

**Información Geológica – Minera y Metalúrgica de la zona de las
Tres Marías, Los Laureles y Cebollas Sur del Municipio de San
Dimas Estado de Durango.**

Julio 2011

Contenido

1. Ubicación.....	3
2. Comunicación	3
3. Historia del lugar	4
4. Geología.....	5
Deposito del Mineral.....	5
En la fig. 1 se presenta una sección idealizada que se observa en el cuerpo del mineral.....	6
En la fig. 2 se presenta un stock del prospecto Las Tres Marías, en el que se observa la distribución y localización de las muestras a continuación los resultados del muestreo.	7
5. Explotación	9
Reservas	10
Investigación Metalúrgica	11
6. Potencial del Proyecto	11
7. Conclusión.....	12
8. A n e x o s.....	13

1. Ubicación

Las Concesiones mineras las Tres Marías, Los Laureles y Cebollas Sur se encuentran al poniente del estado de Durango en la zona denominada Las Barrancas, en el municipio de San Dimas Dgo. y cubren una superficie de 676 has.

Sus coordenadas geográficas son:

24° 02' 53.22" N
105° 48' 40.75" W

A 13.5 kms norte poniente se localiza la población de Tayoltita Dgo., centro minero de gran importancia en la explotación de Au y Ag, en esta región existen obras mineras desde los 550 mts. s.n.m (Socavón General) a 2,300 mts. s.n.m.

Las concesiones objeto de este estudio se encuentran separadas por el Río Piaxtla, y tienen una altura similar (2,300 mts. s.n.m.), se localizan en la falda NW del cerro del Huehuento (3,190 mts).

El P.P se localiza en el margen izquierdo del arroyo de los Laureles también conocido como arroyo de Cebollas que es un afluente del Río Piaxtla que pasa por la Población de Tayoltita.

2. Comunicación

Para llegar a estos prospectos mineros en la Cd. De Durango se toma la carretera que conduce Mazatlán y en el Km 80 del lado derecho se encuentra un bordo de terracería que conduce a San Miguel de Cruces, a escasos 5 kms. Se encuentra la estación del ferrocarril denominada Coyotes, punto que se utilizaba para embarcar mineral (1984). Se continua sobre el bordo hasta la población de Santo Domingo (km 72 del bordo), al lado izquierdo se toma un camino maderero que nos lleva al Puerto del Madroño, donde se toma la desviación que llega a la población de Cebollas y finalmente al prospecto con un recorrido acumulado de 210 kms y un tiempo de recorrido de 7 hrs., actualmente estas distancias y tiempos han disminuido por mejor estado del camino.

3. Historia del lugar

Por la cercanía con Tayoltita esta región debe de haber despertado el interés minero desde hace muchos años (1757), época en que se iniciaron los primeros trabajos en Tayoltita, existen minas de mucha importancia a sus alrededores, como son la de Mala Noche, Gavilanes y más recientemente El Duraznito, etc.

La concesión de las tres marías es la que conserva el título más antiguo de este lugar, ya que los primeros denuncios de esta concesión fueron presentados por el Ing. Enrique Prado Ruiz, posiblemente en los años 55 al 65, cuando dicho profesionista (Ing. De Minas) era gerente del aserradero de Guachichiles, comentando con la esposa de dicho profesionista me decía que el nombre de las Tres Marías por su nombre y el de sus 2 hijas.

Por un descuido del Ing. Prado que no cumplió con las obligaciones de la ley minera le caducaron la concesión y el Sr. Juan Quintero empleado de dicho profesionista la denunció con el mismo nombre, el cual me cedió los derechos de la concesión en 1984.

Es muy importante observar que este denuncia despertó el interés de la minería por estos lugares, ya que después de estas fechas empiezan los denuncios mineros en esta zona como son los del Duraznito, Los Laureles, Cebollas, Ursina, El Capulín, etc.

Las concesiones vigentes son las detalladas en el cuadro siguiente:

Nombre	Sup. Has.	No. Título	Vence	Concesionario
Las Tres Marías	35	170127	2037	Leobardo López Ortiz
Los Laureles	354	214322	2052	Leobardo Antonio López Castañeda
Cebollas Sur	287	223791	2055	Leobardo Antonio López Castañeda

4. Geología

Transcribo la parte geológica del reconocimiento preliminar del prospecto Las Tres Marías por oro y plata en San Dimas Dgo., elaborado por el Ing. Rodolfo González G. El 16 de febrero de 1984.

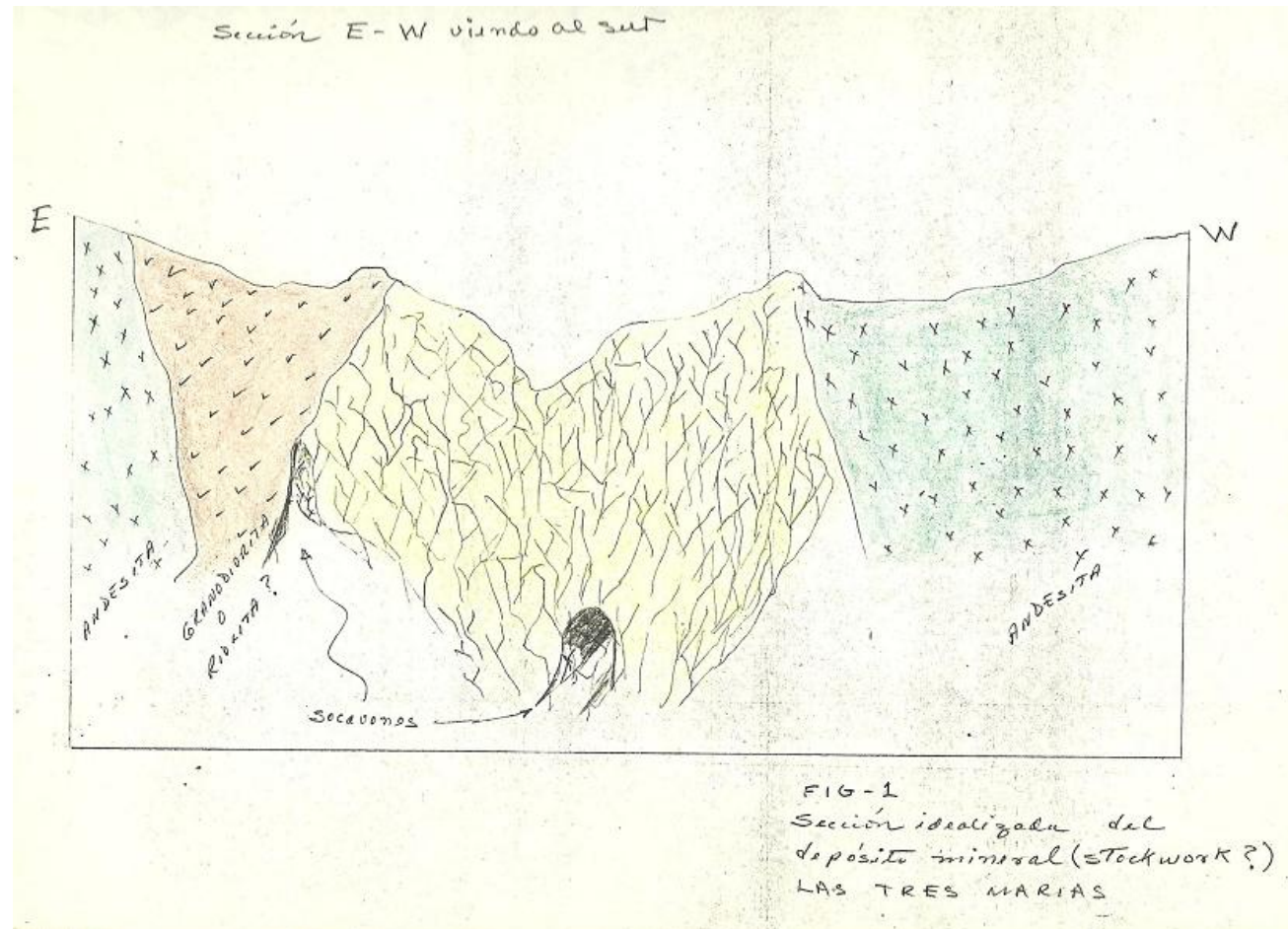
“Fisiográficamente el prospecto Las Tres Marías se localiza en la subprovincia de Barrancas pertenecientes a la provincia de la Sierra Madre Occidental, es notable por sus grandes quebradas o cañones formadas por la erosión y el desnivel entre el fondo de las quebradas y acantilados varia pero comúnmente fluctúa entre los 1000 y 1500 mts, esta subprovincia es de gran importancia económica minera, considerando que la erosión ha dejado al descubierto al subsuelo más antiguo dispuesto a la exploración.”

“Las rocas más antiguas parecen ser una andesita color gris – verde oscuro, de textura fonerítica de grano fino a muy fino, posteriormente a la andesita le sigue presencia de un tronco granodiorítico de textura porfídica bastante alterado y fracturado, ambas rocas se encuentran en contacto bien marcado. En las inmediaciones al prospecto no observan otras rocas.”

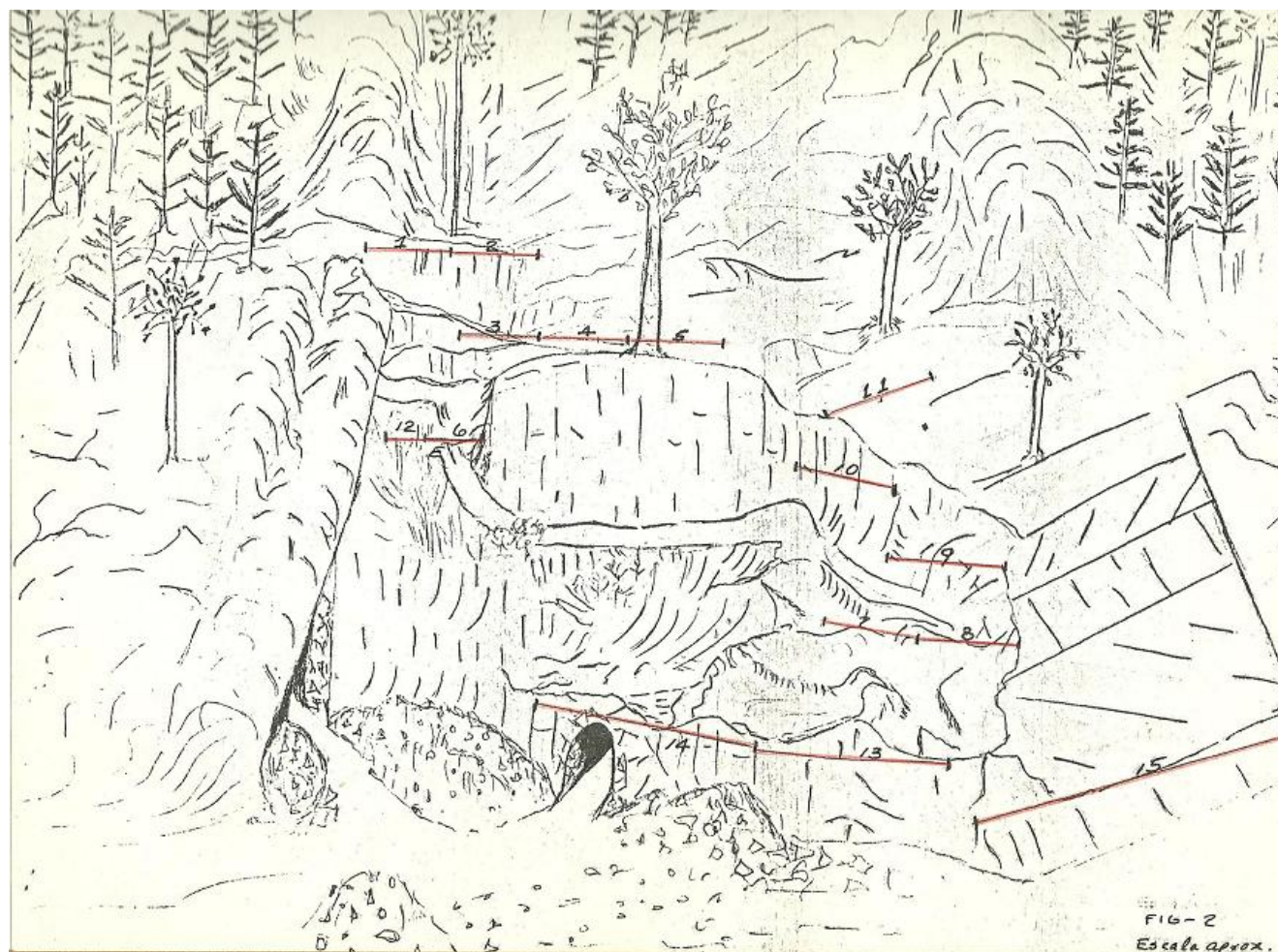
Deposito del Mineral.

“El yacimiento mineral en este momento es difícil su clasificación en cuanto a lo estructural ya que no se presenta un límite bien definido bajo o alto de una veta. En mi opinión este depósito se trata de un stockwork que se define como una retícula de vetillas de mineral entrelazadas que atraviesan una masa rocosa.”

En la fig. 1 se presenta una sección idealizada que se observa en el cuerpo del mineral.



En la fig. 2 se presenta un stock del prospecto Las Tres Marías, en el que se observa la distribución y localización de las muestras a continuación los resultados del muestreo.



Muestra No.	Au gr/ton.	Ag gr/ton.	Ancho en mts.
1	4.2	104	1.80
2	0.7	38	1.92
3	0.7	31	1.70
4	6.9	64	1.90
5	18.0	131	2.00
6	10.2	182	1.20
7	6.0	49	2.20
8	0.9	47	2.00
9	9.4	45	2.50
10	5.6	28	2.10
11	2.0	35	2.40
12	19.4	678	0.80
13	3.3	95	4.00
14	1.2	56	4.60
15	11.4	53	7.20
16	3.0	44	Material quebrado en camino
17	18.7	248	Patio socavones

5. Explotación

Con base a los datos del muestreo se inicio la explotación a cielo abierto en el curso de la misma se encontró una estructura potente al lado E., en el contacto con la granodeorita o riolita (fig. 1). Se inicio una obra minera (socavon) a la entrada de la misma, presento valores altos por lo que se exploto de pozo y contrapozos, es importante mencionar que en el contrapozo encontramos una bolsa de piritas muy finas que analizamos dándonos un valor mayor de 300 grs de Au.

La mineralización generalmente se nos presentaba con cuarzo, calcita, sulfuros, argentita, electrum. En la andesita al margen W de la fig. 1 encontramos la roca con pequeños puntos negros, de color gris verdosa y nos ensayo 12 gr de Au/ton.

Se enviaron a la fundición de Morales San Luis Potosí, del Grupo Industria Minera México, 2 góndolas con mineral, las liquidaciones salieron muy limitadas por lo que mejor se opto por enviar el mineral a la fundición de Asarco en el Paso Tx, en donde no nos cobraban maquila por ser mineral silicoso mayor del 80% que utilizaban como fundente y nos pagaban los valores de Au y Ag.

Las cotizaciones en ese año de enero a junio nos promedio:

Au Dls/Oz. 381.3511 y Ag Dls/Oz. 8.84925

Se estableció un sistema de muestreo para evitar explotar mineral de baja ley con el fin de evitar pérdidas, a continuación describo las muestras tomadas el día 4 de noviembre de 1984.

Muestra	Descripción	Au	Ag
83	Camión remolque	13.80	82.0
84	Veta tabla derecha	20.80	735
85	Lodos frente	23	848
86	Veta muestreo centro.	2.60	188

Para la explotación del mineral se instalo cable aéreo y canastilla que descargaba en tolva metálica para de ahí vaciar a los camiones y trasladarlo a estación del ferrocarril Coyotes.

Los trabajos de explotación se suspendieron en 1986 por los continuos aumentos a los insumos, afectándonos mucho las nuevas tarifas de fletes tanto de ferrocarril como terrestre.

Reservas

En el año de 1984 – 86, se empezó a explotar el mineral a cielo abierto, descubriéndose al lado oriente una estructura mineralizada (veta Los Laureles) a la que se le dio un desarrollo (socavón) de 35 mts., con un ancho de 1.60 mts. el resultado del muestreo dio una ley promedio de 6.8 gr Au/ton y 146 gr Ag/ton. A lo largo del socavón.

Para considerar las reservas se tomo la figura de un paralelo grama con una altura promedio de 70 mts, cortado en su parte media por el socavón Los Laureles, con un ancho de 1.60 mts y profundidad de 35 mts, la densidad que se tomo fue de 2.5 ton/m³

Superficie: $35 \times 1.60 = 56 \text{ m}^2$

Volumen: $56 \times 70 = 3,920 \text{ m}^3$

Toneladas: $3,920 \times 2.5 = 9,800 \text{ Tons}$

En el año de 1990 se hizo contrato de explotación (ya terminado) de estos denuncios con la Cia. Minera Dore del grupo minero San Luis.

En los años 2004 – 2005 se dieron dos barrenos con broca de diamante que no llegaron a cortar la veta (Los Laureles) por error de localización de la base.

Con los resultados de laboratorio de estos barrenos se puede dar una idea del comportamiento del subsuelo en la zona en donde se realizaron las perforaciones, lo que resalta la importancia de esta zona son sus altos valores lo cual indica que es en este punto donde se debe de realizar una exploración directa.

Investigación Metalúrgica

En mayo de 1985 el centro de investigación metalúrgica, nos hizo un estudio para conocer el comportamiento del mineral de la mina Las Tres Marías (Veta Los Laureles).

En el mencionado estudio se encontró un comportamiento del mineral muy noble, con una recuperación muy buena. (Ver Anexo)

Proceso Cianuración	Recuperaciones %
Dinámica	Au 92.42; Ag 91.6
Estática	Au 86.74; Ag 44.4

6. Potencial del Proyecto

Es muy importante considerar la zona donde se encuentran los denuncios, la topografía, geología centros mineros a su alrededor, comunicaciones. Es necesario observar que la mineralización de la veta Los Laureles es muy similar y que las condiciones de ubicación, geológicas y topográficas estrechan más esta relación.

En el año de 1992 nos visito un Geólogo canadiense que tomo varias muestras de rocas riolíticas, sobre el camino que nos lleva de la mina a el poblado de Cebollas, me informo que la mitad de las muestras le habían dado valores de Au, quedando de enviarme resultados pero se perdió contacto con dicho profesionista.

Como se ha mencionado anteriormente la cercanía con los centros mineros de la región sobre todo con Tayoltita, la similitud con la mineralización, tipos de rocas, muy receptivas, leyes de los minerales, características físicas.

La altura de la mineralización del socavón en Las Tres Marías es de 2,200 m.s.n.m que es muy parecida a la de las labores de Cinco Señores que se iniciaron en 1757, y en la actualidad ya la explotación anda alrededor de los 500 m.s.n.m. Esto da una idea de la posibilidad de un comportamiento similar para este yacimiento.

Las labores en el proyecto a cielo abierto y el descubrimiento de la estructura mineralizada que dio origen al socavón y contra pozo se trabajaron en 1984 – 1986. Con un buen levantamiento geológico nos puede indicar que estamos por descubrir una nueva mina productiva, tomando muy en cuenta las

cotizaciones actuales del mineral, la nobleza del mismo para su tratamiento y control, se puede pensar en hacerla productiva en un tiempo corto.

7. Conclusión.

Como se menciona es muy importante la ubicación de las concesiones con respecto a los centros de producción (Tayoltita) que como se ha dicho las características geológicas y fisiográficas son muy similares.

Con un buen trabajo de exploración se puede reunir información que nos lleve a tener una mina productiva.

El potencial minero de esta región es de mucha importancia con una prospección adecuada, se podría tener en un futuro de corto plazo otra mina prospera de altos valores de Au y Ag.

Con una exploración directa y planta de beneficio piloto, se puede llegar a formar una unidad minera muy productiva a corto plazo, y en caso de contar con fondos necesarios se puede intensificar la inversión y con ello la producción.

8. Anexos

EVALUACION METALURGICA COMPLETA

MINERAL DE TRES MARIAS

PROCESOS CIANURACION / FLOTACION

PARA: ING. LEOBARDO LOPEZ ORTIZ
GERENTE GENERAL

DE: CENTRO DE INVESTIGACION METALURGICA

FECHA: MAYO 17, 1985

ASUNTO: EVALUACION METALURGICA COMPLETA MINERAL "DE TRES MARIAS" - PROCESOS CIANURACION + FLOTACION.

CONCLUSIONES:

- I. Mineral "DE TRES MARIAS" respondió muy bien tanto a la CIANURACION DINAMICA como a la ESTATICA POR PERCOLACION ("HEAP LEACHING") y además a la FLOTACION "BULK"; indicando que es un mineral noble cuyo contenido principal de plata se presenta como ARGENTITA con su oro liberado sin asociación íntima con la ganga (Se recomienda un estudio minerográfico para determinar especies mineralógicas ORO/PLATA y asociación respectivas.

		C A B E Z A		G E N E R A L				
gr./ton.		%	%	%	%	%	%	%
<u>Au</u>	<u>Ag</u>	<u>Pb</u>	<u>PbO</u>	<u>Zn</u>	<u>ZnO</u>	<u>Cu</u>	<u>Fe</u>	<u>As</u>
9.60	261	0.04	0.0	0.06	0.01	0.02	1.5	0.01

- II. Mineral "DE TRES MARIAS" resultó ser susceptible a la CIANURACION DINAMICA, con recuperaciones altas de oro y plata - 92.4% Au y 91.6% Ag (VER ANEXO I)

SUMARIO GENERAL
(PRUEBA OPTIMA)

<u>GRANULOMETRIA</u>		<u>TIEMPO</u> <u>AGITACION</u>	<u>DENSIDAD</u> <u>AGITACION</u>	<u>CONCENTRACION</u> <u>SOLUCION</u>		<u>ALCALINIDAD</u> <u>FIN</u>	<u>CONSUMO</u> <u>TOTAL</u>		<u>COLAS</u> <u>CIANURACION</u>		<u>CABEZA</u> <u>GENERAL</u>		<u>%</u> <u>EXTRACCION</u>	
<u>% PESO</u>				<u>lbs</u> <u>T.C.</u> <u>SOL.</u>	<u>kg.</u> <u>T.M.</u> <u>SOL.</u>		<u>Kg/T.M. de MIN</u>		<u>gr./ton.</u>		<u>gr./ton.</u>		<u>Au</u>	<u>Ag</u>
<u>+65</u> <u>MALLAS</u>	<u>-200</u> <u>MALLAS</u>	<u>(HORAS)</u>	<u>AGUA</u> <u>A</u> <u>SOLIDOS</u>				<u>NaCN</u>	<u>CaO</u>	<u>Au</u>	<u>Ag</u>	<u>Au</u>	<u>Ag</u>	<u>Au</u>	<u>Ag</u>
2.2	59.2	48	3:1	8.0	4.0	0.7	0.9	8.0	0.73	22	9.60	261	92.4	91.6

CABEZA - ANALISIS CRIBAS POR ENSAYE

<u>MALLA</u> <u>"TYLER"</u>	<u>%</u> <u>PESO</u>	<u>ENSAYES</u>		<u>% DIST.</u>	
		<u>gr./ton.</u> <u>Au</u>	<u>gr./ton.</u> <u>Ag</u>	<u>Au</u>	<u>Ag</u>
+65	2.2	7.64	226	1.7	1.9
+100	7.0	6.42	196	4.7	5.1
+200	31.6	9.38	248	30.8	29.3
+325	19.3	10.33	284	20.7	20.5
-325	39.9	10.15	290	42.1	43.2
TOTAL	100.0	9.63	268	100.0	100.0

Los parámetros claves de diseño asociados con la CIANURACION ESTATICA POR PERCOLACION ("HEAP LEACHING") SIN Y CON AGLOMERACION son los siguientes (VER ANEXOS II y III):

	<u>SIN AGLOMERAR</u>	<u>AGLOMERANDO</u>
<u>CONSUMO TOTAL NaCN</u> (Kg./T.M. de Mineral)	0.868	0.672
<u>CONSUMO TOTAL Ca(OH)₂</u> (Kg./T.M. de Mineral)	12.4	10.0
<u>CONSUMO CEMENTO</u> (Kg./T.M. de Mineral)	-	2.5
<u>CONCENTRACION SOLUCION NaCN EN COLUMNA</u> (Kg./T.M. de Mineral)	-	12.5
<u>CONCENTRACION SOLUCION NaCN (LIXIVIAR)</u> (Kg./T.M. de Mineral)	4.0	4.0
<u>REGIMEN DE PERCOLACION</u> (L./día/cm ²) [Gal/día/pie ²]	0.033 (8.0)	0.033 (8.0)
<u>TIEMPO DE LIXIVIACION</u> (DIAS)	20	20

Como se podrá observar en el caso de este mineral la AGLOMERACION no nos ayudó en nada - NO SE REQUERIA.

- IV. Las recuperaciones más altas se obtuvieron sometiendo el mineral "DE TRES MARIAS" a un proceso de flotación "BULK", según el esquema reactivos sintetizado al calce - 94.1% Au y 91.6% Ag. (VER ANEXO VI).

DATOS METALURGICOS

<u>PRUEBA</u>		<u>CABEZA CALCULADA</u>						<u>CONCENTRADO "BULK" SULFUROS</u>												
% PESO		<u>%</u>	<u>E N S A Y E S</u>					<u>%</u>	<u>E N S A Y E S</u>					% RECUPERACION						
+65 MALLAS	-200 MALLAS		<u>PESO</u>	gr./ton		%	%		%	<u>PESO</u>	gr./ton.		%	%	%	Au	Ag	Pb	Zn	Fe
				Au	Ag	Pb	Zn		Fe		Au	Ag	Pb	Zn	Fe					
2.2	59.2	100.0	9.57	263	0.043	0.073	1.62	4.0	225	6.029	0.82	1.10	11.8	94.1	91.6	76.7	60.3	29.0		

% As - 0.04

% Cu - 0.60

REACTIVOS - gr./ton. MINERAL

<u>PRUEBA</u> <u>OPTIMA</u>	<u>M O L I E N D A</u>				<u>ACONDICIONAMIENTO</u>		<u>FLOTACION "BULK" SULFUROS</u>			
	TIEMPO	R E A C T I V O S			TIEMPO	REACTIVO	TIEMPO	REACTIVOS		PH
	MIN.	AF-31	XANTATO 317	AP-208	MIN.	CuSO ₄	MIN.	ESPUMANTE cc-1065	XANTATO 317	
59.2% -200	25'	39	152	152	2	381	2' + 2' + 1'	17	25	8.0

V. Con base en los resultados que arroja el estudio recomendaríamos:

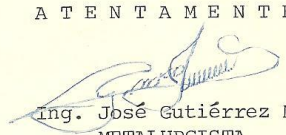
- A. Instalar el proceso de flotación para tratar el Mineral "DE TRES MARIAS", de tal manera que las divisas que genere el CONCENTRADO "BULK" SULFUROS contribuyan a pagar íntegramente el circuito cianuración requerido para obtener el DORE a partir de la lixiviación de este concentrado - SE NECESITARIA UNICAMENTE UNA PLANTA PILOTO DEBIDO AL BAJO PESO DEL CONCENTRADO "BULK".

En caso de decidirse por el circuito flotación sería imperativo tener lo siguiente como parte medular para el diseño del circuito:

1. Índice de Bond + Cálculo quebradoras/molino.
2. Balance de materia y agua según esquema flujo recomendado.
3. Cálculo celdas + bombas.

- B. A pesar de nuestra recomendación, se sugiere hacer una EVALUACION ECONOMICA para cada una de las alternativas (puntos II, III, y IV) y así poder disipar cualquier duda al respecto.

A T E N T A M E N T E


Ing. José Gutiérrez M.
METALURGISTA

c.c. Archivo (2)