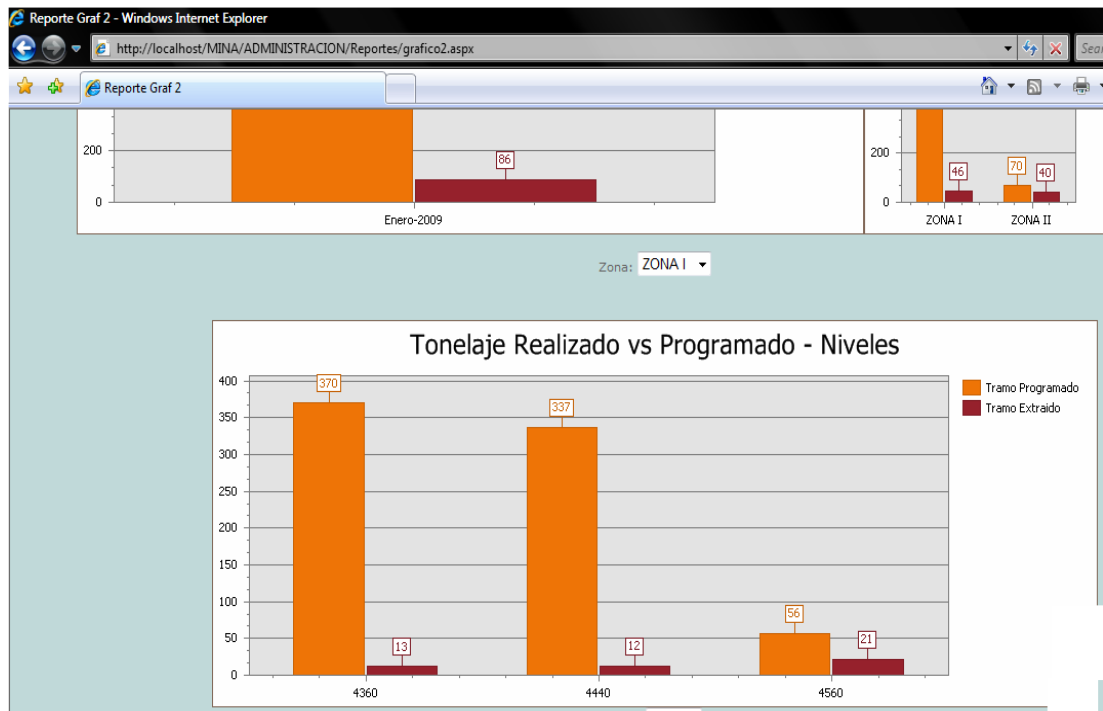


Gráfico 25: Comparativo de Tonelaje por niveles Plan VS Real



CONCLUSIONES

Por lo explicado se puede concluir que en todo proceso productivo de una operación minera tenemos diferentes fases y en cada una de ellas se puede llegar a obtener Sistema de de información de gestión (MIS) para mandos intermedios con los informes de dirección por áreas funcionales, para nuestro caso informes de indicadores de gestión de índices de consumo de explosivos y accesorios de voladura dirigido a mandos intermedios como el jefe de costos, jefe de planeamiento.

Pero no solo eso si no que también podemos obtener sistema de apoyo a la toma de decisiones (STD) para ejecutivos de la empresa con los informes estratégicos, consultas y análisis.

La empresa Mineras Ares tiene en la actualidad este tipo de informes dirigido a los gerentes de las distintas áreas con el software de aplicación SAP y a la vez es una base de datos distribuida, la cual se explico con más detalle en las páginas 39 y 40.

Es por esta misma necesidad de que no había un software para mandos intermedios, nos vimos en la necesidad de crear uno para nuestro caso en particular, primero con

el Excel con base de datos en tablas dinámicas y el Ms_QUERY, para luego crear un software llamado SISGE-EXP bajo la plataforma del VISUAL BASIC 2005 del cual se ha comentado.

Este modulo nos sirve como base para la creación de otros módulos de aplicación para otras áreas como por ejemplo el control de la madera, relleno, valorizaciones, en las distintas labores de la operación a cargo de las áreas de Geotecnia, Mina, y costos y presupuestos. Los cuales serían de forma muy similar a lo que se ha expuesto en este presente informe de Suficiencia.

BIBLIOGRAFIA

1. HERNANDEZ, JOSE Y RAMIREZ, JOSE. Introducción a la minería de datos. 1a.ed.Madrid. 2004.
2. TUÑOÑ, CARLOS. Manual de uso de explosivos en minas, canteras e ingeniería civil. 1988.
3. EXSA EXPLOSIVOS. Manual práctico de voladura. 4a.ed.Peru. 2006
4. UNION ESPAÑOLA DE EXPLOSIVOS. Manual de medidas para la correcta manipulación de los explosivos y accesorios. Madrid. 1991
5. PEDRO,D.S. Compendio de Legislación en energía y minas. Perú. 1995
6. INSTITUTO SAN IGNACIO DE LOYOLA. Manuales de modelamiento y diseño de base de datos. 3a.ed.Peru. 2002.
7. INSTITUTO DE CIENCIAS INFORMATICAS TELEMATIC. Diseño y programación de base de datos.Peru.2002
8. CENTRO DE EXTENSION Y PROYECCION SOCIAL UNI. Curso de excel avanzado. 2004
9. MICROSOFT PRESS. Manual del programador en Visual Fox pro 6.0. 2a.ed.Madrid.1998

ANEXO 1

**CIA MINERA ARES SAC
UNIDAD OPERATIVA ARCATA**



**ANALISIS DEL CONSUMO DE EXPLOSIVOS
ENERO – ABRIL 05**

1. OBJETIVO

Elaborar un análisis estadístico y comparativo del consumo de explosivos en las labores de los meses enero – abril 05, con la finalidad de dar fiel y estricto cumplimiento al contrato conforme a la cláusula sexta “ De la Revisión de Parámetros y Tarifas” según anexo N°6.

2. ANTECEDENTES

Como es de conocimiento en los meses de enero a marzo hubo un sobre consumo de explosivos con respecto al estándar establecido en el contrato, para lo cual la E.Especializada Zicsa mediante documento nos solicita una revisión de los estándares establecidos en el contrato con la finalidad de hacer el calculo correspondiente del consumo de explosivos en las labores, por lo cual nos reunimos y se quedo en unos estándares la cual se uso para el presente informe.

Después la gerencia de operaciones opta por incluir los explosivos en la estructura de tarifas unitarias, para lo cual nos reunimos por segunda vez y se quedo en unos estándares que son el resultado promedio de la estadística que se obtuvo de julio a diciembre del 2004 cuando estaba laborando la E.Especializada medina. Tales estándares se utilizaran para la elaboración de tarifas para el mes de mayo.

3. RESULTADOS LOGRADOS

En el mes de abril el factor de carga y potencia de las labores respecto al estándar y en relación a los meses anteriores, principalmente:

- En las tajeos con ancho de labor ≤ 0.9 , ≥ 1.3 en Breasting. (Ver Gráfico 1 y 2).
- En los tajeos de la veta macarena el factor de potencia bajo a un promedio de 1.23 Kgr/Tn de 1.47 Kgr/tn del promedio de los meses enero-marzo . (Ver Gráfico 3).

Las causas que originaron esta disminución en el consumo de explosivos se debe a lo siguiente:

- Utilización e Implementación en todas las labores del uso de tacos de arcilla por parte del personal de Zicsa.
- Mejoras en los amarres y distribución de los taladros en las labores de explotación y avances
- Concientización por parte del personal tanto de ingenieros como de obreros de llevar mejoras en la perforación y Voladura.

Se llevo a cabo un análisis comparativo de los factores potencia y carga de los meses de los meses de enero a abril las cuales se explican en lo siguiente:

- Comparativo de Factores y Consumo de Explosivos Plan vs Real Explotación Enero-Abril 05. Grafico 4.

- Comparativo de Factores y Consumo de Explosivos Plan vs Real Explotación Enero-Abril 05. Grafico 5.
- Resumen Comparativo de Consumo de Explosivos Plan vs Real(Enero – Abril 05) Grafico 6

Gráfico 1

Comparativo de Factor de Potencia Plan Vs Real Enero- Abril 05
Ancho de Sección <=0.9 m

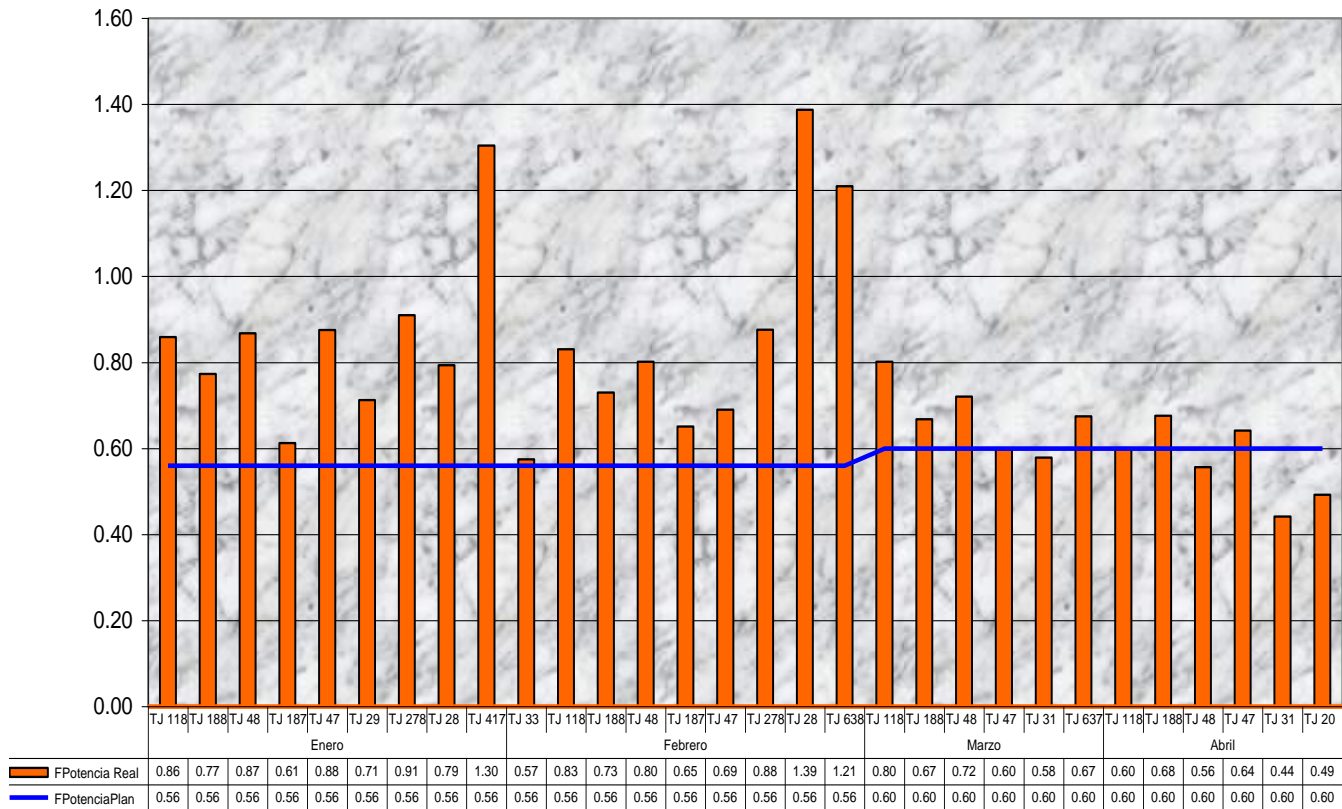


Gráfico2

Comparativo de Factor de Potencia Plan Vs Real Enero- Abril 05
Ancho de Sección ≥ 1.3 m

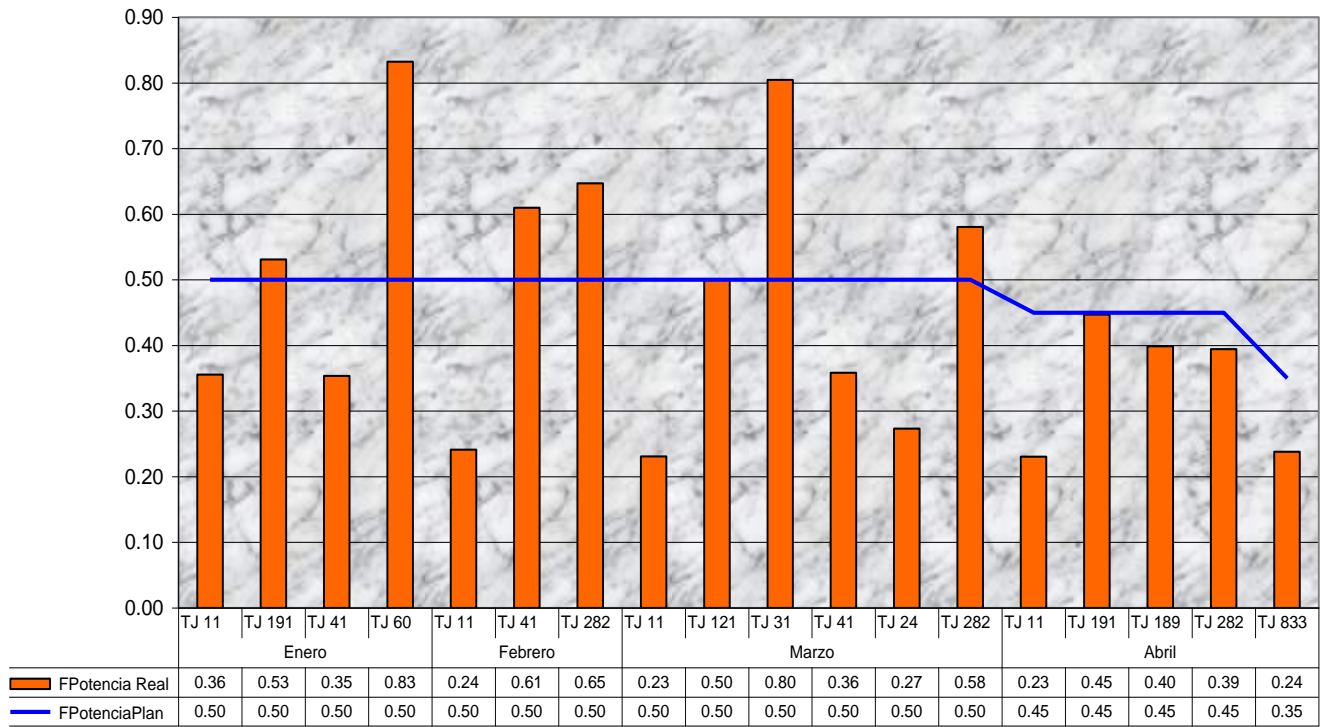
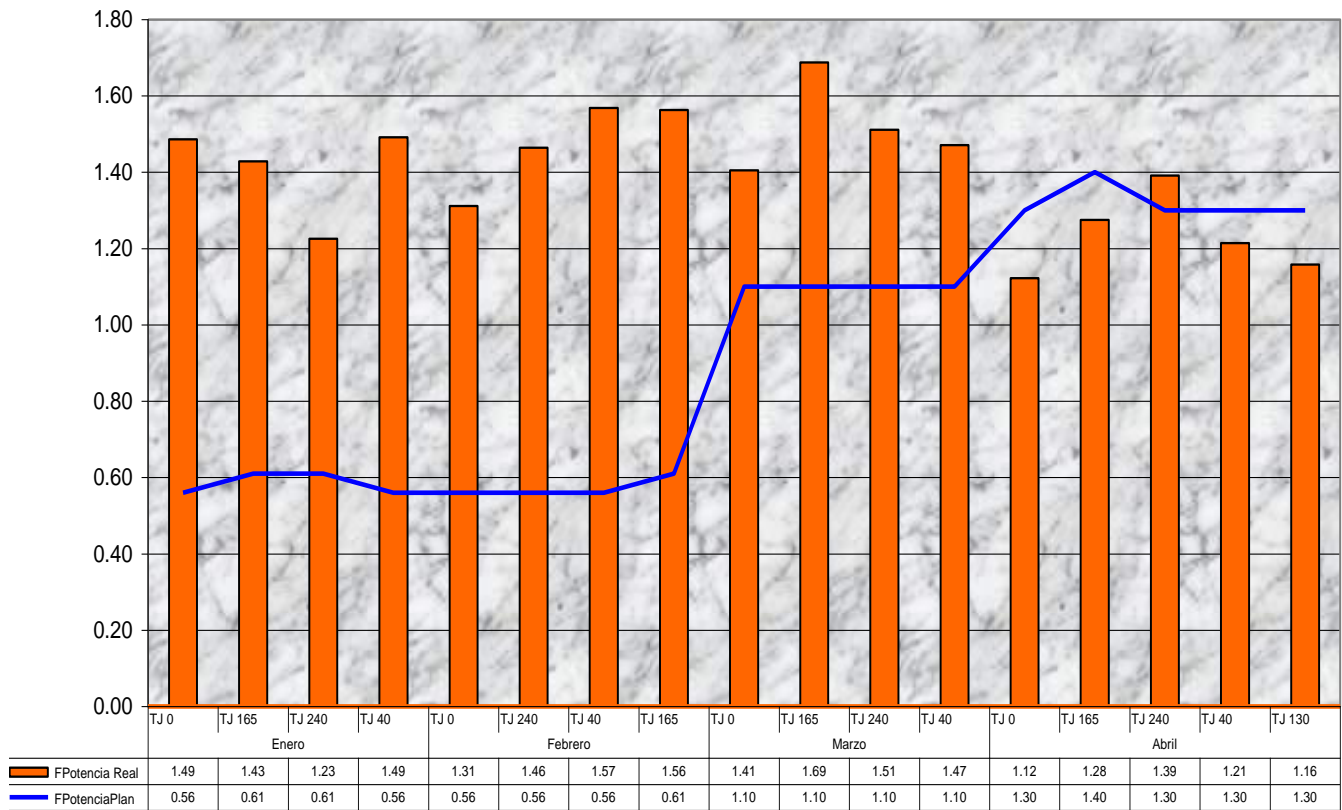


Gráfico 3
Comparativo de Factor de Potencia Plan Vs Real Enero- Abril 05
Tajeos Open Stopin Macarena



- En el presente mes hubo una reducción del consumo de explosivos con respecto al estándar establecido de -3,828.91 Kgrs, la cual se debe principalmente en los tajeos de ancho de labor ≤ 0.9 en breasting y ≥ 1.3 en Breasting, los tajeos de veta macarena y en las labores de avance rampas, ventanas, galerías. (Ver Grafico 4)

Grafico 4

COMPARATIVO DE FACTORES Y CONSUMO DE EXPLOSIVOS PLAN VS REAL - EXPLOTACION ABRIL 05

Item	Zona	Nivel	Veta	Labor	Ancha_Sección	T#Perf	M#Explot	Etapa	Avance	Datos				
										Fpotencia Real	Fpotencia Propuesta Inicial	Desviación %	Consumo Propuesta Inicial Explosivo (Kgr)	Consumo Real Explosivo (Kgrs)
1	Zona I	-230	MACARENA	Tajeo 0	<0.9-1.1>=	V	O/S	Explotación	612	1.12	1.30	-13.69%	795.60	686.69
2	Zona I	-230	MACARENA	Tajeo 40	<1.3-1.6>=	V	O/S	Explotación	569	1.21	1.30	-6.58%	739.70	691.03
3	Zona I	-230	MACARENA	Tajeo 130	>=1.6	V	O/S	Explotación	541	1.16	1.30	-10.91%	703.30	626.54
4	Zona I	-230	MACARENA	Tajeo 165	<=0.9	V	O/S	Explotación	1122	1.28	1.40	-8.93%	1,570.80	1,430.60
5	Zona I	-230	MACARENA	Tajeo 240	<0.9-1.1>=	V	O/S	Explotación	557	1.39	1.30	7.00%	724.10	774.76
6	Zona I	4600	Mariana	Tajeo 833	>=1.6	H	CRD	Explotación	1308	0.24	0.35	-32.00%	457.80	311.31
Sub Total Zona I										1.07	1.16	-10.85%	4,991.30	4,520.93
7	Zona II	4420	RAMAL 2	Tajeo 23	<1.1-1.3>=	H	CRH	Explotación	598	0.46	0.50	-7.15%	299.00	277.62
8	Zona II	4420	RAMAL 2	Tajeo 33	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	107	0.28	0.55	-48.83%	58.85	30.11
9	Zona II	4420	RAMAL 2	Tajeo 24	<1.1-1.3>=	H	CRH	Explotación	365	0.37	0.50	-26.26%	182.50	134.58
10	Zona II	4420	RAMAL 2	Tajeo 34	<1.1-1.3>=	H	CRH	Explotación	596	0.44	0.50	-12.63%	298.00	260.37
11	Zona II	4420	RAMAL 2	Tajeo 44	<1.1-1.3>=	H	CRH	Explotación	507	0.34	0.50	-32.75%	253.50	170.48
12	Zona II	4420	RAMAL 2	Tajeo 54	<1.1-1.3>=	H	CRH	Explotación	128	0.89	0.50	77.36%	64.00	113.51
Sub Total Zona II										0.46	0.51	-8.37%	1,155.85	986.69
13	Zona III	4440	RAMAL 2	Tajeo 282	<1.3-1.6>=	H	CRH	Explotación	385	0.39	0.45	-12.40%	173.25	151.77
14	Zona III	4440	RAMAL 2	Tajeo 422	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	72	0.76	0.55	37.31%	39.60	54.38
15	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 11	>=1.6	H	CRH	Explotación	669	0.23	0.45	-48.82%	301.05	154.08
16	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 21	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	444	0.41	0.55	-25.09%	244.20	182.93
17	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 41	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	269	0.44	0.55	-20.13%	147.95	118.17
18	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 51	<1.1-1.3>=	H	CRH	Explotación	638	0.29	0.50	-42.92%	319.00	182.09
19	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 121	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	537	0.47	0.55	-14.01%	295.35	253.97
20	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 191	<1.3-1.6>=	H	CRH	Explotación	496	0.45	0.45	-0.63%	223.20	221.79
21	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 281	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	437	0.38	0.55	-30.38%	240.35	167.34
22	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 421	<1.1-1.3>=	H	CRH	Explotación	295	0.56	0.50	11.20%	147.50	164.02
23	Zona III	4560	RAMAL 2	Tajeo 31	<=0.9	H	CRH	Explotación	111	0.44	0.60	-26.42%	66.60	49.01
41	Zona III	4560	RAMAL 2	Tajeo 20	<=0.9	H	CRH	Explotación	276	0.49	0.60	-17.91%	165.60	135.94
42	Zona III	4560	RAMAL 2	Tajeo 090	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	229	0.24	0.55	-56.22%	125.95	55.14
43	Zona III	4560	RAMAL 2	Tajeo 170	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	58	0.73	0.55	32.33%	31.90	42.21
Sub Total Zona III										0.45	0.53	-15.29%	2,521.50	1,932.83
24	Zona IV	4610	RAMAL 2	Tajeo 49	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	517	0.45	0.55	-18.18%	284.35	232.66
25	Zona IV	4610	RAMAL 2	Tajeo 119	<1.1-1.3>=	H	CRH	Explotación	70	0.14	0.50	-72.32%	35.00	9.69
26	Zona IV	4610	RAMAL 2	Tajeo 189	<1.3-1.6>=	H	CRH	Explotación	619	0.40	0.45	-11.42%	278.55	246.73
27	Zona IV	4610	RAMAL 2	Tajeo 419	<1.1-1.3>=	H	CRH	Explotación	530	0.52	0.50	3.37%	265.00	273.93
28	Zona IV	4610	RAMAL 2	Tajeo 479	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	567	0.59	0.55	8.15%	311.85	337.27
29	Zona IV	4610	RAMAL 2	Tajeo 559	<1.1-1.3>=	H	CRH	Explotación	609	0.65	0.50	30.29%	304.50	396.73
30	Zona IV	4610	RAMAL 2	Tajeo 639	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	389	0.76	0.55	38.57%	213.95	296.48
31	Zona IV	4710	RAMAL 2	Tajeo 47	<=0.9	H	CRH	Explotación	355	0.64	0.60	6.96%	213.00	227.83
32	Zona IV	4710	RAMAL 2	Tajeo 187	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	618	0.62	0.55	12.07%	339.90	380.93
33	Zona IV	4710	RAMAL 2	Tajeo 557	<=0.9	V	CRH	Explotación	575	0.85	0.75	13.93%	431.25	491.33
34	Zona IV	4710	RAMAL 2	Tajeo 637	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	236	0.60	0.55	8.35%	129.80	140.64
35	Zona IV	4660	RAMAL 2	Tajeo 48	<=0.9	H	CRH	Explotación	677	0.56	0.60	-7.23%	406.20	376.84
36	Zona IV	4660	RAMAL 2	Tajeo 118	<=0.9	H	CRH	Explotación	352	0.60	0.60	0.19%	211.20	211.60
37	Zona IV	4660	RAMAL 2	Tajeo 188	<=0.9	H	CRH	Explotación	323	0.68	0.60	12.71%	193.80	218.44
38	Zona IV	4660	RAMAL 2	Tajeo 478	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	496	0.58	0.55	4.75%	272.80	285.76
39	Zona IV	4660	RAMAL 2	Tajeo 558	>=1.6	V	CRH	Explotación	753	0.68	0.60	12.63%	451.80	508.85
40	Zona IV	4660	RAMAL 2	Tajeo 638	<0.9-1.1>=	H	CRH	Explotación	401	0.84	0.55	52.05%	220.55	335.35
Sub Total Zona IV										0.60	0.56	5.58%	4,563.50	4,971.05

Item	Zona	Nivel	Veta	Labor	Ancho_Sección	T#Perf	M#Explot	Etapa	Avance	Datos					
										Fpotencia Real	Fpotencia Propuesta Inicial	Fpotencia Propuesta Final	Consumo Propuesta Inicial Explosivo (Kar)	Consumo Propuesta Final Explosivo (Kar)	Consumo Real Explosivo (Kgrs)
DESQUINCHE															
106	Zona II	4360	RAMAL 2	Tajo 34 cambio de piso	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	3.2	1.13	1.26	1.26	4.03	4.03	3.63
107	Zona II	4360	RAMAL 2	Tajo 44 cambio de piso	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	9.7	0.00	1.26	1.26	12.22	12.22	0.00
108	Zona III	4560	RAMAL 2	Ch. Triple Tj. 170	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	4.3	0.00	1.26	1.26	5.42	5.42	0.00
109	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajo 191 desquinche de sección p' winc	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	3.7	3.76	1.26	1.26	4.66	4.66	13.91
110	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajo 281 desquinche de sección p' winc	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	0.5	24.35	1.26	1.26	0.63	0.63	12.18
111	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajo 121 desquinche de sección p' winc	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	3.7	0.00	1.26	1.26	4.66	4.66	0.00
112	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajo 422 desquinche de sección p' winc	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	21	0.00	1.26	1.26	26.46	26.46	0.00
115	Zona IV	4710	RAMAL 2	Tajo 47 fallamiento zona restringida	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	4.59	6.41	1.26	1.26	5.78	5.78	29.42
116	Zona IV	4610	RAMAL 2	Tajo 639 zona estrangulada y pobre	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	10.27	1.09	1.26	1.26	12.94	12.94	11.23
117	Zona II	4420	RAMAL 2	Tajo 33 Ultimo disparo queda en labor	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	3.39	0.00	1.26	1.26	4.27	4.27	0.00
118	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajo 121 Realce sobre OP zona pobre	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	21.15	0.18	1.26	1.26	26.65	26.65	3.91
119	Zona III	4440	RAMAL 2	Tajo 282 Desmonte labor	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	14.04	0.00	1.26	1.26	17.69	17.69	0.00
120	Zona III	4560	RAMAL 2	Tajo 20 Mineral pobre por estrangula	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	5.19	0.00	1.26	1.26	6.54	6.54	0.00
121	Zona IV	4660	RAMAL 2	Tajo 638 Mineral pobre, conexion a Ch.	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	41.85	1.13	1.26	1.26	52.73	52.73	47.18
122	Zona IV	4610	RAMAL 2	Tajo 189 Mineral pobre, conexion a Ch.	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	7.26	1.50	1.26	1.26	9.15	9.15	10.86
123	Zona II	4420	RAMAL 2	Tajo 44 Desquinche en Bz camino, cambio	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	10.97	2.07	1.26	1.26	13.82	13.82	22.67
124	Zona IV	4610	RAMAL 2	Tajo 189 Mineral pobre	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	6.76	0.00	1.26	1.26	8.52	8.52	0.00
125	Zona IV	4660	RAMAL 2	Tajo 118 Levante sobre el doble por cam	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	12.15	0.10	1.26	1.26	15.31	15.31	1.26
126	Zona IV	4610	RAMAL 2	Tajo 49 Levante sobre el triple por cam	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	20.25	0.30	1.26	1.26	25.52	25.52	6.09
127	Zona IV	4610	RAMAL 2	Tajo 559 Levante sobre el triple por ca	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	41.5	1.03	1.26	1.26	52.29	52.29	42.82
128	Zona IV	4660	RAMAL 2	Tajo 48 Levante sobre el triple por cam	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	20.25	2.26	1.26	1.26	25.52	25.52	45.82
129	Zona IV	4710	RAMAL 2	Tajo 557 Levante sobre el triple y cami	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	53.46	0.92	1.26	1.26	67.36	67.36	49.15
130	Zona IV	4660	RAMAL 2	Tajo 188 Levante sobre el triple por ca	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	20.25	2.11	1.26	1.26	25.52	25.52	42.65
131	Zona IV	4660	RAMAL 2	Tajo 478 Levante sobre el triple y cami	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	36.44	1.83	1.26	1.26	45.91	45.91	66.59
132	Zona IV	4710	RAMAL 2	Tajo 187 Levante sobre el triple y cami	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	27	0.45	1.26	1.26	34.02	34.02	12.10
133	Zona IV	4710	RAMAL 2	Tajo 637 Levante sobre el triple y cami	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	27	1.95	1.26	1.26	34.02	34.02	52.56
139	Zona IV	4610	RAMAL 2	Tajo 419 desquinche	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	0	4.62	1.26	1.26	1.26	1.26	4.62
140	Zona I	-230	MACARENA	Tajeo 240 Desquinche	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	0	26.38	1.26	1.26	1.26	1.26	26.38
141	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 421 Desquinche	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	0	1.25	1.26	1.26	1.26	1.26	1.25
142	Zona III	4490	RAMAL 2	Tajeo 51 Desquinche	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	0	5.16	1.26	1.26	1.26	1.26	5.16
143	Zona IV	4660	RAMAL 2	Tajeo 558 Desquinche	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	0	42.81	1.26	1.26	1.26	1.26	42.81
144	Zona III	4560	RAMAL 2	Tajeo 61 Desquinche	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	0	11.15	1.26	1.26	1.26	1.26	11.15
145	Zona I	4600	RAMAL 2	Tajeo 833 Desquinche	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	0	50.67	1.26	1.26	1.26	1.26	50.67
146	Zona III	4560	RAMAL 2	Tajeo 90 Desquinche	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Explot	0	7.42	1.26	1.26	1.26	1.26	7.42
Sub Total Desquinche										5.94	1.26	1.26	551.72	551.72	623.48
Total general													13,783.87	12,968.76	13,034.98

Resultados

Variación Propuesta Inicial vs Real	-748.89
Variación Propuesta Final vs Real	66.22

Grafico 5

COMPARATIVO DE FACTORES Y CONSUMO DE EXPLOSIVOS PLAN VS REAL - AVANCES ABRIL 05

Item	Zona	Nivel	Veta	Labor	Ancho_Seccción	T#Perf	M#Exploit	Etap	TM_Mts	Fpotencia Real	Fpotencia Propuesta Inicial	Desviación %	Consumo Propuesta Inicial Explosivo (Kgr)	Consumo Real Explosivo (Kgrs)
44	Zona I	4530	Mariana	Rampa Mariana Negativa	4,00 x 4,00	H	(en blanco)	Proyecto	75,7	49,71	40,00	24,29%	3,028,00	3,763,43
45	Zona I	4600	Mariana	Rampa Mariana Positiva	4,00 x 4,00	H	(en blanco)	Proyecto	17,4	84,57	40,00	111,43%	696,00	1,471,53
46	Zona I	4600	Mariana	Rampa Mariana Positiva 833	3,00 x 3,00	H	(en blanco)	Proyecto	32,8	0,00	20,00	-100,00%	656,00	0,00
47	Zona I	4600	Mariana	Vasculante Rampa Positiva 833	3,00 x 3,00	H	(en blanco)	Proyecto	21,7	18,24	20,00	-8,80%	434,00	395,82
48	Zona I	4600	Mariana	Estocada a Ore Pass 833 W	3,00 x 3,00	H	(en blanco)	Proyecto	7,2	0,00	20,00	-100,00%	144,00	0,00
50	Zona I	4600	Mariana	By Pass E	4,00 x 4,00	H	(en blanco)	Proyecto	24,9	99,98	40,00	149,94%	996,00	2,489,44
51	Zona I	4600	Mariana	Ventana 2 By Pass E	4,00 x 4,00	H	(en blanco)	Proyecto	11,1	14,73	36,00	-59,08%	399,60	163,51
52	Zona I	4530	Mariana	Ventana 7 Rampa Negativa	4,00 x 4,00	H	(en blanco)	Proyecto	12,1	0,00	36,00	-100,00%	435,60	0,00
53	Zona I	4530	Mariana	By Pass Ventana 6,5 Rampa Negativa W-E	4,00 x 4,00	H	(en blanco)	Proyecto	164,9	0,00	36,00	-100,00%	5,936,40	0,00
55	Zona I	4600	Mariana	By Pass W (Con Cerchas)	4,00 x 4,00	H	(en blanco)	Proyecto	5,6	38,84	40,00	-2,91%	224,00	217,48
56	Zona I	4600	Mariana	Galeria E	2,40 x 2,40	H	(en blanco)	Proyecto	55,6	9,53	14,20	-32,91%	789,52	529,68
57	Zona I	4600	Mariana	Galeria W	2,40 x 2,40	H	(en blanco)	Proyecto	31,3	10,51	14,20	-25,99%	444,46	328,94
58	Zona I	4530	Mariana	Galeria E	2,40 x 2,40	H	(en blanco)	Proyecto	44,8	10,26	14,20	-27,71%	636,16	459,86
59	Zona I	4530	Mariana	Galeria W	2,40 x 2,40	H	(en blanco)	Proyecto	33,4	6,07	14,20	-57,26%	474,28	202,72
60	Zona I	4600	Mariana	Refugio Rampa positiva	1,50 x 2,10	H	(en blanco)	Proyecto	1,4	0,00	8,70	-100,00%	12,18	0,00
61	Zona I	4530	Mariana	Estocada N 1,2,3,4,5 Galeria E-W	1,50 x 2,10	H	(en blanco)	Proyecto	23,1	7,49	8,70	-13,91%	200,97	173,01
62	Zona I	4600	Mariana	Estocada N 1,2,4,5,6 Galeria E	1,20 x 1,20	H	(en blanco)	Proyecto	24	4,21	5,58	-24,56%	133,92	101,03
63	Zona I	4600	Mariana	Ore Pass 833	2,40 x 1,20	V	(en blanco)	Proyecto	6,3	27,97	6,79	311,92%	42,78	176,21
64	Zona I	4530	Mariana	Poza N 2 Rampa Negativa	2,40 x 1,20	H	(en blanco)	Proyecto	5	26,49	6,79	290,18%	33,95	132,47
95	Zona I	-230	MACARENA	Subnivel 40	1,50 x 2,10	H	(en blanco)	Preparaciones	10	11,08	8,70	27,35%	87,00	110,80
102	Zona I	-230	MACARENA	Ch. corta Tj. 0	1,20 x 1,20	V	(en blanco)	Preparaciones	1,8	0,00	5,58	-100,00%	10,04	0,00
Sub Total Zona I										19,98	20,74	2,95%	15,814,86	10,715,92
65	Zona II	4360	RAMAL 2	Rampa 220 NW (By Pass)	4,00 x 4,00	H	(en blanco)	Proyecto	28,1	40,26	40,00	0,66%	1,124,00	1,131,42
66	Zona II	4360	RAMAL 2	Ventana 1 Rampa NW	4,00 x 4,00	H	(en blanco)	Proyecto	2	236,65	36,00	557,35%	72,00	473,29
67	Zona II	4360	RAMAL 2	Rampa 220 SE	4,00 x 4,00	H	(en blanco)	Proyecto	57	42,08	40,00	5,19%	2,280,00	2,398,29
68	Zona II	4360	RAMAL 2	Xc Reise Borer Rampa 220 NW	3,00 x 3,00	H	(en blanco)	Proyecto	23	0,32	20,00	-98,41%	460,00	7,31
73	Zona II	4360	RAMAL 2	Sala de Bombas	3,00 x 3,00	H	(en blanco)	Proyecto	7	42,94	20,00	114,68%	140,00	300,55
74	Zona II	4360	RAMAL 2	Poza auxiliar N 1,2 Rampa. 220 SE-NW	2,40 x 2,40	H	(en blanco)	Proyecto	6,9	18,70	14,20	31,72%	97,98	129,06
75	Zona II	4360	RAMAL 2	Ch. Corta Sala Bombas y poza agua 2	1,20 x 2,40	V	(en blanco)	Proyecto	16,6	6,29	6,79	-7,39%	112,71	104,38
76	Zona II	4360	RAMAL 2	Rampa 220 SE (Regulariz. Marzo)	4,00 x 4,00	H	(en blanco)	Proyecto	6	0,00	40,00	-100,00%	0,00	0,00
77	Zona II	4360	RAMAL 2	Rampa 220 NW (By Pass) (Reg. Mar.)	4,00 x 4,00	H	(en blanco)	Proyecto	16,5	0,00	40,00	-100,00%	0,00	0,00
78	Zona II	4350	RAMAL 2	Xc 25 Rampa 220 SE	2,40 x 2,40	H	(en blanco)	Desarrollos	12,15	0,00	14,20	-100,00%	172,53	0,00
81	Zona II	4350	RAMAL 2	Chimenea 30	2,40 x 1,20	V	(en blanco)	Desarrollos	13,5	7,64	6,79	12,53%	91,67	103,15
89	Zona II	4350	RAMAL 2	Subnivel 35 NW-SE	2,40 x 2,40	H	(en blanco)	Preparaciones	36,9	9,43	14,20	-33,60%	523,98	347,90
90	Zona II	4380	RAMAL 2	Estoc. p' winche Tj. 24 SE	1,50 x 2,10	H	(en blanco)	Preparaciones	2,2	3,72	8,70	-57,28%	19,14	8,18
91	Zona II	4380	RAMAL 2	Estoc. en Tj. 54 p' winche	1,50 x 2,10	H	(en blanco)	Preparaciones	2,5	0,00	8,70	-100,00%	21,75	0,00
92	Zona II	4380	RAMAL 2	Ch. corta en Tj. 24	1,20 x 1,20	V	(en blanco)	Preparaciones	2,1	0,00	5,58	-100,00%	11,72	0,00
101	Zona II	4360	RAMAL 2	Estocada en Tj. 44	1,20 x 1,20	H	(en blanco)	Preparaciones	2,6	10,06	5,58	80,36%	14,51	26,17
Sub Total Zona II										26,13	20,05	6,61%	5,141,99	5,029,69
69	Zona III	4490	RAMAL 2	Crucero Reise Borer	3,00 x 3,00	H	(en blanco)	Proyecto	36,4	38,69	20,00	93,47%	728,00	1,408,47
80	Zona III	4560	RAMAL 4	Galeria NW-SE Ramal 4	2,40 x 2,10	H	(en blanco)	Desarrollos	47	4,26	13,40	-68,20%	629,80	200,27
82	Zona III	4490	RAMAL 2	Estocada caja piso y Techo Ch. 171	1,20 x 1,20	H	(en blanco)	Desarrollos	6,3	3,61	5,58	-35,35%	35,15	22,73
83	Zona III	4490	RAMAL 2	Chimenea 091	2,40 x 1,20	V	(en blanco)	Desarrollos	15,5	6,46	6,79	-4,93%	105,25	100,06
84	Zona III	4490	RAMAL 2	Chimenea 171	2,40 x 1,20	V	(en blanco)	Desarrollos	22	11,82	6,79	74,02%	149,38	259,95
85	Zona III	4490	RAMAL 2	Subnivel 421 NW-SE	1,50 x 2,10	H	(en blanco)	Preparaciones	15,3	4,96	8,70	-43,01%	133,11	75,87
88	Zona III	4560	RAMAL 2	Subnivel 170 NW	1,50 x 2,10	H	(en blanco)	Preparaciones	27,2	5,82	8,70	-33,10%	236,64	158,32
93	Zona III	4490	RAMAL 2	Estoc. Tj. 121	1,50 x 2,10	H	(en blanco)	Preparaciones	2	0,00	8,70	-100,00%	17,40	0,00
94	Zona III	4490	RAMAL 2	Estoc. Tj. 191	1,50 x 2,10	H	(en blanco)	Preparaciones	2,1	0,00	8,70	-100,00%	18,27	0,00
97	Zona III	4560	RAMAL 2	Ch. corta 170 extremo NW	1,80 x 1,20	V	(en blanco)	Preparaciones	3,7	12,02	6,70	79,40%	24,79	44,47
98	Zona III	4490	RAMAL 2	Estocada en Tajo 421	1,20 x 1,20	H	(en blanco)	Preparaciones	1,1	0,00	5,58	-100,00%	6,14	0,00
99	Zona III	4490	RAMAL 2	Estocada (1,2) 281 Tajo 281	1,20 x 1,20	H	(en blanco)	Preparaciones	4,4	0,00	5,58	-100,00%	24,55	0,00
Sub Total Zona III										7,30	8,77	-28,14%	2,108,48	2,270,12
70	Zona IV	4610	RAMAL 2	Crucero Alimak 2	3,00 x 3,00	H	(en blanco)	Proyecto	36,9	14,32	20,00	-28,39%	738,00	528,50
71	Zona IV	4610	RAMAL 2	Estocada 1 en Crucero alimak 2	1,50 x 2,10	H	(en blanco)	Proyecto	5,1	0,00	8,70	-100,00%	44,37	0,00
72	Zona IV	4610	RAMAL 2	Estocada 2 en Crucero alimak 2	1,50 x 2,10	H	(en blanco)	Proyecto	2,1	0,00	8,70	-100,00%	18,27	0,00
79	Zona IV	4610	RAMAL 2	Cortada y Camara a Ramal 4	2,40 x 2,10	H	(en blanco)	Desarrollos	26	19,36	13,40	44,48%	348,40	503,36
86	Zona IV	4610	RAMAL 2	Subnivel 639 NW	1,50 x 2,10	H	(en blanco)	Preparaciones	2,7	22,19	8,70	155,01%	23,49	59,90
87	Zona IV	4660	RAMAL 2	Subnivel 188	1,50 x 2,10	H	(en blanco)	Preparaciones	32,7	3,17	8,70	-63,62%	284,49	103,51
96	Zona IV	4610	RAMAL 2	Ch. corta extremo Snv. 639 NW	1,80 x 1,20	V	(en blanco)	Preparaciones	10,5	6,36	6,70	-5,00%	70,35	66,83
100	Zona IV	4660	RAMAL 2	Estocada (1,2) Tj. 558	1,20 x 1,20	H	(en blanco)	Preparaciones	10,35	0,00	5,58	-100,00%	57,75	0,00
Sub Total Zona IV										8,17	10,06	-24,69%	1,585,12	1,262,10

Desquinche														
134	Zona I	4600	Mariana	Ventana 1	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Desarrollo	13	40.68	1.26		16.38	528.85
135	Zona I	4600	Mariana	Vasculante a Tajo 833	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Desarrollo	3.12	9.84	1.26		3.93	30.70
136	Zona I	4600	Mariana	By Pass E-W	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Desarrollo	14.31	5.63	1.26		18.03	80.52
137	Zona I	4530	Mariana	Bypass E-W	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Desarrollo	97.5	32.44	1.26		122.85	3,162.78
138	Zona I	4600	Mariana	Camara de volteo Galería E	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Desarrollo	3.1	24.41	1.26		3.91	75.68
105	Zona IV	4610	RAMAL 4	Galería ramal 4	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Des Desarrollo	11.1		1.26		13.99	
103	Zona II	4360	RAMAL 2	Desq Varios Rampa 220 NW-SE	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Desq Rpa Prof	85.15	0.68	1.26		107.29	58.02
104	Zona II	4360	RAMAL 2	Desq Sala de Bombas	Desquinche	en blanco	(en blanco)	Desq Rpa Prof	369.4	0.02	1.26		465.44	7.87
Sub Total Desquinches										16.24	1.26		751.82	3,944.42
Total General													25,402.26	23,222.25
Tonelaje Mes													1,132.00	1,132.00
Indice (Kgrs/Ton)													22.44	20.51
Resultados														
													Variación Propuesta Inicial vs Real	-2,180.02

Grafico 6

RESUMEN COMPARATIVO DE CONSUMO DE EXPLOSIVOS PLAN VS REAL (ENERO - ABRIL 05) - Indices Efecto Cálculo

MES	EXPLORACIÓN		Variación	AVANCES		Variación	TOTAL		Variación(Kg)	Indice (\$/kg)	SobreConsumo Explosivo US\$
	Kgrs Explosivo Plan	Kgrs Explosivo Real		Kgrs Explosivo Plan	Kgrs Explosivo Real		Kgrs Explosivo Plan	Kgrs Explosivo Real			
Enero	15,289.92	17,037.83	1,747.91	19,097.25	20,527.56	1,430.31	34,387.17	37,565.39	3,178.22	3.00	9,534.65
Febrero	12,908.02	14,217.63	1,309.61	20,667.06	20,044.90	-622.16	33,575.08	34,262.53	687.45	3.10	2,131.10
Marzo	13,194.31	14,362.44	1,168.13	27,065.48	28,324.95	1,259.47	40,259.79	42,687.39	2,427.60	3.09	7,501.28
Abril	13,783.87	13,034.98	-748.89	25,402.26	23,222.25	-2,180.02	39,186.13	36,257.22	-2,928.91	3.05	-8,933.16
Total	55,176.12	58,652.88	3,476.76	92,232.06	92,119.66	-112.40	147,408.17	150,772.54	3,364.36	3.06	10,233.87

4. RECOMENDACIONES

- Se debe seguir usando los tacos de arcilla en las labores de avances y explotación.
- Se debe de imputar correctamente los explosivos principalmente en las labores de avances
- Para seguir mejorando en cuanto los factores de potencia y carga en las labores debemos de realizar pruebas de voladura con espaciadores, pudiendo ser estos de cartón, carrizo y/o pvc.
- Seguir capacitando al trabajador en cuanto a la distribución de secuencia con mecha rápida en le frente.
- Se debe de dar una longitud y tiempo adecuado para una buena salida del arranque y ayuda de arranque
- Se debe dar una longitud y tiempo adecuado en tajeos de vetas angostas de taladros inclinados
- Por seguridad, rapidez y economía, se debe efectuar el empalme para la iniciación del cordón detonante con el fulminante común, con una cinta aislante de 10 cm. de longitud, para evitar utilizar 1.5 m de cordón detonante, eliminando daños a los detonadores no eléctricos, que están conectados para su iniciación

5. CONCLUSIONES

- Se tuvo una disminución el consumo de explosivos en el orden -3,828.91 Kgrs .
- La disminución en el consumo de explosivos representa un ahorro de \$8,933.16 aprox.
- Si a este ahorro logrado el mes de abril le sumamos el promedio en perdida que tuvimos los tres primeros meses que es de \$ 6,389.01 en el caso que hubiésemos seguido esa tendencia esto representa un ahorro de \$15,322.16 por mes y al año significaría un ahorro \$183,866.11 por año
- Del análisis comparativo de factores de potencia de enero a abril, tenemos que en el mes de abril se ha tenido una reducción en casi todas las labores con algunas excepciones.
- Ya que el uso de los tacos de arcilla se comenzó a generalizar en todas las labores a partir de la quincena del mes de abril, se espera que en este mes tengamos mejores resultados a los ya logrados.
- Realizar pruebas de voladura en algunas labores y conforme a los resultados aplicarlos a las demás labores.