



# **UNIVERSIDAD DE SONORA**

**División de Ciencias Exactas y Naturales**

**Departamento de Geología**

**GEOLOGÍA Y YACIMIENTOS MINERALES DE  
LA CARTA TECORIPA, ESCALA 1:250,000;  
ESTADOS DE SONORA Y CHIHUAHUA.**

## **TESIS**

**Que para obtener el Grado de:  
Geólogo**

**PRESENTA:**

**JOSÉ ANGEL GARCÍA CORTEZ**

**Hermosillo, Sonora, Abril de 2003**

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess



UNIVERSIDAD DE SONORA  
 DIVISIÓN DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
 DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

TEL. (662) 259 21 10  
 FAX 259 21 11

EL CARIÑO DE MIS HIJOS  
 HAZA MI GRANDEZA

Enero 27, 2003

60 AÑOS GENERANDO FUTURO, GENERANDO PAZ

M.O. ISMAEL MINJAREZ ROSA  
 Jefe de Departamento  
 Departamento de Geología  
 Universidad de Sonora  
 Presente

Por este conducto y de la manera más atenta, nos permitimos someter a su consideración para su aprobación el siguiente tema de tesis, intitulado

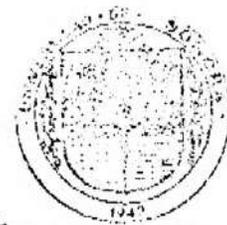
"GEOLOGIA Y YACIMIENTOS MINERALES DE LA CARTA  
 TECORIPA, ESCALA 1:25',000; ESTADOS DE SONORA Y  
 CHIHUAHUA"

Esto es con el fin de que el alumno: **JOSE ANGEL GARCIA CORTEZ**,  
 pueda presentar su examen profesional, para la obtención de su título.

Sin otro en particular, quedo de Usted.

ATENTAMENTE

*Mariano Morales Montaña*  
**GEOL MARIANO MORALES MONTAÑA**  
 Director de Tesis



EL CARIÑO DE MIS HIJOS  
 HAZA MI GRANDEZA  
 DEPARTAMENTO DE  
 GEOLOGIA

C.c.p. Archivo  
 C.c.p. Interesado





UNIVERSIDAD DE SONORA  
DIVISIÓN DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

TEL. (662) 259 21 10  
FAX 259 21 11

EL SABER DE MIS HIJOS  
HARA MI GRANDEZA

Enero 28, 2003.

60 AÑOS GENERANDO FUTURO, GENERANDO SABER

**GEOL MARIANO MORALES MONTAÑO**

Departamento de Geología  
Universidad de Sonora  
Presente

Por este conducto le comunico que ha sido aprobado el tema de tesis propuesto por Usted, intitulado:

**"GEOLOGIA Y YACIMIENTOS MINERALES DE LA CARTA  
TECORIPA, ESCALA 1:250,000; ESTADOS  
DE SONORA Y CHIHUAHUA"**

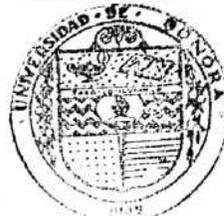
Esto es con el fin de que el alumno: **JOSE ANGEL GARCIA CORTEZ**, pueda presentar su examen profesional, para la obtención de su título. Asimismo le comunico que han sido asignados los siguientes sinodales:

|                                       |                   |
|---------------------------------------|-------------------|
| <b>ING. JAIME ESTEBAN ISLAS LOPEZ</b> | <b>PRESIDENTE</b> |
| <b>ING. RICARDO AMAYA MARTINEZ</b>    | <b>SECRETARIO</b> |
| <b>GEOL. MARIANO MORALES MONTAÑO</b>  | <b>VOCAL</b>      |

Sin otro en particular, quedo de Usted.

ATENTAMENTE

**M.C. J. ISMAEL MINJAREZ SOSA**  
Jefe de Departamento



EL SABER DE MIS HIJOS  
HARA MI GRANDEZA  
DEPARTAMENTO DE  
GEOLOGIA



C.c.p. Archivo  
C.c.p. Interesado



EL SABER DE MIS HIJOS  
HARÁ MI GRANDEZA

**NOMBRE DE LA TESIS:**

**"GEOLOGIA Y YACIMIENTOS MINERALES DE LA CARTA  
TECORIPA, ESCALA 1:250,000; ESTADOS  
DE SONORA Y CHIHUAHUA"**

**NOMBRE DEL SUSTENTANTE:**

**JOSE ANGEL GARCIA CORTEZ**

El que suscribe, certifica que ha revisado esta tesis y que la encuentra en forma y contenido adecuada, como requerimiento parcial para obtener el Título de Geólogo en la Universidad de Sonora.

**ING. JAIME ESTEBAN ISLAS LOPEZ**

El que suscribe, certifica que ha revisado esta tesis y que la encuentra en forma y contenido adecuada, como requerimiento parcial para obtener el Título de Geólogo en la Universidad de Sonora.

**ING. RICARDO AMAYA MARTINEZ**

El que suscribe, certifica que ha revisado esta tesis y que la encuentra en forma y contenido adecuada, como requerimiento parcial para obtener el Título de Geólogo en la Universidad de Sonora.

*afno. afes. afno.*  
**GEOL. MARIANO MORALES MONTAÑO**

**ATENTAMENTE**

**"EL SABER DE MIS HIJOS HARA MI GRANDEZA"**

*Ismael Minjarez Sosa*  
**M.C. ISMAEL MINJAREZ SOSA**  
Jefe de Departamento

60 AÑOS GENERANDO FUTURO, GENERANDO SABER



IMS\*ag



## **DEDICATORIA**

### **A MIS PADRES**

*Sr. Ángel García García y Sra. Juana Cortéz Montijo. Con profundo respeto, mi cariño y agradecimiento por sus desvelos y herencia moral otorgada.*

### **A MIS HERMANOS MAYORES**

*Francisco y Macrina. Con infinito cariño y sincero agradecimiento, por su abnegación, sacrificio y esfuerzo para el bienestar familiar.*

### **A MI ESPOSA**

*Luz María González Vidal. Por su apoyo, dedicación y cariño para mi persona e hijos.*

### **A MIS HIJOS**

*José Ángel, José Gilberto y Frida Paulina. A quienes quiero, por quienes vivo*

### **A MIS HERMANOS**

*Mario Juan, María Dolores, José Esteban y Ma. Cristina*

### **A MIS MAESTROS Y AMIGOS.**

## **AGRADECIMIENTO**

*A la Universidad de Sonora, a la Escuela de Geología, a mis maestros con todo respeto, admiración y profunda gratitud por sus enseñanzas.*

*Mi agradecimiento para el Geólogo Mariano Morales M. Por su acertada y desinteresada dirección de este trabajo. Así mismo, mi gratitud para los Ingenieros Jaime Esteban Islas López y Ricardo Amaya Martínez, por las correcciones y sugerencias efectuadas.*

*Al Ingeniero Francisco Cendejas Cruz, Subgerente Regional Hermosillo y al Ingeniero Francisco José Escandon Valle, Director General del Consejo de Recursos Minerales por las facilidades otorgadas para la elaboración del presente trabajo a quienes expreso mi sincero agradecimiento.*

*Mi agradecimiento para la Ingeniero Margarita Aldana Hernández por brindarme parte de su tiempo y esfuerzo para la realización de este trabajo.*

*A todas aquellas personas que de alguna manera han contribuido para la elaboración de este trabajo.*

**"GEOLOGÍA Y YACIMIENTOS MINERALES DE LA CARTA TECORIPA,  
ESCALA 1:250,000; ESTADOS DE SONORA Y CHIHUAHUA".**

**INDICE**

|  | <b>PAGINA</b> |
|--|---------------|
| <b>1.-RESUMEN</b>                        |               |
| <b>II.- INTRODUCCION Y GENERALIDADES</b> | <b>1</b>      |
| I.1.- GENERALIDADES                      | 1             |
| II.2.- OBJETIVO DEL ESTUDIO              | 1             |
| II.3.- ANTECEDENTES Y ESTUDIOS PREVIOS   | 2             |
| II.4.-METODO DE TRABAJO                  | 2             |
| II.5.- LOCALIZACION Y EXTENSION DEL AREA | 3             |
| II.6.-ACCSESO Y VIAS DE COMUNICACIÓN     | 3             |
| II.7.- CLIMA, FLORA, FAUNA               | 4             |
| II.8.- FISIOGRAFIA                       | 5             |
| II.8.1.-OROGRAFIA                        | 5             |
| II.8.2.-HIDROGRAFIA                      | 6             |
| <b>III.- GEOLOGÍA</b>                    | <b>6</b>      |
| III.1.- MARCO GEOLÓGICO                  | 6             |
| III.2.- ESTRATIGRAFIA                    | 8             |
| III.2.1.-ROCAS PRECAMBRICAS              | 8             |
| III.2.2.-ROCAS PALEOZOICAS               | 9             |
| III.2.3.-ROCAS MESOZOICAS                | 11            |
| III.2.4.-ROCAS CENOZOICAS                | 18            |
| III.2.5.-ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS         | 24            |
| III.3.- GEOLOGIA ESTRUCTURAL             | 25            |
| <b>IV. GEOLOGIA ECONOMICA</b>            | <b>27</b>     |
| IV.1 INTRODUCCIÓN                        | 27            |
| IV.1.1.ZONA MINERALIZADA REBEICO         | 27            |
| a)MINA BARITA DE SONORA-EL REFUGIO       | 28            |
| b)PROSPECTO LA CAPILLA                   | 29            |
| c)PROSPECTO AGRUPAMIENTO ALASKA          | 30            |
| IV.1.2.ZONA MINERALIZADA SAN JAVIER      | 32            |
| a)PROSPECTO SANTA ROSA                   | 32            |

|   |    |
|---|----|
| b)PROSPECTO NOCHE BUENA                   | 34 |
| c)PROSPECTO LA BOJORQUEÑA                 | 35 |
| d)PROSPECTO LA GLORIA                     | 36 |
| e)PROSPECTO LA TRINIDAD                   | 37 |
| IV.1.3.ZONA MINERALIZADA SUAQUI GRANDE    | 38 |
| a)PROSPECTO SANTO NIÑO                    | 38 |
| b)PROSPECTO CUATRO HERMANOS               | 39 |
| c)PROSPECTO EL APACHE                     | 40 |
| IV.1.4.ZONA MINERALIZADA BACANORA         | 42 |
| a)PROSPECTO MINA MEXICO-EL DIPO           | 42 |
| b)MINA LA PONDEROSA                       | 44 |
| c)PROSPECTO MINERO PUEBLA                 | 45 |
| d) PROSPECTO CUESTA DE FIERRO-EL CHUBISCO | 46 |
| IV.1.5.ZONA MINERALIZADA TONICHI          | 47 |
| a)PROSPECTO SANTA ROSA                    | 48 |
| b)PROSPECTO CERRO DE BANDERAS             | 49 |
| c)PROSPECTO CAZAREZ-LA CHIRIPA            | 50 |
| IV.1.6.ZONA MINERALIZADA LA DURA          | 52 |
| a)PROSPECTO LA DURA                       | 52 |
| b)PROSPECTO SAN JUAN                      | 53 |
| c)PROSPECTO VENTUNEL                      | 54 |
| d)PROSPECTO LA RAMONA JUANITA             | 55 |
| e)PROSPECTO CUBA                          | 56 |
| f)PROSPECTO EL PANTEÓN                    | 57 |
| g)PROSPECTO EL TORDILLO                   | 59 |
| h)PROSPECTO LAS CUEVAS                    | 60 |
| i)PROSPECTO LA CRUZ                       | 62 |
| j)PROSPECTO TRES HERMANOS                 | 63 |
| k)PROSPECTO LA TUNA                       | 64 |
| l)PROSPECTO LA PANGA                      | 66 |
| m)PROSPECTO LA COCINERA BLANCA            | 67 |
| n) PROSPECTO LOS PERICOS                  | 68 |
| IV.1.7.-ZONA MINERALIZADA SANTA ROSA      | 69 |
| a)PROSPECTO LA BUFA                       | 70 |
| b)PROSPECTO LOS OCOTES                    | 72 |
| c) PROSPECTO PROMONTORIO                  | 73 |
| d)PROSPECTO CAÑADA DEL ORO                | 75 |

|  |     |
|--|-----|
| e) PROSPECTO NOCHE BUENA                   | 76  |
| f) PROSPECTO LOS VERDES                    | 78  |
| IV.1.8.-ZONA MINERALIZADA ARIVECHI         | 80  |
| a) PROSPECTO SAN MIGUELITO                 | 80  |
| b) PROSPECTO EL MEZQUITE                   | 81  |
| c) PROSPECTO LA ESTRELLA-EL REALITO        | 82  |
| d) PROSPECTO LA PLOMOSA                    | 85  |
| IV.1.9.-ZONA MINERALIZADA MULATOS          | 86  |
| a) PROSPECTO TAYOPITA-SOLEDAD              | 86  |
| b) PROSPECTO OSTIMURI                      | 88  |
| c) PROSPECTO LA CHIPRIONA-VIERNES SANTO    | 90  |
| d) PROSPECTO DOLORES-SAN JUDAS             | 91  |
| e) PROSPECTO NUEVO MULATOS-SAN FRANCISCO   | 94  |
| f) PROSPECTO LA PRIMERA Y LA SEGUNDA       | 97  |
| g) PROSPECTO LA CRUZ                       | 98  |
| h) PROSPECTO LA DURA-EL JABALÍ             | 99  |
| i) PROSPECTO EL VICTOR                     | 100 |
| IV.1.10.-ZONA MINERALIZADA DEL PILAR       | 101 |
| A) DISTRITO MINERO EL PILAR                | 102 |
| a) PROSPECTO LA PEDREGOSA-PLATERA II       | 103 |
| b) PROSPECTO AMPLIACION FILANDIA           | 103 |
| c) PROSPECTO TODOS SANTOS                  | 104 |
| d) PROSPECTO EL NIAGARA-LA GLORIA-EL SALTO | 104 |
| e) PROSPECTO LA REPUBLICA                  | 105 |
| f) PROSPECTO BERTA                         | 105 |
| g) PROSPECTO EL TRIGO-SANTO NIÑO           | 106 |
| h) PROSPECTO EL QUIPOLITO                  | 107 |
| IV.1.11.-ZONA MINERALIZADA PINOS ALTOS     | 108 |
| a) DISTRITO MINERO PINOS ALTOS             | 108 |
| b) DISTRITO MINERO EL CONCHEÑO             | 111 |
| IV.1.12.-ZONA MINERALIZADA DE OCAMPO       | 113 |
| A) DISTRITO MINERO DE OCAMPO               | 113 |
| B) DISTRITO MINERO CANDAMEÑA               | 117 |
| a) PROSPECTO CANDAMEÑA                     | 117 |
| b) PROSPECTO GUADALUPE                     | 119 |
| c) PROSPECTO PEÑA RICA-LA SALADA           | 119 |
| d) PROSPECTO LA ZORRA                      | 119 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 121 |
| V.1.- CONCLUSIONES                 | 121 |
| V.2.-RECOMENDACIONES               | 121 |
| VI.- PROBLEMAS NO RESUELTOS        | 122 |

## BIBLIOGRAFÍA

| <b>FIGURAS</b>   | <b>PAGINA</b> |
|--|---------------|
| Fig. N° 1.-Principales trabajos consultados                        | 2-3           |
| Fig. N° 2.-Localización  | 2-3           |
| Fig. N° 3.-Distribución de cartas INEGI, escala 1:50, 000          | 2-3           |
| Fig. N° 4.-Grupos y Tipos de climas                                | 4-5           |
| Fig. N° 5.-Tipos de Vegetación                                     | 4-5           |
| Fig. N° 6.-Provincias Fisiográficas de la Republica Mexicana       | 4-5           |
| Fig. N° 7.-Provincias Fisiográficas                                | 4-5           |
| Fig. N° 8.-Carta Geológica Tecoripa                                | 6-7           |
| Fig. N° 9.-Secciones Geológicas Carta Tecoripa                     | 8-9           |
| Fig. N° 10.- Columna Geológica Carta Tecoripa                      | 10-11         |
| Fig. N° 11.-Plano Hipsométrico con Interpretación Morfoestructural | 26-27         |
| Fig. N° 12.-Terrenos Tectonoestratigráficos                        | 26-27         |
| Fig. N° 13.-Interpretación de Imágenes de Satélite                 | 26-27         |
| Fig. N° 14.- Croquis Tectónico                                     | 26-27         |
| Fig. N° 15.- Zonas de Interés Minero                               | 28-29         |
| Fig. N° 16.- Yacimientos Minerales                                 | 28-29         |
| Fig. N° 17.- Ambientes Minerales                                   | 28-29         |
| Fig. N° 18.- Zona Mineralizada Rebeico                             | 28-29         |
| Fig. N° 19.-Zona Mineralizada San Javier                           | 32-33         |
| Fig. N° 20.- Zona Mineralizada Suaqui Grande                       | 38-39         |
| Fig. N° 21.- Zona Mineralizada Bacanora                            | 42-43         |
| Fig. N° 22.- Zona Mineralizada Tonichi                             | 48-49         |

**FIGURAS****PAGINA**

|  |         |
|--|---------|
| Fig. N° 23.- Zona Mineralizada La Dura     | 52-53   |
| Fig. N° 24.- Zona Mineralizada Santa Rosa  | 70-71   |
| Fig. N° 25.- Zona Mineralizada Arivechi    | 80-81   |
| Fig. N° 26.- Zona Mineralizada Mulatos     | 86-87   |
| Fig. N° 27.- Zona Mineralizada El Pilar    | 102-103 |
| Fig. N° 28.- Zona Mineralizada Pinos Altos | 108-109 |
| Fig. N° 29.- Zona Mineralizada Ocampo      | 114-115 |
| Fig. N° 30.- Modelos de Yacimientos        | 120-121 |

**FOTOGRAFIAS****PAGINA**

- Foto N° 1.-Panoramica de la secuencia volcanosedimentaria (primer plano izquierdo) que aflora al oriente de Arivechi, a la derecha (segundo plano) la secuencia sedimentaria precámbrica cabalgando a la unidad Jurásica 14
- Foto N° 2.-Detalle del Conglomerado Glance que aflora en la porción Central norte de la carta, en el Cerro Zoropuchi, al este de Arivechi 15
- Foto N° 3.-Pliegues recumbentes en forma de caja de la secuencia Sedimentaria del Cretácico inferior, Región de Arivechi, en la Porción central norte de la carta 16
- Foto N° 4.-Panoramica del Super Grupo volcánico superior sobreyaciendo Discordantemente al complejo volcánico inferior, representada Por la unidad KsA-TA, carretera federal N° 16 en el tramo Santa Rosa-Yecora 18
- Foto N° 5.-Horizontes brechados y tobaceos de la Unidad TeoCgp-Ar, Localizada en la porción sur oriental de la carta 18
- Foto N° 6.-Panoramica de la cascada Basaseachic, donde se observa gran parte del paquete volcánico ácido de la unidad ToTR-R, en la porción Sureste de la carta 20
- Foto N° 7.-Panoramica que muestra la intercalación de basaltos y tobas ácidas De la unidad TomB-TR, en la región de la Ciénega del Oso, en la Porción noreste de la carta 21
- Foto N° 8.-Detalle de la expresión Morfológica que muestra el Conglomerado Baucarit, rellenando cuencas de distensión en el arroyo La Nopalera, En la porción centro occidental de la carta 22
- Foto N° 9.-Panoramica que muestra el gran espesor que llega a alcanzar la Formación Baucarit, región de Movas en la porción suroeste de la Carta 23
- Foto N° 10.-Prospecto Luz del Cobre, uno de los principales depósitos del tipo Cobre porfidico, localizado en la zona mineralizada San Javier 38

| <b>FOTOGRAFIAS</b>   | <b>PAGINA</b> |
|--|---------------|
| Foto N° 11.-Jales y Terreros del prospecto Mina Mexico-El Dipo   | 44            |
| Foto N° 12.-Prospecto El Perú, uno de los principales yacimientos de la zona Mineralizada Bacanora   | 47            |
| Foto N° 13.-Interior obra minera el Perú, manto de reemplazamiento con Abundantes granates y carbonatos de cobre, zona mineralizada Bacanora                                       | 47            |
| Foto N° 14.-Prospecto Las Cruces, importante depósito vetiforme de la zona Mineralizada de Tonichi   | 51            |
| Foto N° 15.-Prospecto Los Verdes, uno de los más importantes depósitos de Cobre, molibdeno y tungsteno de la carta Tecoripa localizado Dentro de la zona mineralizada Santa Rosa   | 79            |
| Foto N° 16.-Prospecto Tía Cantuna, uno de los principales depósitos de la zona Mineralizada Santa Rosa   | 80            |
| Foto N° 17.-Panoramica del Pueblo de Mulatos, uno de los principales distritos Mineros de la carta donde se localizan las minas San Francisco, El Victor, Nuevo Mulatos etc        | 86            |
| Foto N° 18.-Panoramica del pueblo del Pilar, importante distrito minero donde Se localizan un sistema de vetas paralelas de rumbo casi norte sur Con altos valores de oro y plata  | 102           |
| Foto N° 19.-Unidad minera Santa María, localizada en la zona mineralizada El Pilar, uno de los mas importantes distritos mineros de la carta localizada en el pueblo de Moris      | 108           |
| Foto N° 20.-Prospecto Promontorio uno de los principales depositos vetiformes de la zona mineralizada Pinos Altos en la porción sureste de la carta                                | 109           |
| Foto N° 21.-Panoramica del pueblo minero de Ocampo principal distrito minero de la carta Tecoripa, son depósitos vetiformes emplazados, en rocas volcánicas y porfidos intermedios | 113           |
| Foto N° 22.-Panoramica de la estructura mineralizada Candameña uno de los Principales prospectos de la zona mineralizada Ocampo  | 118           |

**TABLAS****PAGINA**

|  |         |
|--|---------|
| Tabla N° 1.-Principales prospectos de la zona mineralizada Rebeico       | 28-29   |
| Tabla N° 2.-Principales prospectos de la zona mineralizada San Javier    | 32-33   |
| Tabla N° 3.-Principales prospectos de la zona mineralizada Suaqui Grande | 38-39   |
| Tabla N° 4.-Principales prospectos de la zona mineralizada Bacanora      | 42-43   |
| Tabla N° 5.-Principales prospectos de la zona mineralizada Tonichi       | 48-49   |
| Tabla N° 6.-Principales prospectos de la zona mineralizada La Dura       | 52-53   |
| Tabla N° 7.-Principales prospectos de la zona mineralizada Santa Rosa    | 70-71   |
| Tabla N° 8.-Principales prospectos de la zona mineralizada Arivechi      | 80-81   |
| Tabla N° 9.-Principales prospectos de la zona mineralizada Mulatos       | 86-87   |
| Tabla N° 10.-Principales prospectos de la zona mineralizada El Pilar     | 102-103 |
| Tabla N° 11.-Principales prospectos de la zona mineralizada Pinos Altos  | 108-109 |
| Tabla N° 12.-Principales prospectos de la zona mineralizada Ocampo       | 114-115 |

**CARTA TECORIPA**  
**CLAVE H12-12 ESC.1:250,000**  
**RESUMEN**

Las unidades litológicas que afloran, varían del precámbrico al reciente y están representadas por rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas, la unidad más antigua aflora en la región suroriental, en el arroyo Santa María al norte de Morís, constituido por una unidad de Granito Gneis Ptm? Gr-Gn que por su similitud litológica con las de la Región de Caborca y por su posición estratigráfica se les ha considerado de edad Proterozoico medio.

El Proterozoico Superior está representado por la secuencia sedimentaria Pts Ar-Do, que aflora en la porción central norte, en la región de Arivechi y en la porción sur oriental en la región de la Nopalera al norte de Moris, En Arivechi la secuencia está compuesta por areniscas de cuarzo, dolomías, limolitas y calizas aflorando en las sierras del Chiltepin y en los cerros del palmar, La aguja, La Agujita, San Juan, Los Nopales y Los Camotes mientras que en la región de Moris predominan Las Dolomias sobre las areniscas con algunos niveles hacia la base, de mármoles y cuarcitas como se observa en el arroyo del Rosario al NE de Moris; (Stewart y Amaya, 1993 (en imprenta), describen en la sierra del Chiltepin una columna de más de 2000 m. asignándoles una edad del Proterozoico superior en base a estructuras estromatolíticas y oncolíticas en la unidad de dolomías reportadas anteriormente por (Almazan y Fernández ,1988), en el cerro del Palmar .

El paleozoico temprano esta representado por la unidad  $\epsilon$ mpoLu-Cz constituida por lutitas, calizas y areniscas con graptolitos y bandas de pedernal con radiolarios, en algunas localidades como en la Sierra La Campaneria se presentan en la base de la secuencia, rocas metamórficas constituidas por Esquistos cuarcitas y pizarras que en este trabajo se ha considerado como parte de la misma, afectada por metamorfismo regional, los afloramientos más importantes de esta unidad se localizan hacia la porción Noroccidental en las Sierras de Santa Barbara, El Aliso, El Encinal, La Campaneria. Estas rocas representan el paleozoico inferior donde predominan las facies de cuenca , abarcando desde el Cámbrico medio al Ordovícico con hiatus en el Silurico, En la Sierra del Aliso Bartolini, et al (1988) han descrito una secuencia con un espesor aproximado de 250m constituida por lutitas y calizas con gruesas intercalaciones de cuarcitas que contienen delgados estratos de lutitas en los que se identifican graptolitos y radiolarios del Ordovícico.

El Paleozoico Superior esta representado por rocas sedimentarias marinas principalmente de plataforma que constituyen la unidad PdpCz-Ar compuestas por calizas masivas, areniscas, limolitas y lutitas con abundante contenido fosilifero de briozoarios, pelecipodos , braquiopodos y crinoides estas rocas afloran en la porción noroeste constituyendo gran parte de las Sierras el Batamote La Campaneria, Martínez, San Lorenzo y en las áreas de Soyopa y Arivechi en esta ultima localidad, estas rocas se presentan cabalgando a rocas marinas del Grupo

Bisbee; en la sierra de la Campaneria (Araux, S.E. y Vega, G.R. 1985) han dividido el paleozoico superior en cuatro unidades informales que de la base a la cima son:

a) Formación Las Tierras constituidas por calizas masivas, limolitas y areniscas de cuarzo con crinoides, briozoarios y moluscos de posible edad Mississippico y espesor total de 1200 m .

b) Formación Chubisco, constituida por una alternancia de areniscas y lutitas con crinoides y corales de posible edad pensilvanico sup-permico inferior con un espesor total de 500m.

c) Formación El Venado constituida por una alternancia de areniscas lutitas y calizas con crinoides briozoarios y fusilinos del genero Parafusilina Sp del Pérmico inferior (leonardino) con un espesor total de 480m.

d) Formación Mina México constituidas por limolitas intercaladas con algunas capas de areniscas y lutitas de posible edad Pérmico superior-triasico ? con un espesor total de 230 m.

Sobreyaciendo discordantemente a esta unidad, afloran en la porción centro occidental, en la región del Encinal y San Javier las unidades T<sub>RS</sub>Ar-Lu y T<sub>RS</sub> Ar-Cgp, que representan facies mixtas de ambientes marinos y palustres, constituidos por areniscas y conglomerados con algunos horizontes de calizas arcillosas y arenosas, (Stewart y Roldan, 1991) midieron un espesor de 3150 m para esta secuencia denominada Grupo Barranca (Wilson y Rocha, 1946) considerando a estas, parte de una serie de cuencas orientadas Este-Oeste, de 110 km. de largo y 40 km. de ancho extendiéndose según estos autores hasta el vecino estado de Chihuahua. Después de un hiatus del Jurásico inferior y medio, afloran en la porción suroriental de la carta la unidad Js ?MAr-MLu en el área del Pilar y Morís, constituidas por metareniscas, metalutitas y metaconglomerados con niveles basales de Esquistos y cuarcitas (Arroyo La Calera) así como horizontes de carbón y grafito hacia la parte media y superior de la secuencia (cerro La Calera), hacia la cima se tienen algunos afloramientos de calizas y lutitas carbonosas como en la localidad de Rosetillas, al sur del Pilar donde se encontró la impresión de una amonita identificada como Haploceras Zacatecanum ? (Mora. V. M.C, 1999) con alcance estratigrafico del jurásico Superior; se tienen tambien algunos niveles delgados de rocas volcánicas de composición andesítica.

El Jurásico Superior volcanosedimentario, esta representado por la unidad Js? Vs esta constituido por areniscas con algunos horizontes de lutitas y conglomerados intercalados con rocas volcánicas intermedias como tobas y aglomerados andesíticos, afloran en la porción suroriental en la región de Morís y en la porción central norte en el área de Arivechi, en la misma región en los cerros Soropuchi y la Bebelama, aflora la unidad JsKiCgp-Ar, constituida por conglomerados polimicticos, areniscas y brechas sedimentarias estas rocas son la unidad basal del Grupo Bisbee constituida por las unidades Ki (?) Lu-Ar y Kap-aLu-Ar que afloran en la porción central norte compuestas por lutitas, areniscas

indiferenciadas y lutitas y areniscas con abundante registro fósil del Aptiano Albiano en el cerro de las conchas al este de Arivechi, estas rocas representan a la cuenca de Chihuahua -Bisbee del cretácico inferior. El cretácico Superior esta representado por las unidades KsA-Ar, KsA-Tq y KsA-TA, conformando la Formación Tarahumara (Wilson y Rocha 1949) consisten de andesitas, aglomerados, tobas andesíticas con algunos horizontes de areniscas, lutitas y calizas, y rocas netamente lavicas como traquitas, tranquiandesitas y dacitas, estas rocas constituyen secuencias volcánicas y volcanosedimentarias que en conjunto conforman el complejo volcánico inferior de la Sierra Madre Occidental, sus afloramiento se dan en prácticamente toda la carta pero los mas importantes se localizan hacia la porción occidental.

Después un hiatus en el Paleoceno aflora discordantemente la unidad (Teo A-TA) compuestas de andesitas, tobas andesíticas, dacitas, latitas y areniscas tobaceas. Esta unidad posiblemente tambien sea parte del complejo volcánico inferior, su edad se interpreta en base a su posición estratigrafica y algunos fechamientos realizados en la región de Maycoba y otras localidades de la Sierra Madre Occidental, sus afloramientos mas importantes se localizan hacia la porción oriental.

De esta edad tambien se ha considerado a la unidad TeoCgp-Ar conocida informalmente como conglomerado Navosaigame; constituido por conglomerados polimicticos, areniscas y brechas sedimentarias sus afloramientos se restringen hacia la porción oriental en la región de Morís y representan un periodo de sedimentación continental en el eoceno-oligoceno.

Del Oligoceno se tienen las unidades ToTR-R y ToA-B la primera constituida por tobas riolíticas, ignimbritas, riolitas, aglomerados, riolacitas y pequeños domos de composición riolíticas no cartografiables a esta escala, los afloramientos mas importantes de esta unidad se localizan en la porción oriental donde son las rocas mas extensamente representadas sobreyaciendo discordantemente al complejo volcánico inferior; mientras que la unidad ToA-B cuyos principales afloramientos se localizan en la porción central norte en la región de Maycoba y noreste de Tarachi esta constituida por andesitas basálticas, basaltos, aglomerados y andesitas con ocasionales horizontes de tobas riolíticas, riolíticas y areniscas tobaceas hacia la cima, como los observados en la porción centro oriental en la región de Maycoba y Rancho Santa Rosa, ambas unidades representan el inicio de un volcanismo bimodal que continua hasta el Mioceno temprano, representado por las unidades TomTR-B y TomB-TR constituidas por tobas riolíticas y basaltos intercalados con una mayor predominancia de tobas riolíticas en la primera y de basaltos en la segunda, nuestra cartografía pudo separar las unidades independientes TomB-A y TomTR de esta secuencia, sus principales afloramientos se localizan hacia la porción nororiental y central sur en la región de la Ciénega del Oso y Sierra Oscura. Del Cretácico Superior al Oligoceno, las rocas preexistentes fueron afectadas por cuerpos intrusivos granítico-granodiorítico de grandes dimensiones, así como por pequeños troncos granodioríticos-dioríticos y pórfidos de composición monzonítica, cuarzomonzoníticas andesítica, riolítica y traquítica. El mioceno medio esta

representado por las unidades Tm Cgp-Ar, Tm Cgp-B que en conjunto representan a la formación conglomerado Baucarit (King, 1939), estas rocas representan una sedimentación continental ligada a la distensión terciaria del Basin and Range y están constituidos por conglomerados polimicticos y areniscas que en algunos afloramientos se presentan intercaladas con basaltos y andesitas basálticas por esta razón, se ha considerado de la misma edad a la unidad TmB-A constituida de Basaltos Andesitas Basálticas y andesitas, los afloramientos de estas rocas se localizan principalmente hacia la porción occidental rellenando cuencas terciarias. Sobreyaciendo concordantemente a la Formación Báucarit afloran en la porción suroccidental, las unidades TmTR-A y TmTR estas rocas, conocidas como Formación lista blanca (Dumble, 1900) se constituyen de tobas riolíticas, andesitas latitas, andesitas basálticas, basaltos y areniscas tobáceas asignadas al Mioceno superior en base a su posición estratigráfica y dataciones radiométricas en rocas volcánicas de composición latítica (Bartolini, et al 1991) donde se reportan edades próximas a los 10 m.a.

Durante el Pleistoceno se depositaron nuevos paquetes detríticos de conglomerados polimicticos mal consolidados representados por la unidad Qpt Cgp que afloran extensivamente en la porción occidental, finalmente en el Holoceno se depositaron sobre las rocas preexistentes materiales de tipo aluvial como gravas arenas y limos representadas por la unidad Qhoal.

La característica geomorfológica mas conspicua es una sucesión de sierras alargadas afectadas por grandes fallas regionales de rumbo preferencial NW-SE y truncadas por fallas de orientación NE-SW, esta orientación es típica en ésta región y es atribuida al último régimen distensivo del Terciario que disloco las unidades preterciarias borrando gran parte de los eventos tectónicos anteriores, entre las cuales aún se pueden reconocer la deformación Laramidica cuyas manifestaciones mas importantes son la intrusión del batolito Cretácico-terciario, plegamientos de gran radio de curvatura en las secuencias volcanosedimentarias y volcánico-clásticas del Cretácico superior así como las cabalgaduras de las secuencias sedimentarias del precámbrico sobre el Cretácico y Jurásico volcanosedimentario, como se observa en la Sierra del Chiltepin en la porción central norte de la carta; la deformación Mesocretácica cuyas evidencias son un plegamiento cerrado y paralelo en las secuencias marinas del Cretácico Inferior como se observa en el área de Arivechi, la discordancia que presentan los contactos de estas rocas con las del Cretácico superior y Jurásico superior, así como las cabalgaduras de las secuencias marinas paleozoicas sobre el sedimentario del Cretácico inferior.

Los principales eventos tectónicos que han afectado a la región se inician en el proterozoico tardío con la depositación de la secuencia clástico-carbonatada de la Sierra El Chiltepin y la intrusión de cuerpos intrusivos de composición granítica. Durante el paleozoico existió una estabilidad tectónica que permitió el depósito de facies de cuenca y plataforma que se presentan en la sierras Martínez, La Campanería, El Batamote, Santa Barbara, El Aliso y El Encinal.

En el Mesozoico se originaron una serie de cuencas orientadas este-oeste con sedimentos tanto continentales como marino. Durante el Cretácico inferior se presenta una transgresión y agua proveniente del Golfo de México cubre gran parte de Sonora, generándose el depósito de rocas sedimentarias con gran contenido faunístico, en la denominada cuenca de Chihuahua Bisbee (Bilodeau, 1983). Durante el Cretácico Superior se inicia la denominada Orogenia Laramide la cual se extiende hasta el Terciario inferior, caracterizándose por una fase de compresión que se manifiesta por una serie de plegamientos amplios y fallamiento inverso poco desarrollado originando magmatismo representado por un intrusivo de dimensiones batolíticas seguido por eventos de menor magnitud que generan apofisis y stocks de diferente composición, durante el Terciario se emplazan rocas volcánicas félsicas, en la fase final de la subducción de las placas farallón y Norteamérica. Este evento es seguido por un período de extensión tectónica Terciaria que ocasionó la Formación de innumerables fallas normales, conformando bloques levantados y escalonados, dando origen a la morfología de Sierras y Valles elongados principalmente de rumbo noroeste-sureste. Durante la fase extensiva del Basin and Range se tiene un adelgazamiento de la corteza con fusión parcial y producción de una magma basáltico que llega a la superficie a través de fallas normales activas, dando lugar a un vulcanismo básico de tipo fisural.

En la Carta existe una gran variedad de yacimientos minerales, metálicos y no metálicos en lo concerniente a depósitos de minerales metálicos se tienen áreas mineralizadas relacionadas a estructuras circulares y lineamientos con diversas características genéticas. De esta manera destacan los depósitos de tipo pórfido cuprífero tipo skarn, tipo vetiforme y los detríticos representadas por placeres auríferos, los depósitos relacionados con sistemas tipo pórfido cuprífero, se presentan en la porción centro occidental en forma de brechas, vetas, diseminados y zonas de stockwork, asociados por lo general a cuerpos hipabisales, troncos granodioríticos y su cubierta volcánica y sedimentaria entre los que sobresalen los depósitos "Los Verdes" en el área de Santa Rosa; Luz del Cobre en el área de San Antonio de la Huerta, Sombrerete y Las Animas en el área de Suaqui Grande y Cuatro Hermanos en el área de La Dura. En la porción noroeste en el área de Bacanora y Arivechi se tienen los ambientes mas propicios para contener depósitos tipo skarn, los cuales se presentan en forma irregular, mantos y lenticular generalmente relacionados a zonas de contacto entre rocas sedimentarias carbonatadas y cuerpos intrusivos, entre los que sobresalen Las Aguilas Cobrizas, La Norteña, El Jaguey y Cuesta de fierro.

En toda el área que ocupa la carta se tiene una gran manifestación de depósitos vetiformes epitermales y mesotermiales asociados por lo general a fallas y fracturas emplazados principalmente en rocas andesíticas y sedimentarias, los depósitos epitermales presentan como mineralización principal oro y plata y algunas de las más importantes se encuentran en los distritos mineros del Pilar y Ocampo en la porción SE de la carta la mayor parte de ellas en producción como la mina Santa María, María, Altagracia, El Rayo, Berlín, La República, Ampliación Finlandia, Candameña, San Francisco, Dolores etc. En la porción occidental se

presentan con mayor incidencia en la región de San Javier entre los que sobresalen La Nahuila, Nochebuena, La Gloria, Las Goteras, Santa Rosa, Los Garrotes, La Esperanza, etc.

En lo que respecta a los depósitos detríticos, representados por oro de placer el área más favorable se localiza en las márgenes del río Yaqui en la porción occidental de la carta, donde se tienen las localidades del Aguila, La Igualama, El Pango, y en el área de Suaqui Grande y Mesa de Galindo donde se localizan los placeres Piñuelas, Placeritos y La Mesita.

En prácticamente toda la carta existen condiciones favorables para la localización de depósitos no metálicos como El Carbón y grafito emplazados en rocas sedimentarias triásicas de la Formación Barranca, entre los que sobresalen las minas en producción Cazares, Tarahumara 1 y 2, La Nopalera, La Victoria, La Negra, Los Mautos en la porción centro-occidental de la carta; se tienen también grandes posibilidades de localizar nuevos depósitos de perlita, puzolana, talco, entre los que sobresalen los prospectos, La Boquilla, Las Gallinas, El Colorado, Las Arcillas.

Por lo anterior, se considera que dentro de la superficie que comprende la carta, se tienen varias áreas de interés tanto de minerales metálicos como no metálicos entre los que podemos mencionar las zonas mineralizadas de Rebeico, Bacanora, Arivechi, Mulatos, San Javier, Tonichi, Suaqui Grande, La Dura, Santa Rosa, pinos Altos, Ocampo, El Pilar y Candameña, que representan localidades propicias para realizar estudios de mayor detalle que permitan definir la real importancia económica de los prospectos existentes.

## **11.-INTRODUCCION Y GENERALIDADES**

### **11.1-generalidades.**

Con el propósito de proporcionar al sector minero y al usuario en general de manera más completa y eficiente el servicio de información geológico-minera de nuestro país, el Consejo de Recursos Minerales instituyó un programa prioritario que corresponde a la generación de infraestructura básica especializada geológico-minera, con el fin de producir y procesar toda la información de campo necesaria para la elaboración de cartas geológico-mineras, geoquímicas (10 elementos) y magnéticas, en formato cartográfico de INEGI de escalas 1:50,000 y 1:250,000, como una primera etapa, se pretende tener el cubrimiento de nuestro país, en una superficie de 1' 350,000 km<sup>2</sup>, que corresponde al área con mayor potencial minero del territorio nacional.

Este programa se basa en la misión del Consejo de Recursos Minerales que es la de “ Generar, interpretar y difundir la infraestructura de información geológico-minera básica y de investigación tecnológica que soporte, apoye y motive al sector privado a continuar la exploración y evaluación del potencial minero del país, con menor riesgo, brindándole además, la asesoría geológico-minera necesaria para que de esta forma, se traduzca en un importante detonador de nuevas operaciones mineras ”.

El objetivo es incentivar y apoyar la inversión en exploración minera, ofreciéndoles a los capitales nacionales y extranjeros la información geológico-minera básica y de investigación que aliente la evaluación del potencial minero del país, con mayores elementos y márgenes de confiabilidad, mediante el manejo de un gran volumen de datos geológicos, geofísicos y geoquímicos,

que permitirán al usuario conocer, interpretar y seleccionar las características y potencialidad de cada zona, esta información se sintetiza en cartas especializadas accesibles al público en planos impresos o de forma digital (disco compacto o cinta) que se complementa con información textual.

### **11.2- objetivos del estudio**

El caso del presente estudio consistió en realizar la cartografía geológico-minera y geoquímica de la Carta Tecoripa, escala 1:250,000, clave H12-12, mediante la exploración integral programada, realizando estudios de imágenes de satélite, fotografías aéreas y cartografía geológica minera del campo, mapeando unidades litológicas, zonas de alteración y prospectos; paralelamente se realizó un estudio geoquímico de sedimentos activos de arroyo; así como la prospección geológico-minera con su respectivo inventario e interpretación correspondiente, además de un estudio de magnetometría aérea, el cual no es parte de este informe.

El proceso final de edición de las cartas, tanto impresa como en forma digital que incluye su base de datos, se realiza con un sistema de Información Geográfica (ARC/INFO, ARC/VIEW), para el manejo oportuno de grandes volúmenes de información geológica, estructural, minera, geoquímica, geofísica, que puede ser referida a diversos sistemas de coordenadas, pudiendo efectuar su actualización, manipulación y análisis de forma rápida, eficaz y exacta; presentando, además, ante el público la posibilidad de obtener cartas con varias disciplinas integradas: Cartas Temáticas, Especializadas, en función de los requerimientos del usuario.

### 11.3-antecedentes y estudios Previos

Dentro de la carta Tecoripa, el Consejo de Recursos Minerales ha realizado algunos trabajos de exploración en áreas de asignación minera y en visitas de reconocimiento a distintos lotes mineros. Existen además trabajos de tesis de licenciatura (Unison) de las hojas Cumuripa (H12D84) Rebeico H12D54 y La Dura (H12D75) así como un trabajo conjunto del Gobierno del Estado de Sonora, el Instituto de Geología de la UNAM y la Dirección General de Fomento Minero de la hoja Arivechi (H12D56), también existen trabajos de Petroleos Mexicanos de las hojas Tecoripa (H12D64), Tonichi (H12D65), Suaqui Grande (H12D74) y La Dura (H12D75), del sector oriental se tiene la cartografía geológica generalizada del área de Santa Rosa, Yecora y Mulatos este último, un importante trabajo de J.J., Cocheme y A. Demant así como los trabajos de K.F. Clark, J. Roldán y R.H. Schmidt de la sierra madre occidental cubriendo todo el sector de la carta (figura #1); además de estos trabajos existen una buena cantidad de estudios a detalle y semidetalle de compañías mineras nacionales y extranjeras en distintas áreas de la carta, como en las zonas de Mulatos, San Antonio de la Huerta, Ocampo etc.

Es importante mencionar los trabajos regionales realizados por distintas dependencias gubernamentales entre ellas el propio C.R.M. en la porción oriental en la zona de Ocampo, Moris y el Talayote y los estudios de carbón en la zona de San Javier, San Enrique y los de la C.F.E. en las zonas del Rio Yaqui en la porción occidental de la carta.

En general la información recabada es bastante aceptable contando con una herramienta más para la realización confiable del presente estudio.

### 11.4.- Método de trabajo

La metodología aplicada en la realización del proyecto integral cartográfico de escala 1:250,000, consistió básicamente de cinco etapas durante el año.

- 1.-Gabinete, al inicio de los trabajos.
- 2.-Muestreo de Sedimentos de Arroyo (Geoquímica Regional).
- 3.-Cartografía Geológica Regional (Plano base Carta Tecoripa H12-12, INEGI)
- 4.-Levantamiento e inventario Minero (plano base escala 1:250,000 Carta Tecoripa H12-12, INEGI).
- 5.-Integración, interpretación y elaboración del informe y planos.

La primera etapa de gabinete y no mayor al primer mes y medio del año, esta compuesta de:

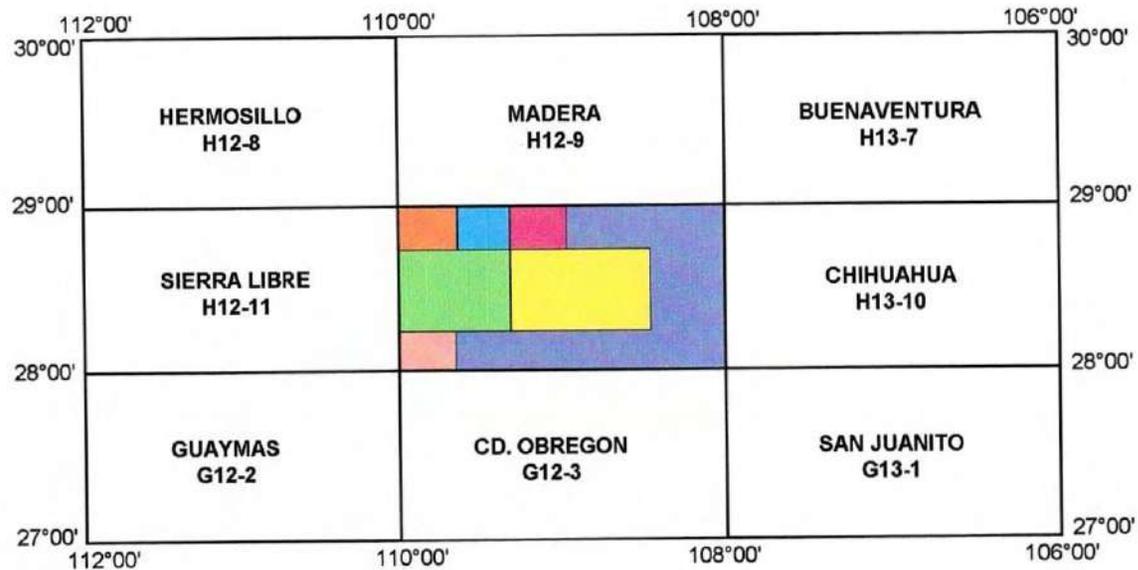
a.-Recopilación de información para su selección, integración y reinterpretación para los fines geológicos-mineros y geoquímicos perseguidos. Las fuentes de información fueron el propio Consejo de Recursos Minerales, bajo la base cartográfica de INEGI, además de las instituciones afines (PEMEX, CONAGUA, CFE, SARH, entre otras), universidades, institutos y empresas mineras.

b.-Interpretación de imágenes de satélite, con especial énfasis en lineamientos, curvilineamientos, zonas de alteración y relación estructural con yacimientos conocidos para la definición de nuevas áreas prospectivas.

c.-Análisis morfoestructural a partir de interpretación de lineamientos con planos hipsométricos, con intervalos de curvas de nivel a cada 200m.

d.-Programación de localidades de muestreo de sedimento activo de arroyo para geoquímica

## CARTA TECORIPA H12-12 PRINCIPALES TRABAJOS CONSULTADOS



■ AMAYA, M.R., ROLDAN, Q.J. Y M cDOWELL F., 1996, GEOLOGIA GENERALIZADA DE LAS HOJAS: TECORIPA, TONICHI, SUAQUI GRANDE Y LA DURA.

■ MONTIJO, G.A., TERAN, O.L., 1988, GEOLOGIA DEL AREA DE REBEICO CON ENFASIS EN EL PALEOZOICO.

■ ROLDAN, Q.J. Y CLARK, F.K., 1992, SIMPLIFIED GEOLOGIC MAP OF NORTHERN SIERRA MADRE OCCIDENTAL AND ADJACENT AREAS.

■ FERNANDEZ, A.M., ALMAZAN, V.E., 1991, CARTA GEOLOGICA ARIVECHI.

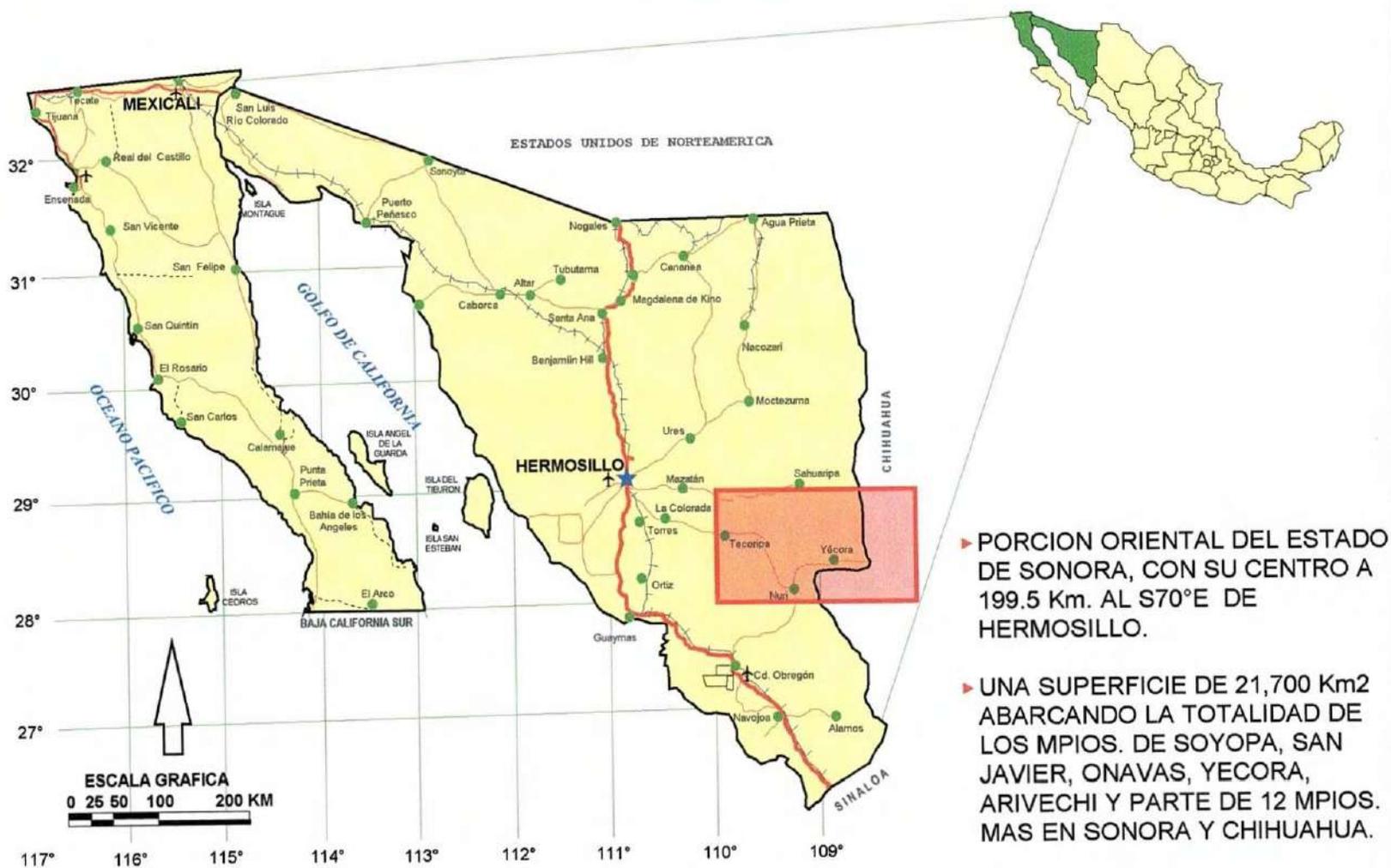
■ MARTINEZ, R.F., 1994, GEOLOGIA DEL AREA DE CUMURIPA.

■ AMAYA, M.R., ARREOLA, L., 1975, CARTA GEOLOGICA BACANORA.

■ COCHEME, J.J. Y DEMANT, A., 1991, GEOLOGY OF THE YECORA AREA, NORTHERN SIERRA MADRE OCCIDENTAL, MEXICO.

**FIGURA No. 1**

## CARTA TECORIPA H12-12 LOCALIZACION



▶ PORCION ORIENTAL DEL ESTADO DE SONORA, CON SU CENTRO A 199.5 Km. AL S70°E DE HERMOSILLO.

▶ UNA SUPERFICIE DE 21,700 Km<sup>2</sup> ABARCANDO LA TOTALIDAD DE LOS MPIOs. DE SOYOPA, SAN JAVIER, ONAVAS, YECORA, ARIVECHI Y PARTE DE 12 MPIOs. MAS EN SONORA Y CHIHUAHUA.

**FIGURA No. 2**

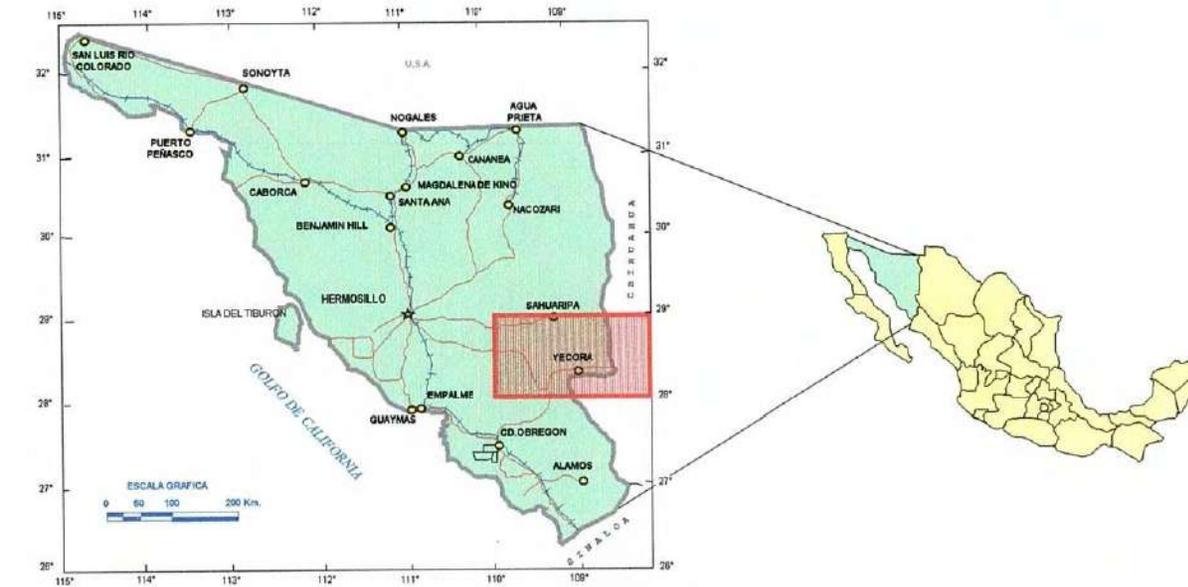
# CARTA TECORIPA H12-12

## DISTRIBUCION DE CARTAS INEGI ESC. 1:50 000



### EXPLICACION

- CARRETERA —
- FERROCARRIL —+—+—
- POBLADOS ○
- CAPITAL DEL ESTADO ★
- HOJA TOPOGRAFICA  
ESC. 1:50 000 TECORIPA  
H12D64



**FIGURA No. 3**

regional, con densidad de una muestra por cada treinta y cinco kilómetros cuadrados, aplicando el criterio de cuencas y subcuencas hidrológicas.

La segunda etapa se realiza en campo y corresponde alrededor de 4 meses, donde la actividad principal es el muestreo de sedimentos de arroyo y cartografía geológica puntual realizada en los recorridos y en el lugar donde se toma la muestra; apoyados por la recolección de algunas muestras petrográficas.

La tercera etapa corresponde a la cartografía geológica integral y su periodo comprende 5 meses, donde la actividad se realiza en el campo, mediante la verificación de contactos, secciones geológicas con apoyo de fotografías aéreas en áreas de geología y litología complicada y/o de interés económico. Esta actividad se empalma y va aunada a la cuarta etapa, que es el levantamiento e inventario minero, realizando reconocimientos geológico-mineros, con el muestreo representativo de la mineralización, definiendo calidad, potencial y perspectivas, realizando además el muestreo de esquirlas de zonas mineralizadas y alteraciones para análisis químico; muestreo para "roca entera", muestreo para petrografía y minerografía.

La quinta y última etapa consiste en la integración, interpretación y validación de la información obtenida, se realiza durante los últimos tres meses del año, obteniéndose un informe final con los siguientes planos digitalizados: geológico, minero, estructural, planos geoquímicos (uno por elemento), plano de interpretación de imágenes, además de la elaboración de una columna geológica, todo esto disponible en disquete, donde se podrán combinar varios temas para obtener planos especiales.

### **11.5.-Localización y Extensión del area**

La carta Tecoripa se ubica en la porción centro-oriental de Sonora y centro occidental de Chihuahua, quedando su centro a 199.5 kms. En Línea recta al SE70° de Hermosillo, capital del estado (figura N°2). Comprende un área de 21700 km<sup>2</sup>, abarcando en Sonora, la totalidad de la jurisdicción de los municipios de Soyopa, San Javier Onavas, Yecora, Arivechi, así como parte de los de Villa Pesqueira, San Pedro de la Cueva, Bacanora, Sahuaripa, Suaqui Grande, La Colorada, Obregón, Rosario Tesopaco; y en Chihuahua, abarca parte de los municipios de Madera, Temosachic, Ocampo y Moris.

La superficie que corresponde a la carta Tecoripa H12-12, esta delimitada por las coordenadas geográficas siguientes:

Latitud Norte 28° 00' 00" a 29° 00' 00"  
Longitud Oeste 108° 00' 00" a 110° 00' 00"

### **11.6.-Acceso y Vías de Comunicación.**

Las carreteras principales que dan acceso al área de la carta Tecoripa son: la carretera federal # 16 que comunica a la ciudad de Hermosillo con la ciudad de Chihuahua cruzando por la porción central de la carta en dirección este-oeste y pasando en Sonora por las poblaciones de Tecoripa, Tepoca, Yecora y Maycoba, y en el estado de Chihuahua por Yepachic, Cahuisori y Basaseachic.

La carretera Sonorense # 117 que comunica a Ciudad Obregón con Sahuaripa, cruzando la porción central de la carta en dirección Norte-Sur, pasando por los poblados de Tacupeto, Tepoca y Arivechi; pavimentada en su tramo Cd. Obregón-Tepoca, cuenta además con la carretera estatal Sonorense # 104, que cruza por la porción Noroeste de la carta, comunicando a la ciudad de Hermosillo con Sahuaripa, pasando, en la carta, por las poblaciones de

Rebeiquito, el Novillo y Bacanora, de estas carreteras parten ramales de terracería que unen a estas, con otras poblaciones importantes localizadas dentro de la carta, así como caminos secundarios y brechas que los unen con pequeñas poblaciones, rancherías y zonas de trabajos mineros, agrícolas, forestales, etc.

La red de carreteras y caminos descritos, hacen de la carta Tecoripa un área medianamente comunicada, contando además con pequeños aeropuertos en las principales ciudades y pueblos que se localizan en esta carta, como lo son Ciudad Obregón, Yecora, Tonichi, Tecoripa, Bacanora, Arivechi, Guisamopa, Tarachi, Maycoba, Yepachic, Moris, Huajumar.

#### **11.7.-Clima, flora y fauna.**

De acuerdo a la carta de climas Tijuana, escala 1:1,000,000, publicada por INEGI, la mayor parte de la mitad oriental, se ubica en el grupo de climas templados (figura N°4) que comprende el subgrupo de climas templados con temperatura media anual entre 12° y 18° C y la temperatura del mes más frío varía entre 3° y 18°C. Y el subgrupo de climas semifríos donde la temperatura media anual es entre 5° y 12° y la temperatura del mes más frío varía entre 3° y 18°C.

Dentro del Subgrupo de climas templados existen:

- a) Tipos templados subhúmedos con lluvias en verano, donde el porcentaje de precipitación invernal es mayor de 10.2 mm.
- b) Tipo templado subhúmedo con lluvias en verano, donde el porcentaje de precipitación del mes más seco es menor de 40 mm.
- c) Tipo templado subhúmedo con lluvias

en verano donde el porcentaje de precipitación invernal está entre 5 y 10.2 mm.

En el Subgrupo de climas semifríos existen:

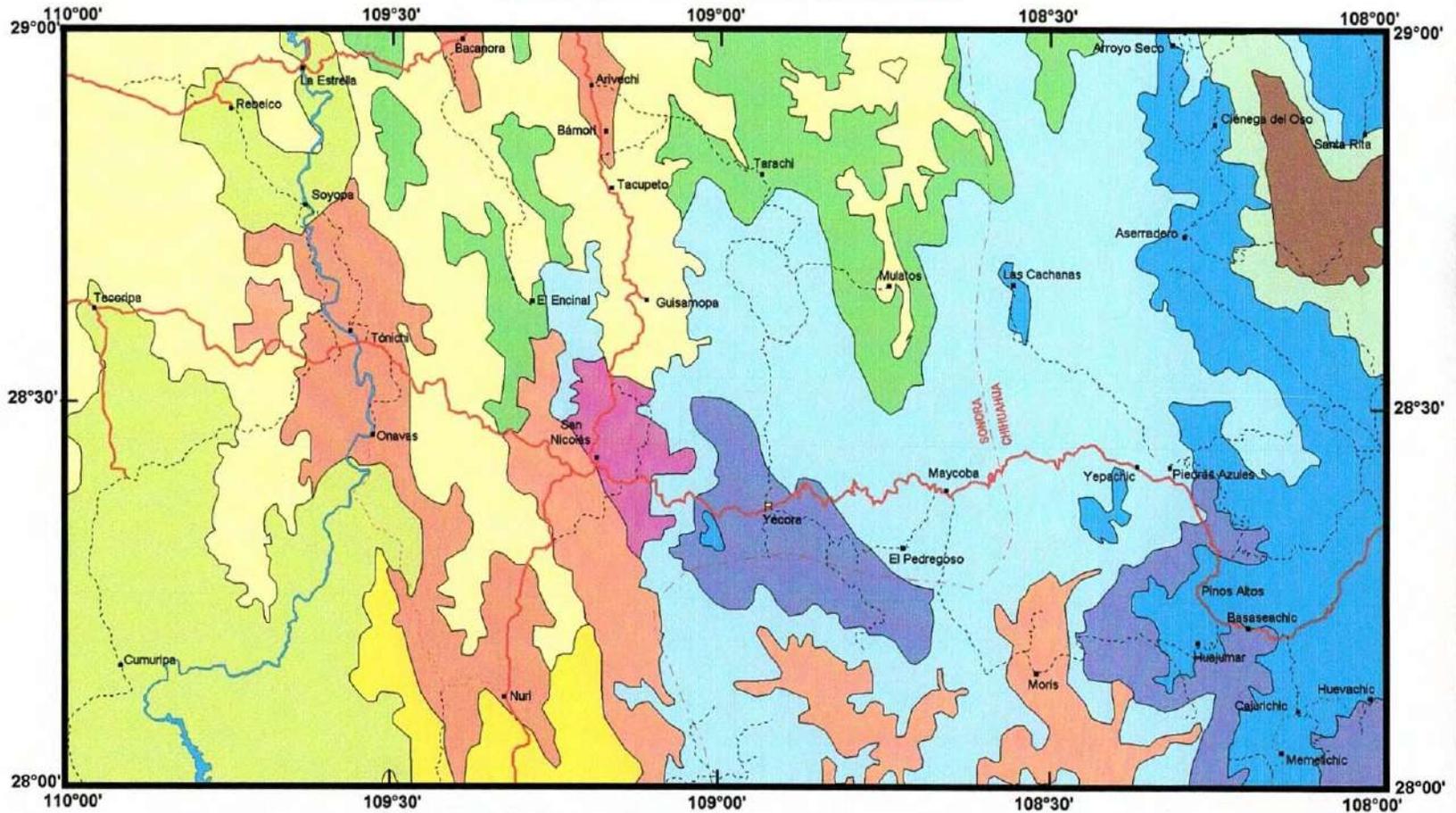
Tipos semifríos subhúmedos con lluvias en verano donde el porcentaje de precipitación invernal es mayor de 10.2 mm. En la mitad occidental de la carta, predomina el grupo de climas secos que incluye:

- a) Subtipos semisecos, semicálidos con lluvias en verano donde el porcentaje de precipitación invernal es mayor de 10.2 mm con invierno fresco.
- b) Subtipos secos muy cálidos y cálidos con lluvias en verano donde el porcentaje de precipitación invernal es mayor de 10.2 mm cálido.
- c) Subtipos semisecos muy cálidos, con lluvias donde el porcentaje de precipitación invernal es mayor de 10.2 mm cálido.

La carta de climas nos muestra que el límite de los estados de Chihuahua y Sonora en la porción oriental de la carta es una especie de zona de transición climática donde el clima es templado subhúmedo con lluvias en verano e invierno fresco de éste límite hacia el oriente (Chihuahua) el clima cambia a semifrío subhúmedo con lluvias en verano e invierno muy fresco, mientras que, de éste límite hacia el occidente (Sonora), el clima cambia a tipos semisecos, semicálidos, secos muy cálidos y cálidos con lluvias en verano con regiones de invierno fresco y tibio, la (figura N°4) pone de manifiesto que los subtipos semisecos y semicálidos, se encuentran en las márgenes de los ríos Yaqui y Tecoripa. Mientras que los climas templados y semifríos se localizan en la parte alta de la Sierra Madre Occidental, afectando los poblados de Ciénega del Oso, Babicora, Tutuaca, Agua Caliente, Ocampo, Huajumar, Yepachic, Yecora, etc.

# CARTA TECORIPA H12-12

## GRUPOS Y TIPOS DE CLIMA



### EXPLICACION

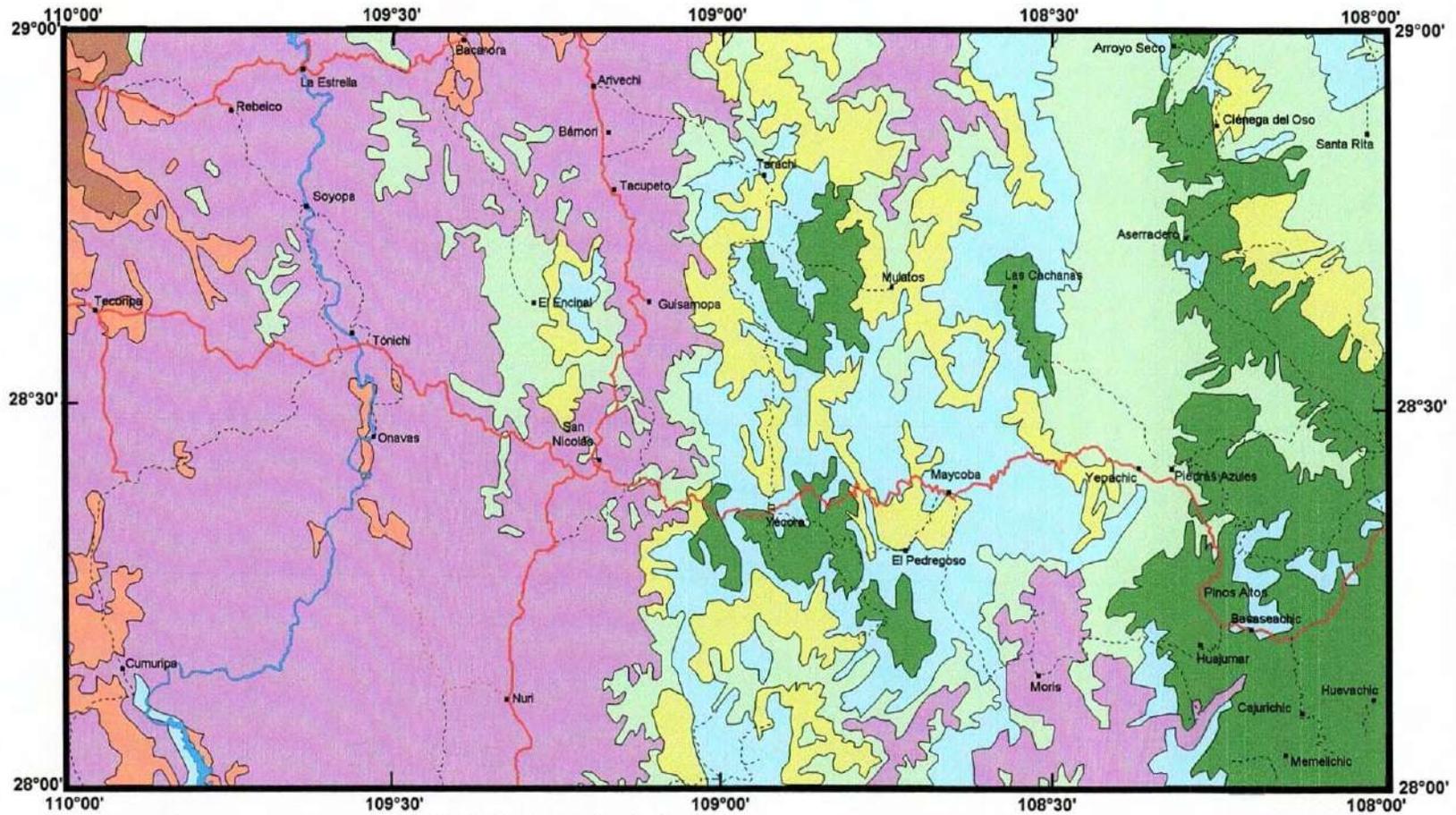
- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| <p><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #ffffcc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <b>SUBTIPOS SEMISECOS SEMICALIDOS</b><br/>(lluvias de veranos, % de precipitación invernal mayor de 10.2, invierno tibio).</p> <p><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <b>SUBTIPOS SEMISECOS SEMICALIDOS</b><br/>(lluvias de veranos, % de precipitación invernal entre 5 y 10.2, invierno tibio).</p> <p><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #add8e6; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <b>TIPOS TEMPLADOS SUBHUMEDOS CON LLUVIAS EN VERANO</b><br/>(% de precipitación invernal mayor de 10.2).</p> | <p><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #00b0f0; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <b>TIPOS SEMIFRIOS SUBHUMEDOS CON LLUVIAS EN VERANO</b><br/>(% de precipitación invernal mayor de 10.2).</p> <p><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #4169e1; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <b>TIPOS TEMPLADOS SUBHUMEDOS CON LLUVIAS EN VERANO</b><br/>(% de precipitación invernal mayor de 10.2).</p> <p><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #32cd32; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <b>TIPOS TEMPLADOS SUBHUMEDOS CON LLUVIAS EN VERANO</b><br/>(% de precipitación invernal mayor de 10.2).</p> | <p><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <b>TIPOS TEMPLADOS SUBHUMEDOS CON LLUVIAS EN VERANO</b><br/>(% de precipitación invernal entre 5 y 10.2).</p> <p><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <b>SUBTIPOS SECOS MUY CALIDOS Y CALIDOS</b> (lluvias de verano, % de precipitación invernal mayor de 10.2, cálido).</p> <p><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #ff8c00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <b>TIPOS SEMICALIDOS SUBHUMEDOS CON LLUVIAS EN VERANO</b><br/>(% de precipitación invernal mayor de 10.2) humedad baja.</p> | <p><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #ff8c00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <b>TIPOS SEMISECOS CON LLUVIAS EN VERANO</b><br/>(% de precipitación invernal mayor de 10.2, cálido).</p> <p><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #8b4513; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <b>TIPOS SEMISECOS CON LLUVIAS EN VERANO</b><br/>(% de precipitación invernal entre 5 y 10.2, verano cálido).</p> <p><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #e91e63; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> <b>TIPOS SEMICALIDOS SUBHUMEDOS CON LLUVIAS EN VERANO</b><br/>(% de precipitación invernal mayor de 10.2) humedad media.</p> |
|---|--|---|--|



**FIGURA No. 4**

# CARTA TECORIPA H12-12

## TIPOS DE VEGETACION



### E X P L I C A C I O N

SELVA BAJA CADUCIFOLIA, chupandia, tepeguajes, bonete, cazahuates, amapola, ceiba, pochote, cuéramo.

BOSQUE DE PINO Y ENCINO CON DOMINANCIAS DE LOS PRIMEROS.

BOSQUE DE PINO, VEGETACION ARBOREA CONSTITUIDA POR DIFERENTES ESPECIES DE PINO.

BOSQUE DE ENCINO Y PINO CON DOMINANCIAS DE LOS PRIMEROS.

MATORRAL SARCOCAULE SUBTROPICAL Y MEZQUITAL, lomboy, hierba del burro, palo verde, incienso, ocotillo, gobemadora, palo fierro, cebolla, cardón, malacora, mezquite, huilzache, torote, tepeguaje, garambullo, uña de gato.

MATORRAL SUBTROPICAL, cazahuates, papellio, copales, tepame, acebuche, uña de gato, nopales, tepeguaje, garambullo.

BOSQUE DE ENCINO, formado por individuos del género Quercus (encino, roble).



ESCALA GRAFICA

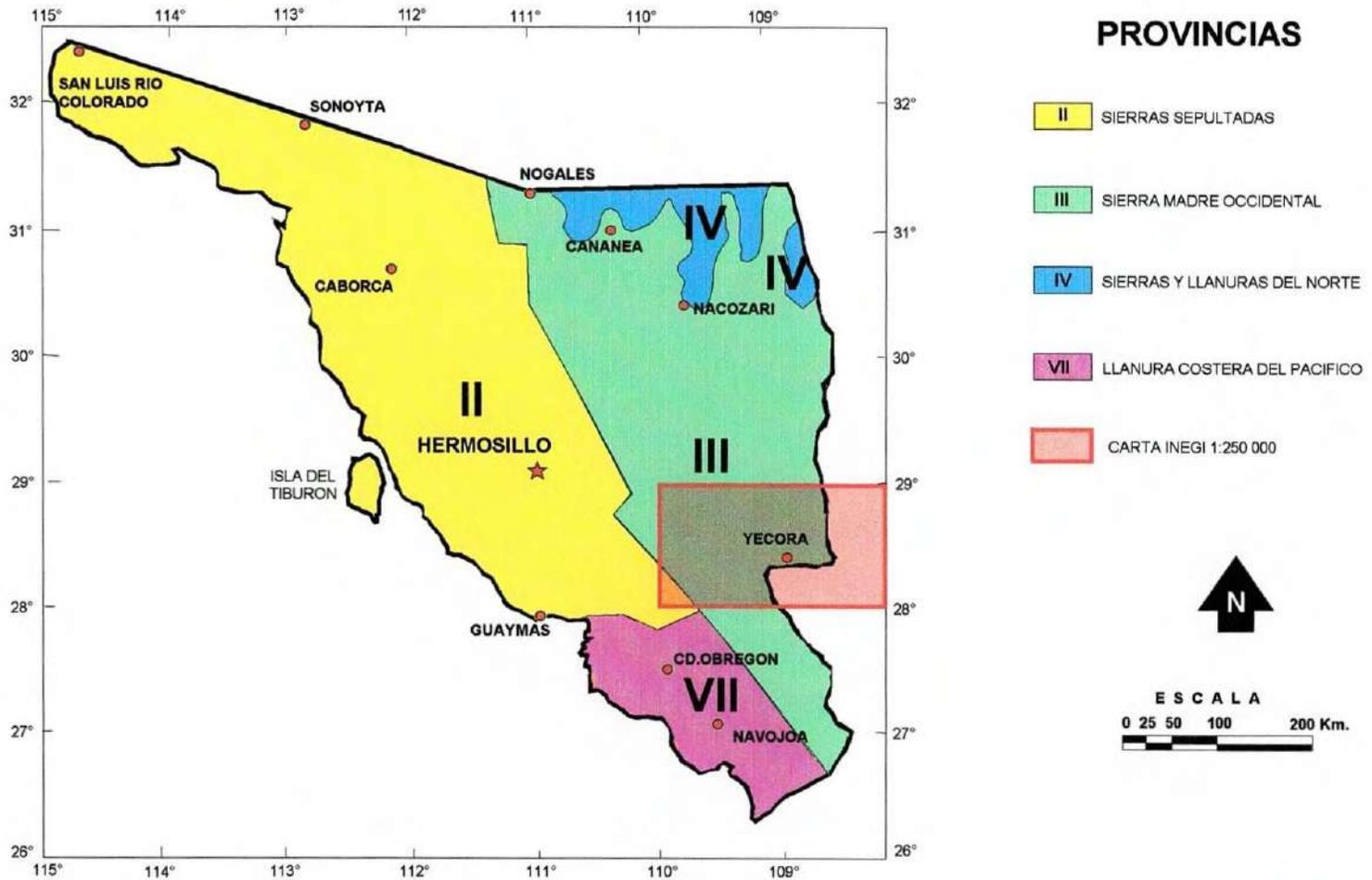
0 5 10 20 Km

**FIGURA No. 5**



# CARTA TECORIPA H12-12

## PROVINCIAS FISIOGRAFICAS



**FIGURA No. 7**

La vegetación en la carta Tecoripa (Figura N° 5) es de gran contraste, hacia la mitad occidental predomina ampliamente la selva baja caducifolia, representada por chupandia (burseta spp) Tepeguajes (lysiloma spp), Bonete (jacaratia mexicana), Cazahuates (pomdea spp), Amapola (pseudobombax palmeri), Colorin (erithryna spp), Pochote (Ceiba spp) Cueramo (cordia spp), con algunas pequeñas áreas en el límite occidental de Matorral, Sarcocaulis, subtropical y Mesquiales representadas por Mezquite (Prosopis spp), Huizachez (acacia spp), Palo Verde (cercidium spp) Palofierro (olneya tesota), Torote blanco (bursera odorata), Ocotillo (fouquieria), Gobernadora (larrea tridentata) Cholla (opuntia cholla), Uña de Gato (mimosa spp) Garambullo (mirtillo cactus geometrizarans), etc.

Mientras que en la mitad oriental la vegetación predominante es de bosques de pino (pinus spp) y Encino (Quercus spp).

### 11.8.-Fisiografía.

La carta Tecoripa está comprendida dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental (Raisz, 1964) (figura N°6), la cual se divide en dos subprovincias denominadas de Barrancas ó Altiplanicies lávicas y de Sierras y Valles Paralelos ó de Sierras Alargadas. La subprovincia de Barrancas o Altiplanicie lávica comprende la mitad oriental de la carta y está caracterizada por largas sierras y mesetas de orientación NW-SE con sus flancos, abruptamente disectados con elevaciones que van desde los 1500 m. hasta los 2800 m.s.n.m., los elementos orogénicos más sobresalientes de ésta subprovincia son las Sierras de la Madera (1900 m.s.n.m.), LA Pitaya (2200 m.s.n.m.), La Chinaca (2500 m.s.n.m.), La Laguna (1900 m.s.n.m.), San Fernando (1700 m.s.n.m.), La Soledad (2100 m.s.n.m.), El Pajarito (2300 m.s.n.m.) El

Zorillo (2200 m.s.n.m.) de los letreros (2500m.s.n.m.) De Abajo (1700 m.s.n.m.) Mesa Colorada (1800 m.s.n.m.), Loma El Cascaron (1800 m.s.n.m.) Mesa Sapareachi (2200 m.s.n.m.) etc. Estas figuras orogenicas se encuentran cortadas por profundos y estrechos cañones, ríos y arroyos, entre los que destacan el rio Tutuaca, Sirupa, Mulatos, Concheño, Agua Caliente, Moris, Ocampo, Huevachi, arroyos Babanori, Bermudez, el Padre, Huizopa, Santa Rita, Sahuayacan, la república etc. De acuerdo a las características fisiograficas y morfológicas de esta subprovincia, se considera que está región se encuentra en un estado de juventud dentro del ciclo geomorfológico.

La subprovincia de Sierras y Valles Paralelas o Sierras Alargadas se caracteriza por lineamientos montañosos orientados Norte-Sur con variantes al noroeste y noreste, separados por valles intermontañosos, a esta subprovincia se le considera como una zona de transición entre la subprovincia de mesetas, de lava y la subprovincia del desierto de Sonora.

#### 11.8.1- orografía

En esta región se presentan figuras orogenicas desde 500 hasta las 1800 m.s.n.m., entre las que destacan Las Sierras de San Lorenzo (1800 m.s.n.m.), La Campaneria (1800 m.s.n.m.) El Batamote (1700 m.s.n.m.) Santa Bárbara (1100 m.s.n.m.) El Aliso (1200 m.s.n.m.) El Encinal (1300 m.s.n.m.), El Potrerito (1500 m.s.n.m.) Martínez (1400 m.s.n.m.) El Datil (1300 m.s.n.m.), Varilleras 1000 m.s.n.m.) Sayula (700 m.s.n.m.), Mesa Grande (1000 m.s.n.m.) Milpillitas (1200 m.s.n.m.) etc. Estas Sierras se encuentran separadas por angostos y alargados valles entre los que destacan el valle del rio Yaqui, Valle del Rio Bacanora, valle del rio Sahuaripa, rio Chico,etc., Esta zona se encuentra en el ciclo geomorfológico de juventud avanzada.

### 11.8.2- hidrografia

Hidrográficamente, la carta queda comprendida en la vertiente del pacifico, encontrándose en ella, varios rios importantes como el:

- a) Rio Yaqui, cuyo origen se encuentra en las parte más altas de la sierra Madre Occidental en el vecino estado de Chihuahua y cuyos afluentes mas importantes son los ríos Chico, Bacanora, Sahuaripa, Mulatos, Tutuaca y Sirupa.
- b) Rio Mayo cuyos afluentes más importantes se localizan al sureste de la carta, representados por los rios, Moris, Concheño, Agua Caliente, Babanori, Huevachi.

Hacia la esquina suroeste de la carta se encuentra la presa Obregón con una capacidad de 3226.7 millones m<sup>3</sup>, En general el drenaje que se presenta es subparalelo y en algunas regiones rectangular, característico de rocas igneas extrusivas y radial, donde afloran rocas igneas intrusivas y extrusivas, se observan diferentes porciones de la imagen un marcado control estructural del drenaje a través de fallas y fracturas con orientación NW-SE y NE-SW.

## III.GEOLOGIA

### III.1.-MARCO GEOLOGICO

Las unidades litológicas que afloran en la carta, varían del precámbrico al reciente y están representadas por rocas igneas, sedimentarias y metamórficas, la unidad mas antigua aflora en la región suroriental, en el arroyo Santa María al norte de Moris, constituido por una unidad de Granito Gneis Ptm? Gr-Gn que por su similitud litologica con las de la Región de Caborca y por su posición

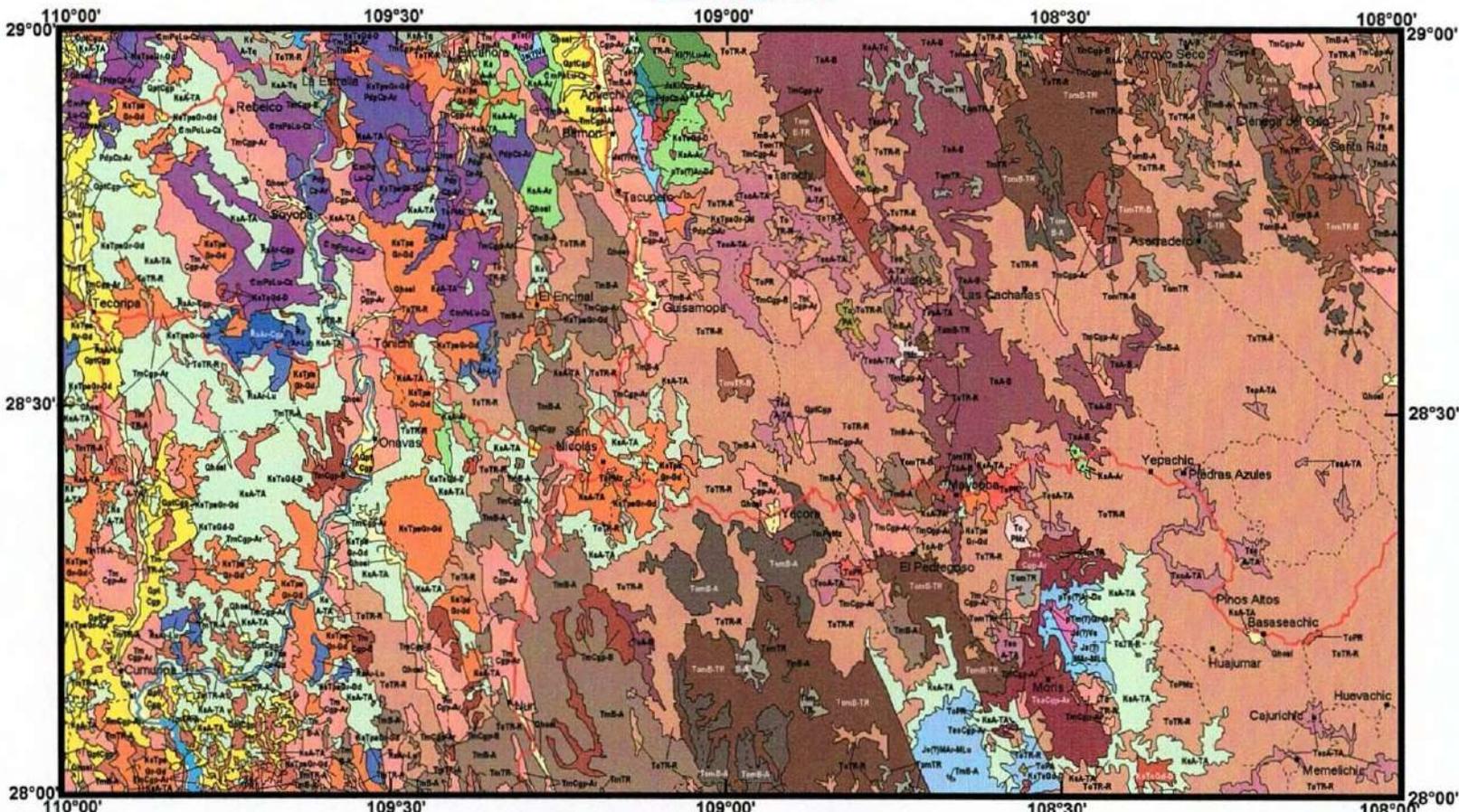
estratigráfica se les ha considerado de edad Proterozoico medio.

El Proterozoico Superior está representado por la secuencia Pts Ar-Do, que aflora en la porción central norte, en la región de Arivechi y en la porción sur oriental en la región de la Nopalera al norte de Moris, En Arivechi la secuencia esta compuesta por Areniscas de cuarzo, Dolomias, Limolitas y calizas aflorando en las sierras del Chiltepin y en los cerros del palmar, La aguja, La Agujita, San Juan, Los Nopales y Los Camotes mientras que en la región de Moris predominan, Las Dolomias sobre las areniscas con algunos niveles hacia la base, de mármoles y cuacitas como se observa en el arroyo del Rosario al NE de Moris; (Stewart y Amaya, 1993 (en imprenta), describen en la sierra del Chiltepin una columna de mas de 2000m . asignándoles una edad del Proterozoico superior en base a estructuras estromatolíticas y oncolíticas en la unidad de Dolomias, reportadas anteriormente por Almazan y Fernández, (1988) en el cerro del Palmar.

Las rocas Paleozoicas representan ambientes marinos tanto de plataforma como de aguas profundas estan constituidas por calizas, lutitas y areniscas que afloran extensivamente en la porción NW de la carta.

Estas rocas y la secuencia precambrica se consideran producto de una sedimentacion marina que según (Fries,1962) constituia una extension meridional del miogeosinclinal del geosinclinal cordillerano a quien el denominó fosa sonorana; estas rocas han sufrido una serie de eventos tectonicos o de deformación; el primero en el devonico medio, el segundo en el mississipico tardio , reportado en la región de la Barita de Mazatan (Poole y Madrid 1986), un tercero ocurrido en el intervalo entre el permico y el triásico medio que parece ser el responsable de la superposición tectonica de las rocas Paleozoicas de cuenca sobre los sedimentos de plataforma (Radelli,et al., 1987 Stewart et al., 1990) y finalmente un cuarto

# CARTA TECORIPA H12-12 GEOLOGIA



## EXPLICACION

|  |  |  |   |  |   |
|--|--|--|---|--|---|
| <p><b>PRECAMBRICO</b></p> <p><b>pTs(7)Ar-Do</b> Arenisca-Dolorita</p> <p><b>Cambrico</b></p> <p><b>cmPoLu-Cz</b> Lutita-Caliza</p> <p><b>PALEOZOICO</b></p> <p><b>PdpCz.Ar</b> Caliza-Arenisca</p> <p><b>TRIASICO</b></p> <p><b>RsAr-Lu</b> Arenisca-Lutita</p> <p><b>RsAr.Cgp</b> Arenisca-Conglomerado polimictico</p> | <p><b>JURASICO</b></p> <p><b>Je(7)MAR-MLu</b> Metaarenisca-Metaluca</p> <p><b>Je(7)Vs</b> Volcanosedentario</p> <p><b>JsKiCgp.Ar</b> Conglomerado polimictico-Arenisca</p> <p><b>CRETACICO</b></p> <p><b>Ki(7)Lu.Ar</b> Lutita-Arenisca</p> <p><b>KapaLu.Ar</b> Lutita-Arenisca</p> <p><b>KsA.Ar</b> Andesita-Arenisca</p> | <p><b>Terciario Paleogeno</b></p> <p><b>KsA-Tq</b> Andesita-Traquita</p> <p><b>KsA-TA</b> Andesita-Toba andesitica</p> <p><b>TeoA-TA</b> Andesita-Toba andesitica</p> <p><b>TeoCgp.Ar</b> Conglomerado polimictico-Arenisca</p> <p><b>ToTRR</b> Toba riolitica-Riolita</p> | <p><b>Andesita-Basalto</b></p> <p><b>ToA-B</b> Andesita-Basalto</p> <p><b>ToMTR</b> Toba riolitica</p> <p><b>ToMTR-B</b> Toba riolitica-Basalto</p> <p><b>ToMB-TR</b> Basalto - Toba riolitica</p> <p><b>ToMB-A</b> Basalto-Andesita</p> <p><b>NEOGENO</b></p> <p><b>TmCgp-Ar</b> Conglomerado polimictico-Arenisca</p> | <p><b>ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS</b></p> <p><b>TmPqMz</b> Porfido Cuarzomonzonitico</p> <p><b>ToPA</b> Porfido andesitico</p> <p><b>ToPH</b> Porfido riolitico</p> <p><b>ToPMz</b> Porfido monzonitico</p> <p><b>KsTeGd-D</b> Granodiorita - Dionita</p> <p><b>KsTpaGr-Gd</b> Granito - Granodiorita</p> <p><b>pTm(7)Gr-Gn</b> Granito - Gneiss</p> | <p><b>CUATERNARIO</b></p> <p><b>QptCgp</b> Conglomerado polimictico</p> <p><b>Qhoal</b> Aluvion</p> |
|--|--|--|---|--|---|



**FIGURA No. 8**

evento ocurrido en el Cretácico que originó los cabalgamientos de estas rocas y los Mesozoicas sobre rocas Cretácicas como los reportados en la región de Arivechi y Sahuaripa (Pubellier y Rangin, 1987) (Almazan y Fernandez, 1988) (Pubellier et al., 1984) Del mesozoico se presentan afloramientos importantes del triásico superior en la porción centro occidental de la carta, en la región de San Javier y El Encinal estas rocas representan facies mixtas de ambiente marino y palustre y están representadas por conglomerados, areniscas de cuarzo y lutitas carbonosas con intercalaciones de mantos de carbón y grafito estas rocas se consideran parte de una serie de cuencas orientadas este-oeste, considerándose que algunos de ellas se extienden hacia el oriente hasta el estado de Chihuahua en la región de Moris, (Stewart y Roldan, 1991) Sin embargo una muestra fosilífera tomada por nuestro equipo en esta región fue identificada por la geol. Ma. Del Carmen Mora Villalobos y clasificada como Haploceras Zacatecanum? Con alcance estratigráfico del Jurásico superior por lo que estas secuencias (Región de Moris) deben tomarse con la debida reserva, siendo necesario más estudios a detalle para definir esta unidad, considerada en este trabajo como Js (Mar,MLu) ya que presenta metamorfismo Regional y algunos niveles conglomeráticos y volcánicos.

El Jurásico superior volcanosedimentario está constituido por areniscas con algunos horizontes de lutitas y conglomerados intercalados con rocas volcánicas intermedias como tobas y conglomerados andesíticos, afloran en la porción suroriental en la región de Moris y en la porción central norte el área de Arivechi, en la misma región en los cerros Soropuchi y la Bebelama, aflora la unidad JsKiCgp-Ar, constituida por conglomerados polimicticos, areniscas y brechas sedimentarias estas rocas son la unidad basal

del Grupo Bisbee compuestas por lutitas y areniscas indiferenciadas y lutitas y areniscas con abundante registro fósil del Aptiano Albiano en el cerro de las conchas al este de Arivechi, estas rocas representan secuencias de la cuenca Chihuahua-Bisbee del Cretácico inferior. El Cretácico Superior está representado por la Formación Tarahumara (Wilson y Rocha, 1949) consisten de andesitas, aglomerados, tobas andesíticas con algunos horizontes de areniscas lutitas y calizas, y rocas netamente lavicas como traquitas, tranquiandesitas y dacitas, estas rocas constituyen secuencias volcánicas y volcanosedimentarias que en conjunto conforman el complejo volcánico inferior de la Sierra Madre Occidental, sus afloramientos se dan en prácticamente toda la carta pero los más importantes se localizan hacia la porción occidental.

Después de un hiatus en el Paleoceno aflora discordantemente una unidad compuesta de andesitas tobas andesíticas, dacitas, latitas y areniscas tobáceas. Esta unidad posiblemente también sea parte del complejo volcánico inferior, su edad se interpreta en base a su posición estratigráfica y algunos fechamientos realizados en la región de Maycoba y otras localidades de la Sierra Madre Occidental, sus afloramientos más importantes se localizan hacia la porción oriental.

De esta edad también se ha considerado a la unidad conocida informalmente como conglomerado Navosaygame; constituido por conglomerados polimicticos, areniscas y brechas sedimentarias sus afloramientos se restringen hacia la porción oriental en la región de Moris y representan un periodo de sedimentación continental en el Eoceno-Oligoceno.

Del Oligoceno se tienen las unidades ToTR-R y ToA-B la primera constituida por tobas riolíticas, ignimbritas, riolitas, aglomerados, riodacitas y pequeños domos de composición riolítica no cartografiados a esta escala, los

afloramientos mas importantes de esta unidad se localizan en la porción oriental donde son las rocas mas extensamente representadas sobreyaciendo discordantemente al complejo volcánico inferior; mientras que la unidad ToA-B, cuyos principales afloramientos se localizan en la porción central norte en la región de Maycoba y noreste de Tarachi, esta constituida por andesitas basálticas, basaltos, aglomerados y andesitas con ocasionales horizontes de tobas riolíticas, riolíticas y areniscas y tobaceas hacia la cima, como los observados en la porción centro oriental en la región de Maycoba y Rancho-Santa Rosa, ambas unidades representan el inicio de un volcanismo bimodal que continua hasta el Mioceno temprano, representado por las unidades TomTR-B y TomB-TR constituidas por tobas riolíticas y basaltos intercalados con una mayor predominancia de tobas riolíticas en la primera y de basaltos en la segunda.

Sus principales afloramientos se localizan hacia la porción nororiental y central sur en la región de la Cienega del Oso y Sierra Oscura. Del Cretácico Superior al Oligoceno, las rocas preexistentes fueron afectadas por cuerpos intrusivos granítico-granodiorítico de grandes dimensiones, así como por pequeños troncos granodioríticos-dioríticos y pórfidos de composición monzonítica, cuarzomonzoníticas andesítica y riolítica. El mioceno medio esta representado por las unidades TmCgp-Ar, Tm Cgp-B que en conjunto representan a la formación conglomerado Baucarit (King, 1939), estas rocas representan una sedimentación continental ligada a la distensión terciaria del Basin and Range y estan constituidos por conglomerados polimicticos y areniscas que en algunos afloramientos se presentan intercaladas con basaltos y andesitas basálticas por esta razón se ha considerado de la misma edad a la unidad TmB-A constituida de Basaltos Andesitas Basálticas y andesitas, los afloramientos de estas rocas se localizan

principalmente hacia la porción occidental rellenando cuencas terciarias. Sobreyaciendo concordantemente a la Formación Báucarit afloran en la porción suroccidental, las unidades TmTR-A y TmTR estas rocas, conocidas como Formación Lista blanca (Dumble, 1900) se constituyen de tobas riolíticas. Andesitas latitas, andesitas basálticas, basaltos y areniscas tobaceas asignadas al Mioceno superior en base a su posición estratigráfica y dataciones radiométricas en rocas volcánicas de composición latítica (Bartolini, et al 1991) donde se reportan edades próximas a los 10 m.a., durante el Pleistoceno se depositaron nuevos paquetes detríticos de conglomerados polimicticos mal consolidados representados por la unidad QPt Cgp que afloran extensivamente en la porción occidental, finalmente en el Holoceno se depositaron sobre las rocas preexistentes materiales de tipo aluvial como gravas arenas y limos representadas por la unidad Qhoal.

### III.2 Estratigrafía

La carta Tecoripa presenta un contexto geológico muy diverso, abarcando edades que varían desde el precámbrico hasta el reciente; aflorando unidades litológicas representadas por rocas ígneas (plutónicas, hipabisales y volcánicas), sedimentarias (terrigenas y carbonatadas) y en menor proporción rocas metamórficas.

#### III.2.1 Rocas Precámbricas

Las rocas precámbricas afloran en la región central norte de la carta al NW y SE de Arivechi, formando gran parte de la sierra del Chiltepin y los cerros del palmar la aguja, la Agujita, San Juan, los Nopales y los Camotes y en la porción sureste, en la región de Moris, en el área de la Nopalera, estas rocas tentativamente asignadas al Precámbrico superior consisten de limolitas, dolomias,



areniscas de cuarzo, calizas y en menor proporción conglomerados y lutitas.

Originalmente esta secuencia fue estudiada por Himanga y Flinn, (1977) correlacionandola con la formación Palmar del cretácico Inferior anteriormente definida por King, (1939).

Posteriormente en 1994 la Dirección General de Fomento Minero y el Instituto de Geología de la UNAM en su trabajo conjunto de la cartografía geológica de la Hoja Arivechi escala 1:50,000 reconocieron a esta secuencia como precámbrica, mas recientemente Stewart J. Y Amaya R. (1993) describen una columna de mas de 2000m para esta secuencia, situandola en el precámbrico superior.

Esta secuencia se encuentra en contacto tectónico, cabalgando a las secuencias Cretácicas y Jurásica Volcanosedimentaria representados por las Formaciones Tarachi y Tarahumara y Sedimentarias Marinas del Grupo Bisbee, esta cubierta por tobas riolíticas y riolitas del oligoceno y se encuentra afectado por el intrusivo regional Laramidico de composición Granítica-granodiorita y edad Cretácico-Terciaria. (Almazan y Fernandez, 1988) consideraron a esta secuencia como del precámbrico superior en base a estructuras de algas oncolíticas que existen en la unidad calcarea. Tradicionalmente a esta secuencia se le ha considerado como el producto de una sedimentación marina de ambientes de plataforma ocurrida a finales del Precámbrico y gran parte del Paleozoico. Según Fries, (1962) esta plataforma constituía una extensión meridional del miogeosinclinal del geosinclinal cordillerano a quien el denominó fosa sonorana.

Estas rocas tienen importancia para la exploración de yacimientos minerales principalmente de reemplazamiento y vetas hidrotermales ya que estas encajonan a algunos yacimientos de este tipo como los prospectos El Mezquite, La Plomosa y San Enrique .

Otra unidad presumiblemente Precámbrica fue reportada por vez primera en 1985 fecha en que se publicó la hoja Tecoripa (H12-12) escala 1:250,000 por INEGI, estas rocas fueron cartografiadas como gneiss; sin embargo en nuestro trabajo se reconocieron también rocas intrusivas graníticas con características texturales parecidas a los intrusivos Precámbricos de la región de Caborca no se tienen mas referencias de estas unidad, asignándoles una edad tentativa del precámbrico medio, estas rocas afloran al norte de Moris en la región sur oriental de la carta, en el arroyo Santa Maria.

Esta unidad corresponde a un ortogneis color de rosa con ojos de feldespatos potásicos, presenta fracturamiento en bloques y segregación de cuarzo lechoso con textura profidoblastica, subyace discordantemente a rocas sedimentarias del Proterozoico superior y Jurásico Superior (?), se encuentra en contacto tectónico con unidades conglomeráticas continentales del Eoceno y Mioceno

La edad es incierta Olvera, (1988) las consideró de esta edad en base a su posición estratigráfica, la unidad granítica gneissica es parecida al granito Aibo, el cual forma parte de una serie de plutones anarogénicos de textura porfídica y cuya composición varía de granítica a granodiorítica estos granitos, cuya afinidad alcalina es común se forman en la etapa tardía de un cinturón plegado, también es posible encontrarla en zonas de rift (Loiselle y Woves, 1979) ó bien dentro de bloques continentales estables, posiblemente esta unidad este relacionada con los placeres de oro que se encuentran aguas abajo de este afloramiento.

### **III.2.2 Rocas Paleozoicas**

En Sonora las secuencias Paleozoicas representan ambientes marinos tanto de plataforma como de aguas profundas y en términos generales, las rocas de ambas facies

contienen abundantes y variados fósiles, en la carta estas secuencias han sido reconocidas en la porción Noroeste y se han considerado como la continuación de la sedimentación de la secuencia precámbrica, sufriendo durante el paleozoico un hundimiento lento e ininterrumpido hasta el Pensilvanico, del Carbonífero al Pérmico, se detiene el hundimiento permaneciendo una facies estable de sedimentación que en la región de Caborca alcanza los 6750 m. mientras que en la región noreste del estado alcanza espesores de hasta 3300 m. Estas rocas consisten de una potente secuencia de calizas, lutita, y areniscas presentando algunos afloramientos de cuarcitas, esquistos pizarras, metacalizas, metareniscas, estas se presentan en la base de la secuencia paleozoica y se les ha considerado cámbricas, aunque podría ser más antiguas y se incluyen dentro del paquete del Paleozoico inferior.

### **Secuencia sedimentaria del Paleozoico inferior (Em PoLu-Cz)**

En la región central de Sonora las rocas Paleozoicas se presentan en facies sedimentarias tanto de plataforma como de aguas profundas, el Paleozoico temprano fue primeramente reportado por King (1939) en calizas y dolomías de edad Cámbrico-Ordovícico que afloran en la sierra de las Norias, después Cirett y Aguilar (1989), definieron los grupos San José y Agua Verde en un afloramiento localizado al sureste de San José de Gracia, en (1992) los mismos autores reportan la presencia de lutitas con fósiles del Cámbrico en la región de la Colorada, mientras que Morales et al., el mismo año reportan una secuencia con un espesor de 400 m., constituida por lutitas negras, limolitas y calizas con pedernal con graptolitos de edad Ordovícica, otros afloramientos con rocas de esta edad se localizan en la región de Cobachi-Mazatán, Noll (1981) y Ketner y Noll

(1987) reportan una secuencia con un espesor mayor de 700 m. constituida por lutitas negras con graptolitos, areniscas con radiolarios y en menor proporción calizas, parte de esta secuencia es Ordovícica y representan ambientes de aguas profundas. Dentro de la carta se han reportado secuencias similares en la Sierra del Aliso, al norte de San Javier Bartolini et al (1988) describieron una secuencia con un espesor superior a los 250 m. constituida por lutitas y calizas con gruesas intercalaciones de cuarcitas que contienen delgados estratos de lutitas con graptolitos y radiolarios del Ordovícico medio, en la Sierra del Encinal se han reportado rocas Ordovícicas de aguas profundas en rocas muy similares a la de la Sierra El Aliso, aunque con un contenido menor de cuarcitas. Los afloramientos de estas rocas en la carta es exclusiva de la porción noroccidental constituyendo gran parte de la Sierra de Martínez, El Aliso, la campanería Santa Barbara y otras más que no presentan toponimia, su litología consiste de lutitas negras y calizas, en algunas localidades esta secuencia está intercalada con limolitas areniscas cuarcitas y calizas con pedernal con graptolitos y radiolarios.

La unidad está afectada por grandes cuerpos intrusivos de composición granítica-granodiorítica en la mayor parte de sus afloramientos, en la Sierra de la Campanería y Martínez subyace a las secuencias paleozoicas de plataforma del Devonico-Permico, en las Sierras del Aliso Santa Barbara y el Alamo se encuentra en contacto tectónico con rocas volcánicas y volcanoclasticas Cretácicas y con el Conglomerado Baucarit. A esta unidad se le ha considerado de edad Ordovícica en base al miembro de lutitas carbonosas con graptolitos y bandas de pedernal con radiolarios que afloran en algunas localidades, sin embargo nuestro trabajo los ha considerado hasta el Cámbrico debido a que, hacia la base de estas unidades, en algunas localidades afloran secuencias parecidas a las del Grupo San José (Cirett y

# CARTA TECORIPA H12-12

## COLUMNA GEOLOGICA

### SIMBOLOGIA

#### CUATERNARIO

- Qhoal Aluvi3n
- QptCgp Conglomerado polim3ctico

#### TERCIARIO

- TmTR Toba riol3tica
- TmTR-A Toba riol3tica - Andesita
- TmB-A Basalto - Andesita
- TmCgp-B Conglomerado polim3ctico - Basalto
- TmCgp-Ar Conglomerado polim3ctico - Arenisca

#### PALEOGENO

- TomB-A Basalto - Andesita
- TomB-TR Basalto - Toba riol3tica
- TomTR-B Toba riol3tica - Basalto
- TomTR Toba riol3tica

#### CRETACICO

- ToA-B Andesita - Basalto
- ToTR-R Toba riol3tica - Riolita
- TeoCgp-Ar Conglomerado polim3ctico - Arenisca
- TeoA-TA Andesita - Toba andes3tica

#### CRETACICO

- KsA-TA Andesita - Toba andes3tica
- KsA-Tq Andesita - Traquita
- KsA-Ar Andesita - Arenisca
- KapaLu-Ar Lutita - Arenisca
- Ki(?)Lu-Ar Lutita - Arenisca

#### JURASICO

- JsKiCgp-Ar Conglomerado polim3ctico- Arenisca
- Js(?)Vs Volcanosedimentario
- Js(?)MAR-MLu Metaarenisca - Metalutita

#### TRIASICO

- RsAr-Cgp Arenisca - Conglomerado polim3ctico
- RsAr-Lu Arenisca - Lutita

#### PALEOZOICO

- PdpCz-Ar Caliza - Arenisca
- CmPoLu-Cz Lutita - Caliza

#### CAMBRICO

- pTs(?)Ar-Do Arenisca - Dolomia

#### PRECAMBRICO

- ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS
- TmPqMz P3rfido Cuarzomonzon3tico
- ToPA P3rfido andes3tico
- ToPR P3rfido riol3tico
- ToPMz P3rfido monzon3tico
- KsTeGd-D Granodiorita - Diorita
- KsTpaGr-Gd Granito - Granodiorita
- pTm(?)Gr-Gn Granito - Gneiss

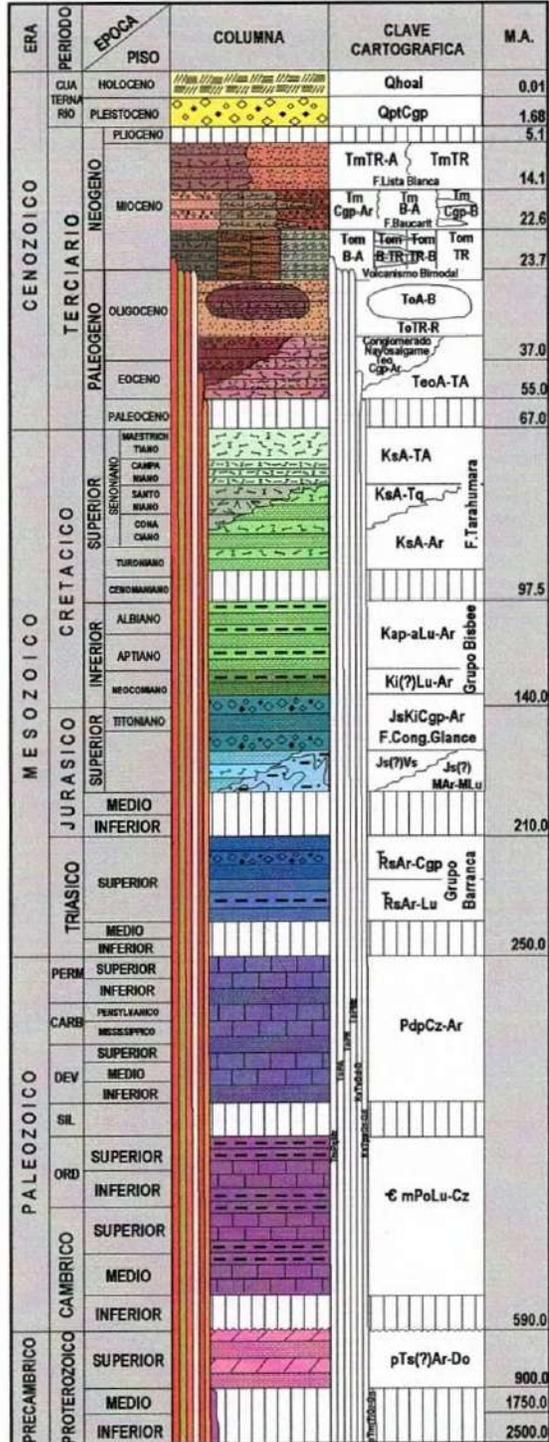


FIGURA No. 10

Aguilar, 1989). De edad Cámbrico-Ordovícico. cuyos autores las correlacionan con las secuencias del Paleozoico inferior de la región de Caborca, constituidas por rocas clásticas-carbonatadas que afloran al SE de San José de Gracia, estas rocas representan ambientes marinos tanto de plataforma (Cámbrico) como de aguas profundas (Ordovícico).

### **Secuencia sedimentaria del paleozoico superior (Pdp Cz-Ar).**

En Sonora central las rocas del paleozoico tardío, representan, en la mayoría de los casos sedimentos depositados en ambientes de plataforma únicamente en la Sierra de la Flojera al oriente de Hermosillo se han descrito secuencias de rocas Permicas depositadas en ambientes de aguas profundas, su distribución en la carta se restringe a la porción noroeste en las Sierras de Martínez, El Batamote San Lorenzo, La Campanería y los cerros Peñasco Blanco (región de Arivechi) el Zazachi, la Zacatera, el Tepehuaje y San Cristóbal en la región de Soyopa.

Esta secuencia está constituida por calizas de plataforma fosilíferas con corales, crinoides y fusulinidos, textura de Mudstone y Packstone con intercalaciones de areniscas, lutitas y calcoarenitas imberizas en color amarillo ocre y rojizo el espesor varía desde centímetros hacia la base hasta la decena de metros hacia la cima. En la sierra de la Campanería, Araux, S.E., y Vega, G.R., (1985) han dividido el Paleozoico superior en cuatro formaciones informales, que de la base a la cima son:

a) Formación Las Tierras constituidas por calizas masivas y calizas con bandas y nodulos de pedernal negro y blanco, limolitas y areniscas de cuarzo con crinoides briozoarios y moluscos de

posible edad Carbonífera y espesor total aproximado de 1200 mts.

- b) Formación Chubisco, constituida por una alternancia de areniscas claras y lutitas negras con escasos estratos de mármoles con espesor total aproximado de 500 mts., con fragmentos de crinoides y corales de posible edad Pensilvanico superior-Pérmico inferior en base a su posición estratigráfica.
- c) Formación El Venado, constituida por alternancias de areniscas lutitas y calizas con fosiles de crinoides, briozoarios y fusulinidos del genero Parafusulina SP del Pérmico inferior (leonardiano). Determinadas por el Doctor Carl. S.A., con un espesor total aproximado de 480 m.
- d) Formación Mina México, constituida por limolitas de color verde claro con algunas capas de arenisca de grano fino y capas de lutitas silíceas negras con un espesor total medido en ésta área de 230 m considerándola como del Pérmico superior-Triásico? Por estar sobreyaciendo a la Formación. El Venado del leonardiano. En las Sierras de Martínez y la Campanería estas rocas sobreyacen discordantemente al paleozoico inferior y se encuentran afectadas por intrusivos de grandes dimensiones de composición granítico-granodiorítica, mientras que en la Sierra de San Lorenzo estan en contacto tectónico y subyaciendo discordantemente a rocas volcanosedimentarias del cretácico superior. Estas rocas fueron depositadas en ambientes de plataforma.

### **III.2.3.-ROCAS MESOZOICAS**

#### **Secuencia Sedimentaria del Triásico Superior T<sub>RS</sub>Ar-Lu y T<sub>RS</sub>Ar-Cgp**

Estas rocas fueron estudiadas desde el siglo pasado en la región de la Barranca (Remond,1866) quien describió algunos fosiles

de esta secuencia, posteriormente Dumble (1900) realizó un reconocimiento geológico regional en las cercanías de San Javier y Tonichi, describiendo un conjunto de rocas sedimentarias representadas por lutitas, areniscas y conglomerados a las que denominó División Barranca, dividiéndola en tres miembros: Inferior Medio y Superior Después King, (1939) es un reconocimiento regional modifica el rango de división a Formación Barranca y de acuerdo a la presencia de plantas fósiles les asigna una edad Triásico-Tardía. Wilson y Rocha (1946) al estudiar los yacimientos de carbón de la región de Santa Clara, concuerdan en que la formación Barranca esta constituida por tres miembros y establecen que los mantos de carbón están genéticamente asociados con el miembro medio. Alencaster (1961), a partir de la flora y fauna fósil le asigna una edad del Triásico Tardío, y propone modificar el rango, de Formación a Grupo Barranca, dividiéndolo en tres formaciones, que de la base a la cima son: Formación Arrayanes, Formación Santa Clara y Formación Coyotes. Stewart y Roldán (1991) realizan estudios detallados de las rocas Triásicas del Grupo Barranca en la región de San Javier: establecen las características estratigráficas y hacen un análisis de los aspectos petrográficos, origen, ambiente de depósito, paleografía y marco tectónico de las tres formaciones. Los afloramientos de las rocas sedimentarias que caracterizan al Grupo Barranca se distribuyen extensamente en las regiones de San Javier, Tonichi, San Antonio de la Huerta, La Barranca y Tecoripa, El Encinal, y otros pequeños afloramientos aislados (nuestro estudio dado el carácter regional del mismo, solo reconoció la Formación Santa Clara y Coyotes, unificando a la Formación Arrayanes y Santa Clara, como unidad  $T_{RS}Ar-Lu$  esta unidad consiste de areniscas de cuarzo, limolitas y conglomerados con clastos de cuarcita y pedernal. Las areniscas generalmente se presentan en

estratos gruesos y masivos; algunas unidades contienen laminaciones internas y estratificación cruzada. Las limolitas se encuentran en estratos delgados, interestratificados. Localmente las areniscas contienen rellenos de canal y estratificación cruzada. En las lutitas son comunes las plantas fósiles, braquiopodos y pelecipodos.

La formación Coyotes esta compuesta por conglomerados con clastos de cuarcita y pedernal y caliza en una matriz arenosa (Stewart y Roldán, 1991) estimaron un espesor total para el grupo Barranca de 3150 m distribuidos, para la Formación Arrayanes en 1150m, formación Santa Clara 1400m y 600m para la Formación Coyotes. En la porción noroeste de la carta estas rocas estan afectadas por el intrusivo regional granítico-granodiorítico y subyacen discordantemente a rocas volcánicas y volcanoclasticas cretácicas de composición intermedia y cubren discordantemente a rocas sedimentarias Paleozoicas. La edad del Grupo Barranca, en conjunto, es difícil de establecer, sobre todo para las Formaciones Arrayanes y Coyotes. La abundante variedad de plantas fósiles en la Formación Santa Clara indican una edad Triásico Tardío (Camico). Esta edad fue confirmada por la fauna de pelecipodos y braquiopodos. Tomando en consideración que no se han encontrado fósiles preservados e identificables en la Formaciones Arrayanes y Coyotes, se considera que la Arrayanes debe tener una edad Triásico tardío, debido al aparente contacto gradacional con las rocas de la formación Santa Clara, y la Formación Coyotes, esta ultima puede ser significativamente más joven que el triásico Tardío y más antigua que la edad de las rocas que la intrusionan del Cretácico Superior-Terciario. Las rocas del grupo Barranca que afloran en la región de Tecoripa, San Javier, La Barranca, El Encinal, son correlacionables a escala regional, con el miembro superior que

aflora en la Sierra La Flojera, al NE de Hermosillo y con las rocas del Triásico Superior de la región de San Marcial, al SE de San Jose de Moradillas. Se considera que las Formaciones Arrayanes y Santa Clara, estan constituidas por depósitos fluviales y deltaicos marinos, y la Formación Coyotes por depósitos de abanicos aluviales. De acuerdo con los estudios de la mayoría de los afloramientos del Grupo Barranca en Sonora, sugieren su depósito en una gran cuenca que presenta una orientación este-oeste.

### **Secuencia Metasedimentaria Jurásica (Js?Mar-MLu)**

Esta secuencia fue anteriormente considerada Jurásico- Cretácico (INEGI) con base a la similitud física y en el estilo de deformación con los de la secuencia metasedimentaria de Arcelia-Teloloapan del Estado de Guerrero. (Stewart y Roldán, 1991) consideraron a estos como parte del Grupo Barranca ya que según estos autores, son parte de una gran cuenca orientada Este-Oeste extendiéndose hasta el estado de Chihuahua. Nuestro equipo, en el inicio de la cartografía geológica de esta área localizó algunos mantos de carbón y grafito esto, aunado a su similitud litológica con las rocas que conforman El Grupo Barranca nos indujo de primera intención a correlacionar a estas, con la secuencia Triásica Sonorense, sin embargo, el descubrimiento de un fósil encontrado en la localidad de Rosetillas localizado como a 10 km al sur de Moris en la porción suroriental de la Carta, en un afloramiento de lutitas calcáreas en forma de lente dentro de la unidad, fue identificado por (Mora.V.M.C) 1999 como Haploceras Zacatecanum ? con alcance estratigráfico del Jurásico Superior por lo que se ha decidido definir a esta secuencia como Jurásico Superior aunque esto se hace con la debida reserva ya que el miembro Superior del Grupo Barranca ó Formación Coyotes no se ha

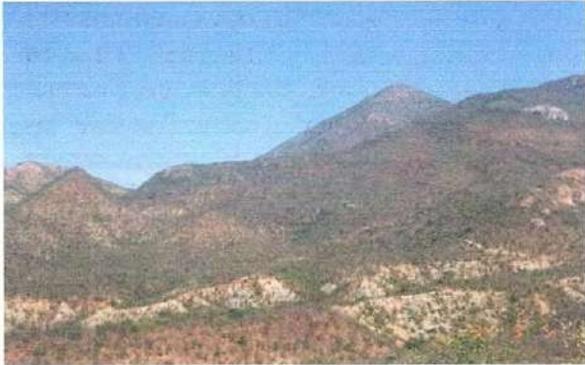
definido con precisión su alcance estratigráfico Superior, y por su similitud con estas rocas pudieran ser parte de esta secuencia, en base a esto, continua la duda sobre su edad y ubicación paleogeográfica siendo necesario una cartografía de mayor detalle que permita definir con certidumbre su estratigrafía y ambiente geológico.

La distribución de estas rocas se restringe a la porción suroriental de la carta en extensos afloramientos al noreste y suroeste de la población de Moris, la secuencia esta compuesta por Areniscas de cuarzo y lutitas metamorizadas presentándose hacia la base niveles de cuarcitas y esquistos con foliación preferencial hacia el NE, hacia la parte superior de la secuencia se observan niveles conglomeráticos con metamorfismo incipiente y cantos de areniscas de cuarzo y algunos lentes de calizas recristalizadas y lutitas calcáreas con espesores no mayores de 50m. Así como escasos horizontes de rocas volcánicas intermedias no se midió toda la secuencia pero su espesor total debe ser mayor de 1000m. la secuencia subyace discordantemente a las rocas del complejo volcánico inferior y esta en contacto tectónico por falla normal con la secuencia Bimodal TomB-TR así como con rocas ácidas de la unidad ToTR-R e intermedias del volcánico inferior KsA-TA. Al noreste de Moris la secuencia esta en contacto tectónico con el Precámbrico Sedimentario representado por la Unidad PtsAr-Do, subyace discordantemente a la unidad y TeoCgp-Ar; esta en contacto tectónico con la secuencia volcanosedimentaria Js(?)Vs su ambiente de depósito es de plataforma en un marco tectónico de rocas volcánicas.

### **Secuencia Volcanosedimentaria Jurásica ? Js?Vs**

Esta secuencia fue estudiada primeramente por King (1939) quien la denominó Formación

Potrero para referirse a una secuencia de lutitas, calizas cafés en estratos delgados, andesitas interestratificadas y aglomerados con horizontes de lutitas fosilíferos que contienen fauna albiense esta formación fue redefinida por Martínez y Palafox (1985) argumentando que no se observa continuidad estratigráfica entre los estratos de lutitas fosilíferos y los aglomerados y andesitas descritas por King en la localidad tipo rancho el Potrero, estos autores dividen esta Formación en 2 unidades 1) Unidad Inferior que consiste de aglomerados en la base e interestratificación de tobas, areniscas, caliza, lutitas y limolitas, con dique-estratos de andesitas y 2) Unidad Superior que consiste de intercalaciones de lutitas, limolitas y areniscas con pocas intercalaciones de tobas y dique-estratos andesíticos.



**Foto N° 1.- Panorámica de la secuencia volcánico-sedimentaria (primer plano izquierda) que aflora al oriente de Arivechi, a la derecha (segundo plano) la secuencia sedimentaria Precámbrica cabalgando a la unidad Jurásica.**

Los principales afloramientos de estas rocas son en la porción central norte al oriente y poniente de Arivechi y en la porción suroriental al noreste de Moris su litología es predominantemente sedimentaria constituida por areniscas, calizas, lutitas, areniscas tobáceas, aglomerados de composición

intermedia y andesitas, el espesor de esta secuencia no fue medida sin embargo en la región de Arivechi (Martínez y Palafox 1985) lo estimaron en 3700m, en esta zona la unidad es cabalgada por rocas precámbricas sedimentarias de la unidad PtsAr-Do y se encuentra un contacto tectónico por falla normal con rocas de las Formaciones Baucarit, Tarahumara y sedimentarias del paleozoico inferior representadas por las unidades TmCgp-Ar, KsATA y EmPoLu-Cz, mientras que en la región de Moris sobreyace discordantemente a las unidades PtmGr-Gn y PtsAr-D y se encuentra en contacto tectónico con la unidad Js?Mar-Mlu y subyace discordantemente al conglomerado Navosaygame y a rocas volcánicas constituidas por las unidades ToTR-R y KsA-TA.

La edad es incierta, Martínez y Palafox (1985), le asignan una edad Jurásica Damon et al. (1984) la consideran Jurásica (154m.a.) en base a estudios geocronológicos aunque no descartan la posibilidad de que existan rocas cretácicas en la secuencia. Algunos estudios de rocas similares que afloran en otras regiones del estado de Sonora como las descritas por Rangin (1977) en el área de Cucurpe donde le asigna un edad oxfordiano Tardío para una secuencia volcanosedimentaria similar pudiendo correlacionarlas con las secuencias que afloran en el área de Arivechi y Moris, nuestro equipo colectó una muestra de una andesita que se presenta en forma dique estrato dentro de la unidad en el área de Arivechi para su estudio geocronológico con lo que se espera dilucidar de una vez por todas la edad de la secuencia, en este trabajo se considera que la secuencia forma parte de un arco volcánico activo durante el jurásico-cretácico inferior.

### **Formación Conglomerado Glance (JsKiCgp-Ar)**

Ransome (1904), dio a esta unidad categoría de Formación ubicandola como base del Grupo Bisbee, en este trabajo se ha logrado cartografiar y diferenciar a esta unidad de las otras Formaciones que constituyen el Grupo Bisbee, su distribución se restringe a la porción central-norte, al oriente de Arivechi formando partes de los cerros Zoropuchi, la bebelama y las conchas, está constituido por un conglomerado polimictico de textura sefítica, los clastos son subredondeados a redondeados con diámetros desde dos hasta unos cincuenta centímetros, de forma prolada, tabular y elipsoidal en un arreglo caotico y matriz arenosa los clastos estan constituidos por calizas folisiferas, cuarcitas, areniscas y pedernal con menor proporción de rocas volcánicas.



**Foto N° 2.-Detalle del conglomerado Glance que aflora en la porción central norte de la carta, en el cerro Zoropuchi, al este de Arivechi.**

Hacia la cima presenta estratos lenticulares de areniscas limo-arcillosos que graduan a francas intercalaciones, de areniscas y conglomerados. El espesor no se midió, sin embargo en el cerro del Zoropuchi es del orden de las centenas de metros, la secuencia se encuentra afectada por rocas intrusivas

terciarias de composición monzonitica y andesitica, esta cubierta concordantemente por sedimento marinos del Cretácico inferior correlacionables con el grupo Bissbee, y se encuentra cabalgada por rocas Paleozoicas representadas por la unidad PdpCz-Ar tambien se encuentran en contacto tectonico por fallamiento normal con conglomerado continentales de la Formación Conglomerado Baucarit. A esta unidad se le ha asignado una edad que va del Jurásico Superior (Titoniano) al Cretácico Inferior (Neocomiano) y es correlacionable con rocas similares en edad y litología que afloran en el sur de Arizona y noroeste de Sonora considerandose fue depositada en un ambiente transicional de litoral continental fluvial y marino somero. Grupo Bisbee (KiLu-Ar,Kap-alu-Ar.) Dumble (1902), fue el primero que describió estas rocas en el sur de Arizona , posteriormente Ransome (1904), dividió esta secuencia en las Formaciones Conglomerado Glance, Morita, Caliza Mural y Cintura; sus afloramientos dentro de la carta se localizan en la porción central norte al oriente de Arivechi formando los cerros Las Conchas y el Bavisito, el Mezquite, el Lecho, El Colorado y El Volantin King (1939), explica que esta secuencia fue descubierta por Remond en el cerro de las cochas en 1866 quien ubicó la secuencia fosilifera, siendo esta estudiada por Jhon Gabb, asignandole una edad Aptiano Albiano. Pubellier (1987) en el cerro de la Conchas describe 4 unidades informales para estas rocas:

- a) Conglomerado Zoropuchi se trata de un conglomerado polimictico con clastos de cuarcita, pedernal y calizas del paleozoico y en menor proporción rocas volcánicas con un espesor de 1500 mts este conglomerado es el mismo detectado por nuestro equipo, ya descrito y separado como base del grupo Bisbee ó Conglomerado Glance.
- b) Serie Cerro Las Conchas, constituidas por una secuencia de areniscas y calizas en capas gruesas con escasas intercalaciones de facies

conglomeráticas.

c) Unidad la Bebelama, es una secuencia de carácter más arcillosa que la anterior, la conforman calizas arcillosas en la parte inferior y calizas masivas fosilíferas con orbitolina texana en la cima.

d) Unidad Margas de Arivechi, constituidas por un conjunto muy fosilífero de lutitas, areniscas y calizas.

Monreal, S.R. (1997), en la misma localidad divide la secuencia en 4 unidades midiendo un espesor total para la secuencia de 580 m. En la región de Arivechi la secuencia está siendo cabalgada por rocas sedimentarias paleozoicas y precámbricas, se encuentra sobreyaciendo al Conglomerado Glance y a la secuencia volcanosedimentaria del Jurásico superior, la sobreyacen conglomerados y Basaltos terciarios, localmente se encuentra afectado por cuerpos ígneos no cartografiados a esta escala. La edad de estas rocas está ampliamente reconocida en base a fósiles índices del aptiano superior-albiano identificadas por varios investigadores en el área de Arivechi. Tenemos así, la presencia de Orbitolina texana Roemer, pina equivillana, Pecten (neithea) texanus roemer, caprinuloidea sp.cf. lenki (bohm) y casioppe-zebra (gabb), engonoceras, epistreptoplum. Las secuencias de Arivechi son correlacionables con el grupo Bisbee del sur de Arizona Monreal, S.R. (1997) en base al análisis de microfácies presentes en el cerro de las conchas, la estableció como una secuencia depositada en un mar somero con varios cambios de nivel como parte de tres ciclos de transgresión-regresión.



**Foto N° 3.-Pliegues recumbentes en forma de caja de la secuencia sedimentaria del Cretácico Inferior, Región de Arivechi, en la porción central norte de la Carta.**

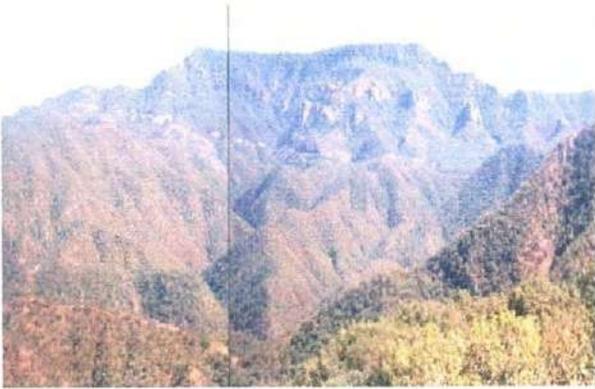
#### **Complejo Volcánico inferior (KsA-Ar, KsA-Tq, KsATA, TeoA-TA)**

Wilson y Rocha (1946) denominaron Formación Tarahumara a rocas volcánicas de composición andesítica, dacítica y volcanosedimentarias que afloran en el arroyo Tarahumara, en el área de Santa Clara en la porción centro occidental de la carta, nuestro trabajo ha incluido también como parte de esta secuencia a secuencias volcánicas y volcánoclasticas de la misma edad y aun más jóvenes del Eoceno-Oligoceno que afloran en la parte oriental de la carta. Los afloramientos de estas rocas están ampliamente distribuidos en la carta tanto en su parte occidental como en la oriental, en la mitad occidental forman enteramente las Sierras de Varilleras, Sayula Chichiquelite, Los Tarugos etc y Los Cerros Basamori, Agua del Zacate Cerro Prieto, etc, sus afloramientos se manifiestan en forma de Sierras alargadas con orientación preferencial NW-SE o bien en Cerros y promontorios aislados, en la porción oriental afloran en las regiones de Mulatos, Tarachi El Pilar, Ocampo y Pinos Altos Himanga (1977), considera un espesor de cuando menos 1,500m para esta secuencia, cuya sección tipo en el arroyo El

Obispo al NW de La Dura incluye aproximadamente 500m de tobas andesíticas, lentes de caliza, arenisca volcánica y toba riolítica. En la región de Suaqui Grande la Formación Tarahumara tiene aproximadamente 500m de flujos porfídicos y brechas de composición dacítica cubiertos concordantemente por tobas riolíticas con lentes delgadas de calizas y areniscas tobáceas. En este trabajo, dado que se ha integrado a esta, rocas volcánicas que por su relación estratigráfica, se supone son de la misma edad, los espesores de este complejo volcánico aumentarían considerablemente, coincidiendo con los espesores estimados por Himanga.

Las principales relaciones estratigráficas de estas rocas son con las rocas sedimentarias paleozoicas con quienes se presenta ya sea sobreyaciéndolas discordantemente ó por contacto tectónico normal y en algunos casos, parece ser, se encuentra siendo cabalgada por las unidades Paleozoicas. En la región de Arivechi, son cabalgadas por sedimentos Precámbricos y se encuentra en contacto Tectónico por falla normal con la secuencia volcanosedimentaria Jurásica y Sedimentarias del Paleozoico inferior, se encuentra afectada por intrusivos graníticos-granodioríticos en un gran número de localidades sobre todo hacia la mitad occidental en el área de Movas y Cumuripa, en la porción Suroeste de la carta se encuentra sobreyacida discordantemente por rocas volcánicas de la Formación Lista Blanca y por conglomerados recientes y terciarios hacia la mitad oriental estas rocas son más jóvenes, del Eoceno-Oligoceno y están constituidas principalmente por andesitas, dacitas, areniscas y tobas andesíticas y dacíticas sus relaciones estratigráficas principales son con grandes afloramientos de rocas volcánicas ácidas del Oligoceno constituidas por tobas riolíticas, riolitas e ignimbritas quienes la sobreyacen

discordantemente. En la región del Pilar Moris en la porción sur oriental de la carta se encuentran sobreyaciendo discordantemente a rocas metasedimentarias del Jurásico superior y esta cubierta discordantemente por el Conglomerado Navosaygame; en la región de Mulatos están afectadas por porfidos Oligocénicos andesíticos y monzoníticos y están cubiertas por rocas volcánicas terciarias principalmente riolíticas y basálticas. En el área de Arivechi, afloran rocas volcánicas andesíticas cuya edad fue considerada en trabajos anteriores como Jurásicos (Martínez y Palafox, 1985) (Minjarez y otros, 1986) sin embargo, (Pubellierr, 1987), reporta varios datos radiométricos obtenidos por medio de análisis de K/Ar que marcan una edad Cretácico superior para esta secuencia. Las observaciones de campo hechas en este trabajo permiten considerar un cambio litológico, gradual y transicional, de típicamente volcánico y vulcanosedimentario en la base de la secuencia a volcanoclástico hacia la cima; esta última constituida por estratos de espesor variable y representados por tobas arenosas, areniscas tobáceas, areniscas, lutitas y calizas. En este informe se ha logrado separar las unidades volcanoclásticas (KsA-TA) y volcanosedimentarias (KsA-Ar) de la secuencia netamente lávica andesítica traquítica, riolítica (KsA-Tq). Más recientemente un fechamiento preliminar U-Pb de un zircón para un horizonte de tobas en el arroyo El Obispo al W de Onavas arrojó una edad de  $70 \pm 1$  m.a., por otra parte, las rocas del batolito de Sonora que intrusionan a estas rocas tienen edad determinada por K-Ar de 54 y 55 m.a. Estas rocas se pueden correlacionar con secuencias similares que afloran en las regiones de Moctezuma y Rayón y con los estratos calcareos interestratificados con volcánicas andesíticas de la región de Alamos.



**Foto N° 4.-Panoramica del super Grupo volcánico superior sobreyaciendo discordantemente al complejo volcánico inferior, representada por la unidad KsA-TA, carretera federal N° 16 en el tramo Santa Rosa-Yecora.**

La presencia de fósiles en algunos de los niveles de esta secuencia asociado con restos de plantas y madera fósil, indican una afinidad con medios ambientes de depósitos de pequeñas cuencas continentales, que hacia el oriente pasan a secuencias depositadas en ambientes transicionales y hasta netamente marinos; Amaya y Gonzalez (1993); el origen de las rocas volcánicas de la formación Tarahumara es típica de los límites de placas convergentes, donde se forman arcos volcánicos de afinidad calcoalcalina, McDowell y Calbaugh (1981); por lo que el origen es una consecuencia y producto de la subducción de la placa Norteamericana y la deformación continental relacionada que afectó a Sonora en el Cretácico tardío y Terciario temprano.

### **III.2.4.-ROCAS CENOZOICAS** **Conglomerado Navosaygame Teo Cgp-Ar.**

Se ha utilizado el nombre informal Conglomerado Navosaygame para definir a una unidad sedimentaria continental constituida por una secuencia alternante no rítmica de conglomerados polimícticos y

litarenitas, las areniscas son de color rojo oscuro de grano fino a medio mientras el conglomerado está formado por clastos volcánicos en algunos afloramientos mientras que en otros, los clastos son de cuarcitas y rocas calcáreas, presentándose de forma subredondeada a angulosa y en algunas localidades, en forma de brecha sedimentaria como las observadas hacia la porción sur de estos afloramientos, en la región del Río Mayo.



**Foto 5.-Horizontes brechados y tobaceos de la unidad TeoCgp-Ar, localizada en la porción Suroriental de la carta.**

Las capas presentan un rumbo preferencial NW-SE con echado de 25° a 40° al NE. Su distribución se restringe a la porción sur oriental, en la región de Moris donde sobreyacen discordantemente a rocas del super Grupo volcánico inferior representadas por las unidades KsA-TA y TeoA-TA y a las secuencias volcánosedimentarias y metamórficas del Jurásico ? representados por las unidades Js?Vs y Js? Mar-Mlu. Subyacen discordantemente a rocas volcánicas del Super Grupo Volcánico Superior y al conglomerado Baucarit representados por las unidades ToTR-R y TmCgp-Ar, hacia la porción norte se encuentra afectado por un porfido de composición monzonítica que varía a riolítica, la edad de estas rocas es incierta y tentativamente en base a su posición

estratigráfica se le ha ubicado en el Eoceno-Tardío-Oligoceno Temprano estas rocas representan una sedimentación continental del Eoceno-Oligoceno.

### **Secuencia Volcánica Ácida ToTR-R**

Se le da este nombre a una secuencia de rocas volcánicas representadas por tobas riolíticas ignimbríticas, riolitas, riodacitas y ocasionalmente pequeños domos riolíticos. Generalmente forman largas mesetas de orientación NW-SE y pseudoestratificación que buza hacia el NE y SW, formando gran parte del evento volcánico Oligo-Miocénico que dio lugar a la formación de la Sierra Madre Occidental conocida como el Super Grupo Volcánico Superior McDowell y Calbough (1979). Estas rocas son las más extensamente distribuidas en la carta, sus principales afloramientos ocurren hacia la porción oriental en las regiones de Huajumar, Basaseachic, Tutuaca Yepachic, Yahuirachic, Babicora, Las Cachanas etc. Y en la porción central en las Sierras La Madera, San Ignacio, El Carricito, etc. Esta unidad está compuesta por tobas riolíticas, ignimbríticas riolíticas y aglomerados con algunas variaciones a riodacitas y dacitas presentan un color blanco, rosa, pardo a rojizo con estructura compacta y tobácea, sus constituyentes observables en muestra de mano son vidrio, fragmentos de roca, cuarzo, ortoclasa, sandina y minerales arcillosos, al microscopio presentan como minerales esenciales vidrio, ortoclasa, oligoclasa, andesina, cuarzo y como minerales accesorios muscovita, calcita y óxidos de Fe, el espesor de esta secuencia no fue medido pero seguramente es mayor de 1,000 m. hacia la porción oriental de la carta, en la esquina sureste se encuentran descansando en discordancia a rocas volcánicas y volcanoclasticas intermedias del complejo volcánico inferior y en algunas localidades como al este de Moris se encuentra

subyaciendo a conglomerados y areniscas continentales del Mioceno hacia la esquina NE de la carta se encuentra cubierta por la secuencia volcánica bimodal Oligomiocénica y por basaltos y andesitas basálticas Miocénicas, al NE de Yahuirachic se encuentra en contacto tectónico por falla normal con rocas sedimentarias continentales Miocénicas equivalentes a la Formación Baucarit. En la porción central Norte, en la Sierra De La Madera sobreyace discordantemente a la secuencia volcánica básica ((To A-B) y a rocas sedimentarias del Cretácico inferior conformada por lutitas y areniscas. En la región de Matarachic y la Iglesia, sobreyacen discordantemente a rocas volcánicas y volcanoclasticas del Eoceno-Oligoceno y se presenta en contacto por falla normal con El Conglomerado Baucarit, en la región de Yecora se encuentra subyaciendo a basaltos y andesitas basálticas miocénicas.

En la porción occidental en la región de Movas sobreyace discordantemente a rocas volcánicas correlacionables con la Formación Tarahumara y se encuentran en contacto por falla con el Conglomerado Baucarit y sobreyacido por basaltos y andesitas basálticas del Mioceno.

En la Sierra del Datil sobreyace a rocas volcánicas sedimentarias del grupo Barranca, en esta misma región subyace discordantemente a Basaltos y andesitas basálticas del mioceno. En la carta, Damon y otros investigadores han datado estas rocas, en las regiones de Mulatos, Maycoba, Yecora y Ocampo arrojando edades que varían desde 39.2 m.a. (Ocampo) hasta 22.4 m.a. (en Yecora) que ubican a esta secuencia como Oligocénica y hasta miocénica temprana aunque esta última podría corresponder a depósitos volcánicos más recientes del volcanismo Bimodal. Esta secuencia es correlacionable con los de la Sierra de Huasabas dentro de la carta Madera donde Montygný (1987) dató una en 27.1 m.a. y gran parte de las que afloran en la Sierra

madre Occidental a los que Damon (1964) llamo "upper volcanic super group" y más recientemente denominada complejo volcánico superior (McDowell, 1978).

Esta secuencia volcánica esta relacionada con las etapas finales de un largo período de subducción en el noroeste de Mexico, produciendo una gran cantidad de rocas ácidas originadas a partir de numerosas calderas, estas extrusiones fueron acompañadas por emanaciones intermedias y básicas en sus ultimas fases, (volcanismo Bimodal).



**Foto 6.-Panoramica de la cascada Basaseachic, donde se observa gran parte del paquete volcánico ácido de la unidad ToTR-R, en la porción sureste de la carta.**

#### **Secuencia Volcánica Basica ToA-B**

Se le da este nombre a una secuencia de rocas representadas por andesitas Basálticas, basaltos, aglomerados basálticos y andesitas con ocasionales intercalaciones de tobas riolíticas, dacíticas, riolíticas y areniscas tobáceas, estas rocas afloran hacia la mitad oriental de la carta conformando potentes unidades con orientación NW-SE presentando pseudoestratificación y flujo tanto hacia el SW como al NE sus mayores afloramientos se dan al norte de Maycoba en las zonas de Santa Rosa, Huizopa y noreste de Tarachi, la

litología consiste de andesitas basálticas de color gris oscuro y claro compacta, masiva con textura porfiroafanítica, microlítica, pilotaxítica, hipocristalina compuesta por vidrio volcánico formando la mesotaxis de la roca y alterandose a montmorillonita y hematita con andesina y labradorita en micro y fenocristales presentando macla polisintética, zoneamiento normal, y fracturas rellenas por hematita. Con magnetita en microcristales alterandose a hematita, enstatita dispersa en la matriz de la roca, alterandose a hematita asociada con las plagioclasas. Basaltos y aglomerados basálticos de color negro y gris negro con minerales esenciales de andesina labradorita, vidrio volcánico magnetita y piroxeno con tridimita, hematita y calcita como componentes secundarios, tobas con vidrio volcánico alterandose a zeolitas, con fragmentos de cristales de plagioclasa sodica, biotita, cuarzo y magnetita. El espesor de estas rocas no se midió pero facilmente sobrepasan los 500m. en la porción central de la carta estas rocas sobreyacen discordantemente a rocas volcánicas del complejo volcánico inferior y subyacen localmente a rocas volcánicas ácidas del Oligoceno constituidas por tobas riolíticas ignimbríticas y riolitas, en la zona de Maycoba descansa discordantemente sobre el intrusivo batolítico y rocas volcánicas intermedias del Cretácico superior y esta cubierta por la secuencia volcánica ácida Oligocénica; La edad de esta secuencia se considera Oligoceno-superior en base a su posición estratigráfica subyaciendo a parte del paquete volcánico ácido, correlacionable con el paquete andesítico-basáltico que aflora en la base de la Sierra de Huasabas de 28.5 m.a. y en las zonas de Nacori Chico de 27.9 m.a. y mesa de 3 rios con 30.4 m.a., Estas localidades estan situadas inmediatamente al norte de la carta, dentro de la carta Madera.

El inicio del volcanismo basáltico coincide con un importante fase de fracturación en el bloque

continental (pre basin and range) situada en posición de tras-arco la que aparece como respuesta al cambio de velocidad y de ángulo de subducción de la placa farallón.

### **Secuencia Volcánica Bimodal TomB-TR, Tom TR-B, TomB-A, Tom TR**

Este trabajo denomina secuencia bimodal a una serie de rocas volcánicas y volcánoclasticas de composición basáltica-andesítico-basáltico, intercaladas con tobas riolíticas e ignimbritas sus afloramientos más extensos se localizan en la mitad oriental de la carta en la región de la Sierra obscura, en la porción noreste al sur del mineral de Dolores y en la región de la Ciénega del oso.



**Foto 7.-Panoramica que muestra la intercalación de basaltos y tobas acidas de la unidad TomB-TR, en la región de la Ciénega del Oso, en la porción noreste de la carta.**

Estas rocas conforman extensas y elevadas sierras que en algunos lugares sobrepasan los 1000m como en la región de la sierra obscura y Ciénega del Oso, están constituidos por basaltos de color gris negro y textura afanítica con minerales esenciales de andesita, labradorita y bitownita, olivino y vidrio con anfíboles, piroxeno y magnetita, Andesita

basáltica con algunas intercalaciones de tobas riolíticas e ignimbritas, en la porción noreste, la secuencia se encuentra sobreyaciendo al parecer en forma concordante a la Unidad Oligocénica ácida (ToTR-R) y en contacto tectónico normal con el Conglomerado Baucarit y cubierto por basaltos y andesitas basálticas del Mioceno, mientras que en la Sierra Obscura en la porción central sur se encuentra cubriendo a las rocas volcánicas ácidas del Oligoceno, esta cubierta por Basaltos y andesitas basálticas del Mioceno y se encuentra en contacto tectónico por falla normal con el complejo volcánico inferior y superior así como rocas sedimentarias metamorfozadas de la unidad Js?Mar-MLu Cocheme y Demant (1991) consideraron una edad Oligoceno-Mioceno para esta secuencia, los fechamientos realizados por Montigny (1987) en el área del pilar, en una secuencia basáltica con escasas intercalaciones de tobas riolíticas arrojó una edad de 22.7 m.a., mientras que un fechamiento de McDowell y Roldan (1992) en el área de Yecora en una secuencia similar dio una edad de 24.0 m.a. coincidiendo con el trabajo de Cocheme y Demant (1991), este magmatismo se considera asociado con las etapas finales de un largo periodo de subducción en la margen occidental de México.

### **Formación Baucarit TmCgp Ar,TmCgp-B,TmB-A.**

La Formación Baucarit fue originalmente definida por Dumble (1900), como "División Baucari" para referirse a una secuencia de areniscas, arcillosas y conglomerados de estratificación plana, expuesta en las cercanías del pueblo de Bamori, después, en 1939 King la nombró "Formación Baucarit" definiéndola como una secuencia consistente de areniscas, conglomerados y arcillas bien estratificadas, ligeramente consolidadas y cuya parte inferior contenía flujos de basaltos intercalados con aglomerados basálticos.

Estas rocas se localizan extensivamente en toda la carta, las unidades en las que predominan los sedimentos continentales, generalmente se encuentran localizadas rellenando las depresiones causadas por la distensión Terciaria.



**Foto 8.-Detalle de la expresión morfológica que muestra el Conglomerado Baucarit, rellenando cuencas de distensión, en el arroyo La Nopalera, en la porción centro occidental de la Carta.**

La Formación Baucarit consiste de conglomerados de color regularmente pardo claro que cambia por meteorización a pardo oscuro; generalmente se encuentra bien estratificado, la composición de los clastos es muy heterogénea, lo que indica la variación de la fuente de aporte, en este trabajo se ha considerado como parte de esta secuencia a rocas volcánicas intermedias y básicas que se encuentran intercaladas con éstas, tanto a la base como en la cima, así como conglomerados polimícticos volcánicos con clastos de basalto y andesitas basálticas. El espesor de estas rocas no ha sido posible medirlo por no presentarse afloramientos completos ya que la erosión y el fallamiento normal es una característica que normalmente se presentan en estas rocas, sin embargo dentro de la carta se han detectado afloramientos en los que los espesores fácilmente rebasan los

500 m.

En la región del Río Yaqui, al oeste de Onavas, las rocas de la formación Baucarit fueron divididas en dos miembros, con un espesor total de 700 m (Roldán y McDowell, 1992); el miembro inferior consiste de estratos gruesos de conglomerados, bien consolidados, con clastos subangulosos de intrusivo granítico, de rocas volcánicas, caliza y pedernal, en una matriz arenosa, intrusiones de flujos basálticos, brechas y un horizonte de ignimbrita riolítica hacia la cima. El miembro superior está constituido por estratos delgados de conglomerados y areniscas. La Formación Baucarit, prácticamente se encuentra cubriendo a todas las unidades preterciarias, pero en la mayor parte de los afloramientos no se conoce su límite inferior porque regularmente estos contactos son por fallas normales regionales, se encuentra cubierto por rocas volcánicas Miocénicas de naturaleza básica y ácida, por depósitos de talud y terrazas aluviales recientes.

Dentro de la carta, Cocheme (1991) y otros autores han datado algunas coladas andesíticas (área de Tepoca) que sobreyacen a afloramientos del conglomerado Baucarit otorgándoles una edad de 17 m.a. mientras que en el área de Yecora un afloramiento de basalto y andesitas basálticas que subyacen al conglomerado, arrojó edades miocénicas de 17.6 y 18.4 m.a. pudiendo correlacionarse con el conglomerado Gila del sur de Arizona con características litológicas similares.



**Foto 9.-Panoramica que muestra el gran espesor que llega a alcanzar la Formación Baucarit, Región de Movas en la porción Suroeste de la Carta.**

La Formación Baucarit se considera producto de sedimentación continental, principalmente de ambientes fluviales y lacustres interestratificadas con rocas volcánicas principalmente básicas y ligadas íntimamente con la distensión terciaria.

#### **Formación Lista Blanca (TmTR, TmTR-A).**

Dumble (1900) designó como División Lista Blanca a una secuencia volcánica y conglomerática que aflora en el Cerro lista blanca asignándole una edad Triásica, más tarde King (1939) atribuyó una edad Cretácica para esta secuencia. Finalmente (Bartollini et al) (1991) establecieron una edad terciaria para esta secuencia mostrando que las rocas volcánicas del cerro lista blanca sobreyacen concordantemente a la Formación Baucarit reportando una edad de  $10.4 \pm 0.2$  m.a. para una latita de esta secuencia, también (Amaya et al (1992) describe una sección de 48 m. de espesor en esta localidad constituida por riolitas y tobas, Ignimbritas y areniscas tobaceas sobreyaciendo a la Formación Baucarit.

La distribución de estas rocas se da principalmente hacia la porción suroeste de la carta en las regiones de Cumuripa, Movas, Suaqui Grande y La Dura. La litología consiste en tobas riolíticas, aglomerados, andesitas, Ignimbritas, basaltos y andesitas basálticas en esta unidad, en la región de Onavas se tomó una muestra de andesita (muestra J-A1), macroscópicamente es una roca compacta fanerítica café con puntos blancos constituida, un 75% por Andesina oligoclasa en microlitos tabulares con estructura fluidal con 5% de minerales opacos (hematita) en granos anhedrales diseminados, hornblenda en microfenocristales columnares rodeados por microlitos de plagioclasa, Augita en fenocristales alotriomórficos y vidrio llenando los intersiticios El espesor de esta secuencia no se midió pero en el área de Cumuripa y Movas puede llegar hasta la Centena de metros.

En la porción suroeste la secuencia sobreyace aparentemente en concordancia al Conglomerado Baucarit y discordantemente a rocas volcánicas intermedias Cretácicas y sedimentarias Triásicas, se encuentran cubiertas por aluvión y Conglomerado recientes. La edad de estas rocas es definitivamente Mioceno superior en base a algunos fechamientos hechos por McDowell y otros (1997), Damon y otros (1994) y Cocheme y otros (1991) en distintas localidades de la carta que arrojan edades que varían desde 17.2 M.a. en andesitas porfídicas en un afloramiento en el poblado de Tepoca hasta 12.0 en una ignimbrita en el área de Suaqui Grande, esta secuencia podría correlacionarse con las unidades superiores del Conglomerado Baucarit ya que las condiciones de depósitos en estas 2 unidades es el mismo, depositadas en las zonas afectadas por la distensión terciaria.

### **Conglomerados Recientes Limos, Arenas y Gravas (OPT Cgp)**

Se define como conglomerados recientes a unidades conglomeráticas polimicticas mal consolidadas con escasos horizontes de limos y Arenas los clastos de los conglomerados estan por lo general bien redondeados y son producto de la denudación detrítica de las rocas preexistentes formando Terrazas y depositos de Talud, se distribuyen principalmente en llanuras intermontañas formando lomerios de pequeñas dimensiones sus afloramientos mas importantes se dan en la mitad occidental de la carta en las regiones de Tecoripa y Suaqui Grande, Cumuripa y Arivechi.

Esta unidad esta formada por conglomerados polimicticos, mal consolidados, limos y arenas, los espesores no fueron medidas pero en la cuenca del rio Sahuaripa es cercano a los cincuenta metros .

Estos depósitos por lo general se encuentran cubriendo a la Formación Baucarit y son cubiertos por depósitos aluviales de rios, arroyos y planicies de inundación, estos depósitos se consideran de edad Pleistocena ya que en el área de Moctezuma, una secuencia parecida subyace a basaltos de 520,000 años, estos depósitos se formaron en ambientes continentales y son producto de la erosión de las rocas preexistente.

### **Aluvión Cuaternario (Qhoal)**

Los sedimentos del Holoceno son producidos por el intemperismo de las rocas preexistentes y son depositadas como abanicos aluviales y fluviales, a lo largo de rios, arroyos y planicies de inundación activas, están constituidas por gravas de diferentes litologias, arenas y limos .

### **III.2.5.-ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS**

#### **Batolito Laramide, Intrusivos Porfídicos Secundarios ( Kstpa GrGd, KsTeGd-D, ToPMz, ToPR, ToPA, TmPqMz**

(Lindgren, 1915) fue el primero en reconocer la transgresión hacia el oriente, de los plutones del cretácico al paleoceno dentro del oeste de los Estados Unidos. Posteriormente (Anderson y Silver, 1974) y (Coney y Renolds, 1977) extendieron este concepto a Sonora; (Henri, 1975) a Sinaloa; (Clark y otros, 1978, 1979, 1982), (Damon, 1978), (Damon y otros 1981) a través del norte de México; Coney y Reynolds, (1977) fueron los primeros en reconocer que la transgresión del Arco Volcánico se extendió 1,000 km Tierra adentro (debido a la disminución del ángulo de subducción de la placa oceánica). El trabajo de Damon, (1983) definió al Batolito Laramide de Sonora, como todos los plutones de Sonora asociados con la transgresión del arco magmático de la costa hacia el interior del Cretácico tardío al Eoceno tardío 90 m.a. a 40 m.a. El batolito incluye todas las intrusiones calcoalcalinas y granitos de 2 micas (paraluminosos). Aunque estos últimos son antextíticos y postarco volcánico. Estas rocas representan la continuación hacia el sur del cinturón batolítico del oeste norteamericano.

La forma y distribución de estos afloramientos, esta controlada por la erosión y por los eventos Tectónicos posteriores a su emplazamiento, principalmente la tectónica de extensión del Terciario medio y tardío. El nivel de erosión es mas profundo hacia el occidente y disminuye hacia el oriente, donde estos cuerpos se encuentran cubiertos por las rocas volcánicas de la Sierra Madre Occidental. En la Carta los principales afloramientos de estas rocas se encuentran en la porción occidental de la carta en las regiones de el llano Colorado El novillo, sur de Bacanora, este de Tecoripa, este de Tonichi y San Antonio de la Huerta en la región

de Suaqui Grande, La Dura el Realito Rio Chico, Cumuripa en la región de Santa Rosa, cajón de Onapa, El Encinal etc. En la mitad oriental el batolito Laramide aflora en la región de Maycoba, el saucillo y Aripillachic mientras que las intrusiones porfídicas más jóvenes afloran en pequeñas troncos en forma dispersa en toda la carta. En general. El batolito no presenta grandes variaciones en composición, petrográficamente va de granito a granodiorita, es un granito de color blanco, grisáceo, de textura fanerítica, generalmente de grano medio y constituido, esencialmente por cristales de plagioclasa sódica, feldespatos potásicos, cuarzo, biotita con alteraciones, locales de cloritización y seritización principalmente.

Damon y otros (1983), han determinado que las edades radiométricas para las rocas que constituyen el Batolito Laramide varían de 40 a 90 m.a., sin embargo separan los troncos intrusivos del Eoceno de composición granodiorítica-diorítica y los granitos oligocénicos basándose en la relación que guardan con el desarrollo de estructuras como el caso de los núcleos Complejos Igneo-metamórficos (Core Complex). Dentro de la Carta algunas muestras tomadas en la región de Maycoba arrojarán una edad de 63.6 m.a. y en la región de Santa Rosa varían de 49.3 a 63.3 m.a., en la región de Tecoripa la edad fue de  $61.2 \pm 1.3$  y en la región de Suaqui Grande 56.7 m.a. coincidiendo con el rango edades de Damon. Las rocas que constituyen el Batolito Laramide de Sonora, están relacionadas directa o indirectamente con una gran cantidad de las manifestaciones de mineralización existentes en la Carta, siendo de gran importancia desde el punto de vista geológico-minero.

Damon y otros (1983), consideran que los pórfidos subvolcánicos que bordean la Sierra Madre Occidental tienen su raíz en los batolitos compuestos de Sonora y Sinaloa, lo cual es muy importante, ya que durante los procesos volcánicos, cada volcán puede ser un

orificio de baja presión que actúa como una bomba de succión para extraer los fluidos intersticiales ricos en metales del batolito que está cristalizando, los cuales son transportados, distribuidos y precipitados en las múltiples formas de ocurrencia observadas en los sistemas de pórfidos y pequeños troncos intrusivos. Así cada aparato volcánico es capaz de bombear fluidos ricos en metales de un volumen mucho mayor, como el del magma de un Batolito, por otro lado, en el contacto regional del Batolito Laramide de Sonora, principalmente con todas las rocas carbonatadas de edad indistinta, han sido muy favorables para localizar la gran mayoría de los cuerpos mineralizados de skarn y reemplazamiento encontrados en la Carta.

### III.3 GEOLOGIA ESTRUCTURAL

En la carta la característica geomorfológica más conspicua consiste de una sucesión de sierras altas, alargadas de rumbo preferencial NW-SE y separadas por valles rellenos de material clástico derivados de las montañas circundantes, esta morfología es producto de la última etapa tectónica distensiva iniciada a partir del Terciario que dislocó y fragmentó las unidades Preterciarias complicando aún más el panorama estructural de la carta. Sin embargo, el estudio detallado de algunas zonas han permitido a los investigadores reconstruir coherentemente la historia tectónica y deformación inherente, En la porción oriental del Estado y en particular la de la carta de la manera siguiente:

#### a) Orogenia Paleozoica

Es muy difícil estudiar las deformaciones Paleozoicas, ya que la intensidad del tectonismo Mesozoico y Cenozoico enmascaran y ocultan las estructuras de ese tiempo; sin embargo trabajos previos a detalle en la porción

occidental de la carta, Poole y Madrid (1986) Radelli y otros 1987, Stewart y otros (1990). Han establecido al menos 3 eventos de deformación en esta zona el primero en el Devonico medio, el segundo en el Misisipico tardio reportado en la región de la Barita de Mazatán en la porción NW de la carta (poole y madrid, 1986) y un tercero en el intervalo entre el Permico y el Triásico medio y que parece corresponder con la fase más importante, ya que es la responsable de la superposición tectónica de las rocas paleozoicas de cuenca sobre sedimentos de plataforma en la porción NW de la carta (Radelli et al 1987, Stewart et al.) estas superposiciones no fueron cartografiadas en el presente estudio debido al carácter regional del mismo. Su origen e interpretación se define por la subducción del Paleozoico tardio-Triásico medio de la placa de Kula bajo la placa Americana causando orogenia y deformación en la columna Paleozoica temprana y Precámbrica.

#### **b) Orogenia Mesocretácica**

La orogenia Mesocretácica se encuentra presente en el área de estudio de acuerdo a las siguientes evidencias:

- 1.-Plegamiento cerrado y paralelo de las secuencias marinas del Cretácico inferior en el área de Arivechi.
- 2.-Cabalgamiento de las unidades sedimentarias del Paleozoico superior, sobre las rocas del Grupo Bisbee del Jurásico-Cretácico.
- 3.-La discordancia que presentan el contacto de las rocas del Cretácico inferior y superior.

La interpretación del origen de estas estructuras no se ha podido definir con claridad, sin embargo algunos investigadores como Rangin (1982) propone a la orogenia Mesocretácica como una fase tectónica mayor en el noroeste de México, que en Sonora se manifiesta como la cabalgadura de un arco

volcánico occidental (Arco Alisitos) y las secuencias sedimentarias cercanas a él sobre una cuenca sedimentaria de edad Cretácico inferior, prolongación en Sonora de las cuencas formadas debido a la apertura del océano Atlántico y que cubrieron gran parte de México durante este tiempo.

#### **c) Orogenia Laramide**

En la carta se tienen algunas evidencias de esta orogenia:

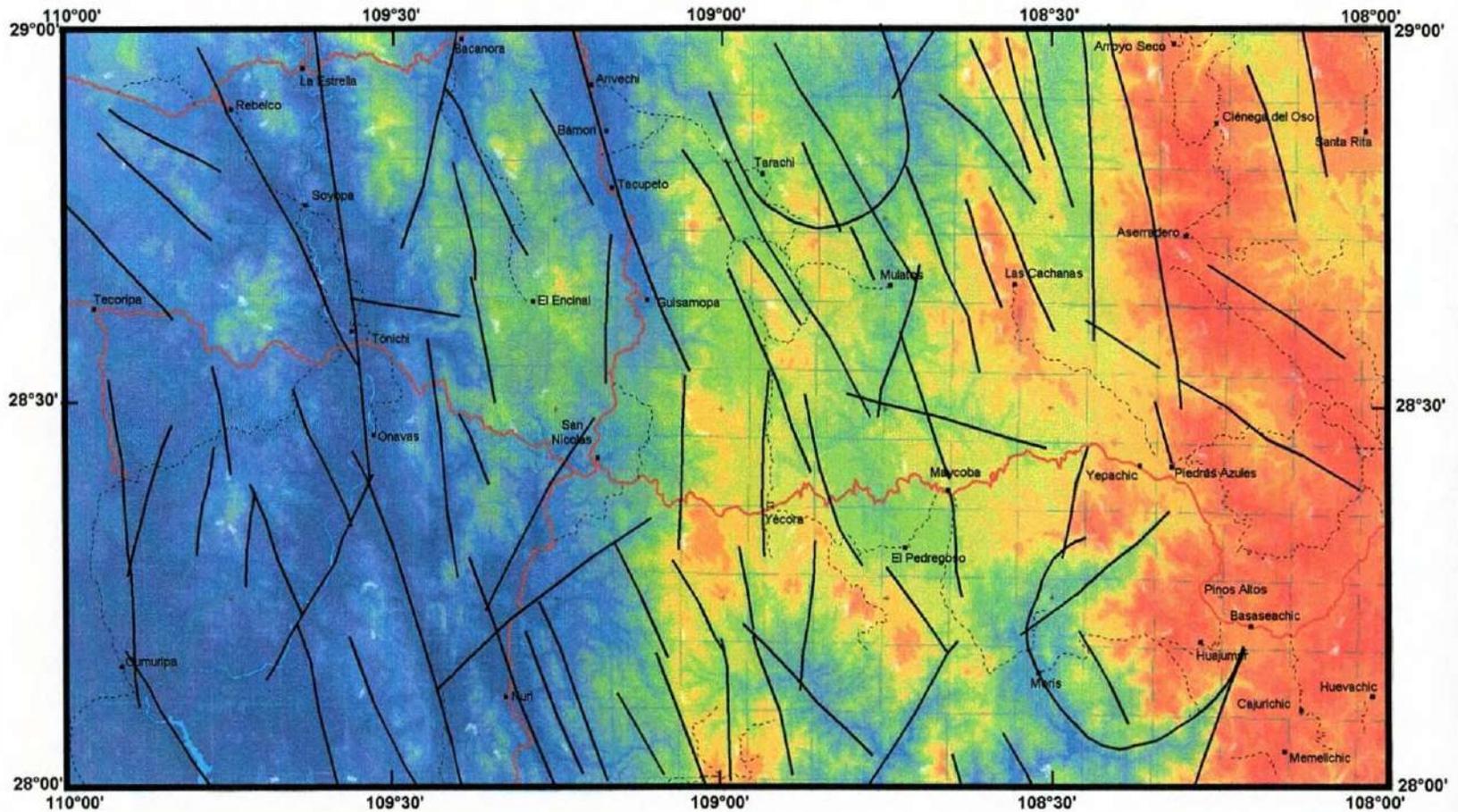
- 1.-Intrusión de los batolitos de edad Cretácico-Terciario.
- 2.-Plegamiento de gran radio de curvatura en las secuencias del Cretácico superior.
- 3.-Cabalgaduras de las secuencias Precámbricas sedimentarias sobre las secuencias volcanosedimentaria de la Formación Tarahumara y Potrero del Cretácico y Jurásico. Estos sucesos se originan y explican debido al cambio de velocidad de la subducción de la placa Farallón bajo la placa americana que trajo consigo un incremento notable en la generación de magmas y procesos de compresión, se estima que la fase laramide ocurrió durante el Cretácico Tardío al Eoceno.

#### **d) Evento Distensivo Terciario**

Este evento está caracterizado por fallamiento normal de rumbo preferencial NW-SE truncada por fallas de orientación NE-SW y ocasionalmente por fallas casi E-W, esta orientación es típica en esta región y generalmente es atribuida a la extensión del episodio de Sierras y valles, clásicamente interpretada como consecuencia de la colisión de la cordillera pacífica oriental con el continente americano, sin embargo Anderson (1989), sugiere que algunos de estos podrían ser parte del desarrollo de un núcleo Complejo Metamórfico (CoreComplex), cuya manifestación tipo se encuentra en las inmediaciones del poblado de Magdalena al

# CARTA TECORIPA H12-12

## PLANO HIPSONOMETRICO CON INTERPRETACION MORFOESTRUCTURAL



### E X P L I C A C I O N

- |  |                               |  |
|--|-------------------------------|--|
| <p>— CARRETERA</p> <p>..... TERRACERIA</p> | <p> POBLADO</p> <p> PRESA</p> | <p> LINEAMIENTO</p> <p> CURVILINEAMIENTO</p> |
|--|-------------------------------|--|

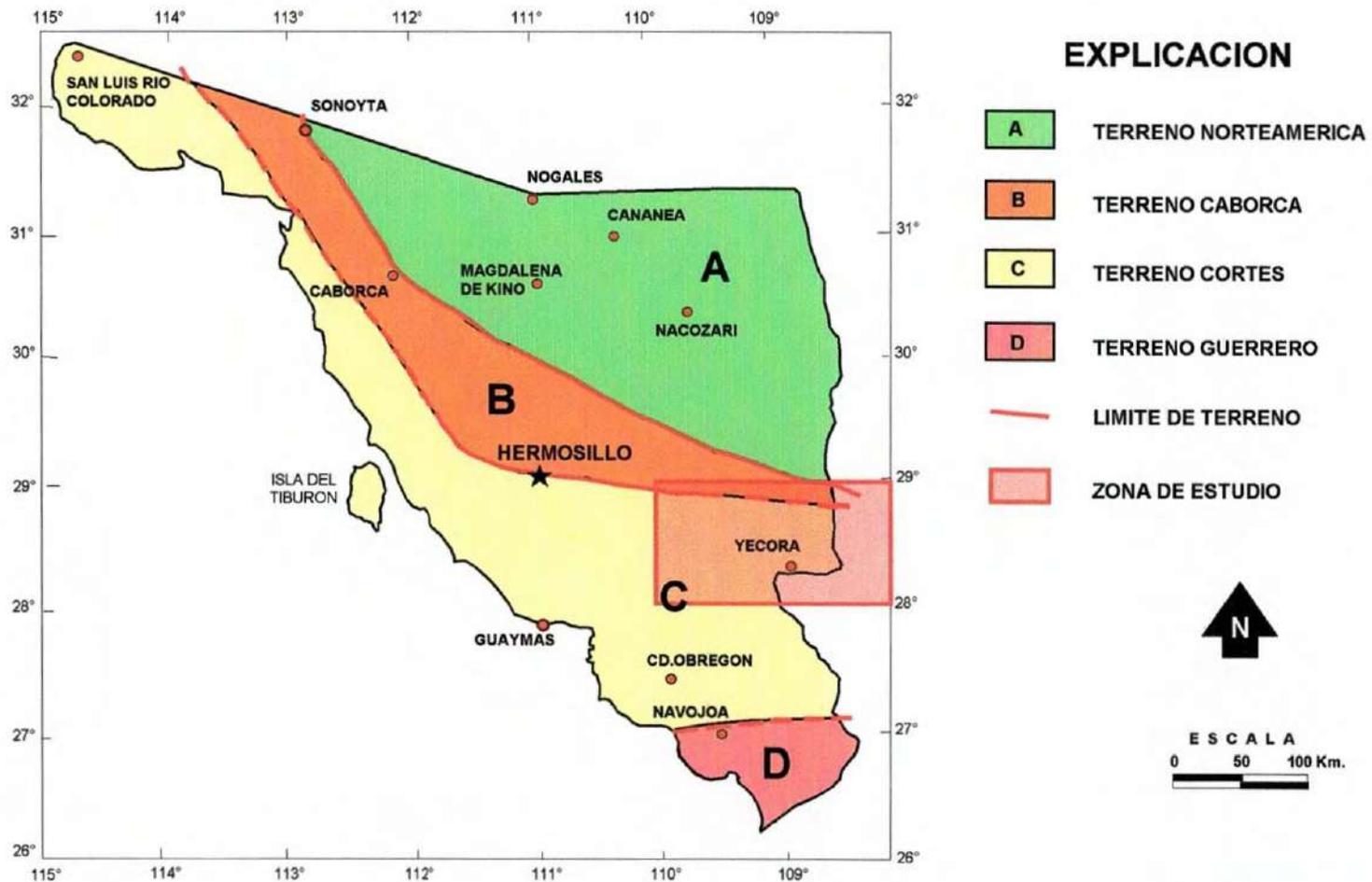
ESCALA GRAFICA  
0 5 10 20 Km



**FIGURA No. 11**

# CARTA TECORIPA H12-12

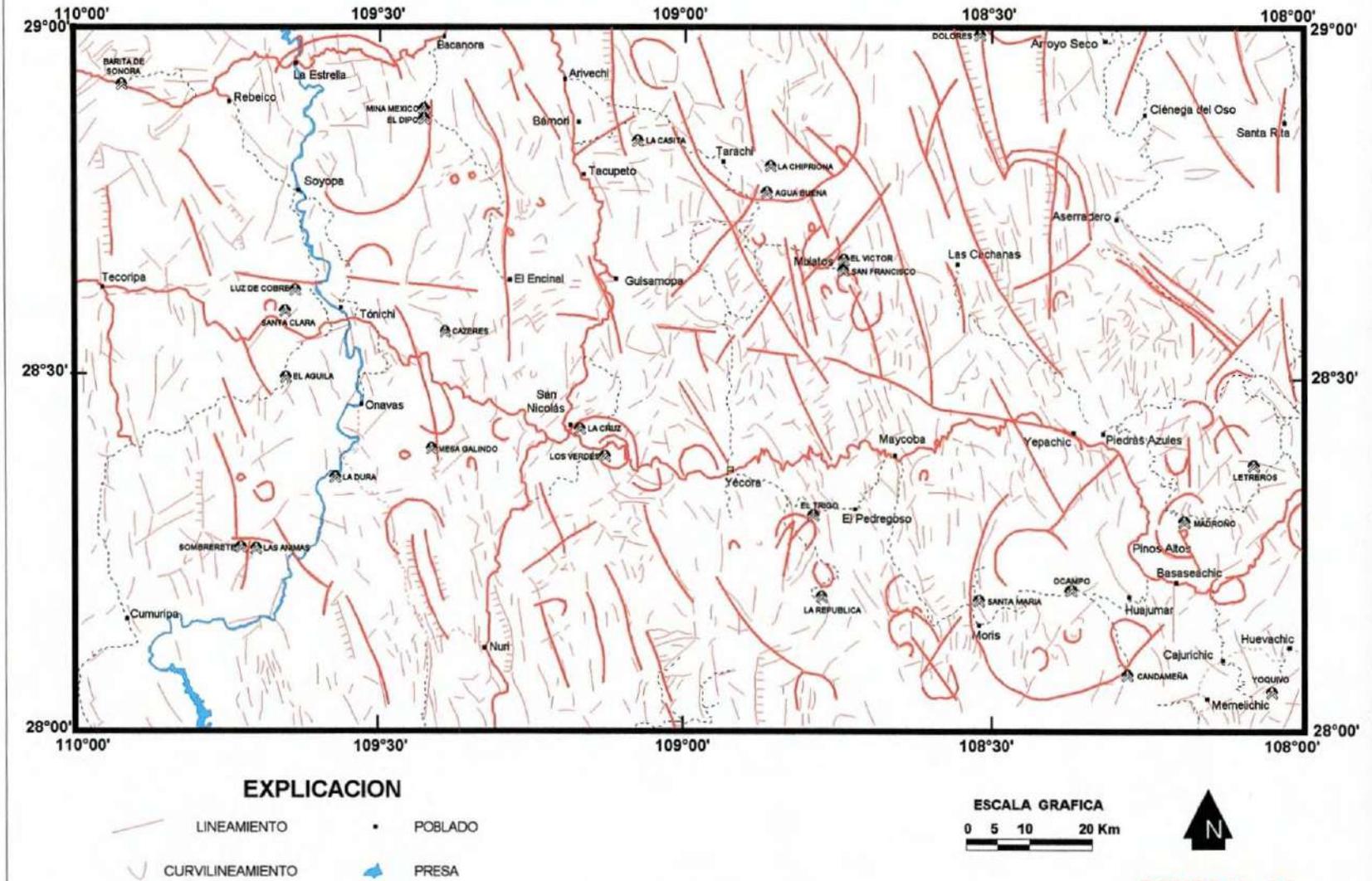
## TERRENOS TECTONOESTRATIGRAFICOS



**FIGURA No. 12**

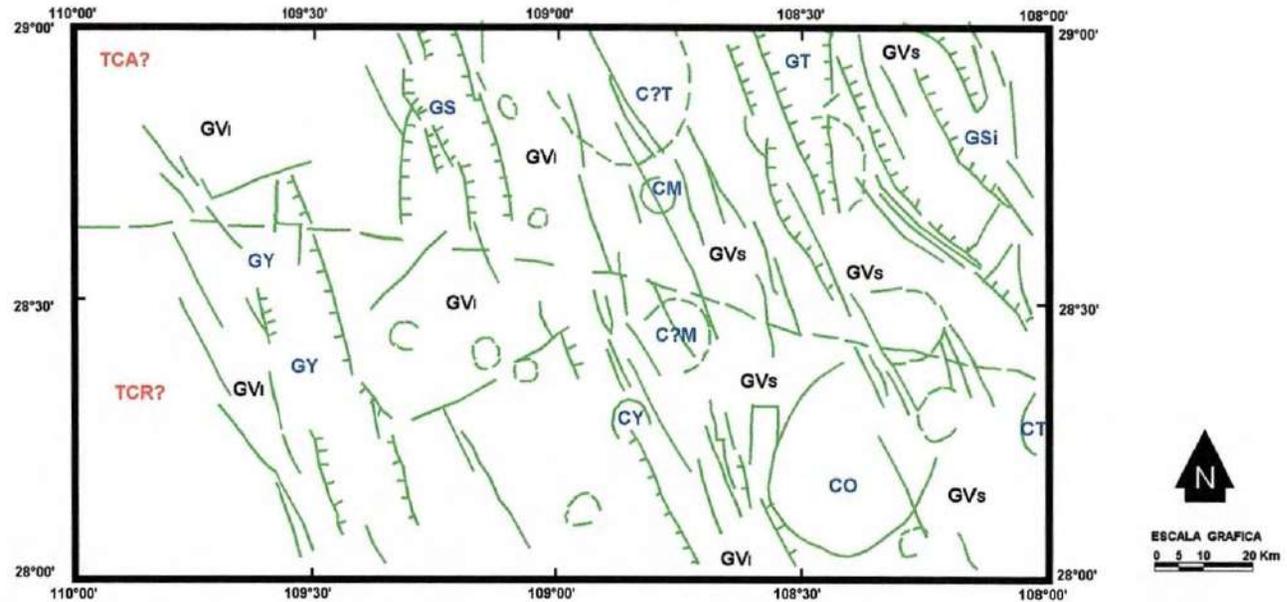
# CARTA TECORIPA H12-12

## INTERPRETACION DE IMAGENES DE SATELITE



# CARTA TECORIPA H12-12

## CROQUIS TECTONICO



**TCA?** TERRENO CABORCA  
**TCR?** TERRENO CORTEZ

**GSi** GRABEN SIRUPA  
**GY** GRABEN YAQUI  
**GT** GRABEN TUTUACA  
**GS** GRABEN SAHUARIPA  
**CO** CALDERA DE OCAMPO  
**CM** CALDERA DE MULATOS  
**CY** CALDERA DE YECORA  
**CT** CALDERA DE TOMOCHIC  
**C?T** CALDERA (?) DE TARACHI  
**C?M** CALDERA (?) DE MAYCOBA

**GVi** GRUPO VOLCANICO INFERIOR  
**GVs** GRUPO VOLCANICO SUPERIOR

 LINEAMIENTOS RELACIONADOS CON LA DISTENSION TERCIARIA TENDENCIA NW-SE  
 LINEAMIENTO JURASICO? TENDENCIA E-W POSIBLEMENTE RELACIONADA CON LA MEGACIZALLA MOJAVE-SONORA  
 POSIBLES CALDERAS O REFLEJO DE ROCAS INTRUSIVAS  
 CALDERAS RECONOCIDAS

**FIGURA No. 14**

NW de la carta estas estructuras se presentan con mayor claridad. Hacia la porción occidental representadas por los gravens del Valle de Sahuaripa; Gravens del Río Yaqui, Gravens del Río Chico y Gravens del Río Tecoripa, este hecho se debe a que hacia la porción occidental los afloramientos de rocas pre-distensivas son mas numerosos y de mayor volumen mientras que hacia la porción oriental, sobre todo hacia el Noreste de la carta, estas estructuras se encuentran cubiertas por rocas post-distensivas constituidas por Basaltos y Andesitas Basálticas.

#### **e) Distensión Reciente**

Este evento es el responsable de la formación de fallas de extensión y rumbo de dirección preferencial NW-SE, activas en tiempos históricos; el ejemplo más conocido es la falla Pitaycachi la cual el 3 de mayo de 1887 dejó sentir sus efectos sobre algunas poblaciones de Sonora como Huasábas, Granados y Bacadehuachi; recientemente (Wallace y Pearthree, 1990) han monitoreado movimientos sísmicos asociados a esta estructura que la ubican como una falla aún activa, cuyo origen está relacionado con la tectónica de extensión responsable de la separación del Golfo de California.

### **IV.GEOLOGIA ECONOMICA**

En la carta Tecoripa se presentan condiciones geológico-mineras propicias para el emplazamiento de una gran variedad de depósitos minerales tanto metálicos como no metálicos, la mineralización se presenta con mayor frecuencia en ciertas zonas, permitiendo definir varias regiones de mayor importancia dentro de los que se tienen distritos mineros y zonas mineralizadas, algunas de las cuales han

sido desarrolladas y explotadas desde la época colonial hasta la actualidad.

#### **IV.1 Introduccion**

con los trabajos de cartografía geológico-minera y geoquímica que se realizó dentro de la carta, se detectaron 12 zonas de importancia minera, en algunas de las cuales, se tienen algunas minas ya explotadas intermitentemente, mientras muchas de estas permanecen intactas sin presentar trabajo alguno de exploración, sin embargo muchas de estas justifican realizar trabajos de exploración con mayor detalle que permitan definir con mayor certidumbre su importancia económica.

A continuación se hará una breve descripción de las características geológico-mineras de cada una de las zonas seleccionadas así como de los principales prospectos mineros que se localizan en ellas.

##### **IV.1.1 Zona mineralizada Rebeico**

Esta zona se localiza en la esquina Noroeste de la carta tiene una buena infraestructura carretera con ambiente geológico dominado por rocas sedimentarias del Paleozoico inferior y superior y secuencias volcánicas y volcanoclásticas de la Formación Tarahumara afectadas por intrusivos batolíticos de granito y granodiorita del Cretácico-Terciario sobreyaciendoles conglomerados continentales Terciarios y recientes, en esta zona se encuentran depósitos en producción como El Prospecto Barita de Sonora y otras que han sido trabajadas intermitentemente en épocas pasadas como La Capilla, Guadalupe y otras más como Los prospectos descubiertos por Nuestro equipo, en espera de mejores tiempos en el renglón Minero como el prospecto El Carrizo.

En general esta zona, tiene un gran potencial minero siendo necesario trabajos de mayor detalle que permitan su activación a corto plazo. A continuación se da una síntesis

geológico-minera de los principales prospectos visitados en esta zona mineralizada.

#### a) Mina Barita de Sonora-El Refugio

Este depósito actualmente en producción primeramente fué conocida como el Refugio, el descubrimiento lo realizó El Consejo de Recursos Minerales en el año de 1978, en ese entonces el denunció estaba a nombre del señor Rogelio Medina Velarde, Quien vendió la propiedad a la empresa, Barita de Sonora, quien actualmente la explota.

El yacimiento se encuentra encajonada en rocas sedimentarias paleozoicas constituidas principalmente por areniscas, limolitas, lutitas y calizas asociadas a sedimentos químicos como Barita y Pedernal, la empresa cuenta con algunos tajos de explotación en el área, como el Tajo Torres de unos 300 m de largo orientado E-W buzando al norte y limitado en ambos extremos por fallas normales, el yacimiento es un cuerpo masivo de Barita conglomerática cementada por Barita de grano fino con un espesor de hasta 15 m en la porción central del yacimiento y hasta 2 m hacia la porción W, sobre este cuerpo se depositó una secuencia alternante de capas de Barita y lutitas con espesor variable de 2 a 10m finalmente, el aporte de Barita cesó, depositándose capas delgadas de lutitas y pedernal.

Tajo Sahuaro es un afloramiento de unos 150m de longitud orientado E-W con buzamiento hacia el N, el cual se encuentra al S del tajo Torres.

Al igual que en el Tajo Torres, la secuencia se encuentra muy bien expuesta gracias a los trabajos de extracción de mineral.

En la base aparecen lutitas negras correspondientes al Ordovícico medio, muy fracturadas con piritita diseminada y en pequeños nódulos de hasta 3 cm, las cuales en los núcleos de barrenación, presentan impresiones en forma de películas blanquecizas.

Sobre estas rocas se depositaron unos 7 m de conglomerados embebidos en arcillas amarillas y violetas con nódulos de barita al centro, barita en su mayor parte de grano fino con recristalización al centro, barita en rosetas y nódulos de pedernal negro.

Sobreyaciendo a este conglomerado se encuentra un cuerpo de barita masiva con espesor máximo de 13m en su parte W el cual se adelgaza notablemente hacia el Este. Posteriormente se depositó una alternancia de 10 a 17 m de capas de barita y lutitas, dentro de la cual se observa un conglomerado de barita redondeada, clastos de pedernal negro y lutitas rosadas en una matriz de barita arenosa, lo que hace suponer que los sedimentos fueron distribuidos por la acción de múltiples canales. Por último aparecen lutitas grises, rosadas, verdes y café con delgadas capas de pedernal negro y gris.

Como se ve, existe una perfecta continuidad entre los tajos Sahuaro y Torres, de lo que se deduce se trata de la misma secuencia cortada por algunas fallas.

Aunque no bien expuesto, también en esta secuencia se presenta un cuerpo diorítico invadiendo las rocas de forma casi concordante a la estratificación.

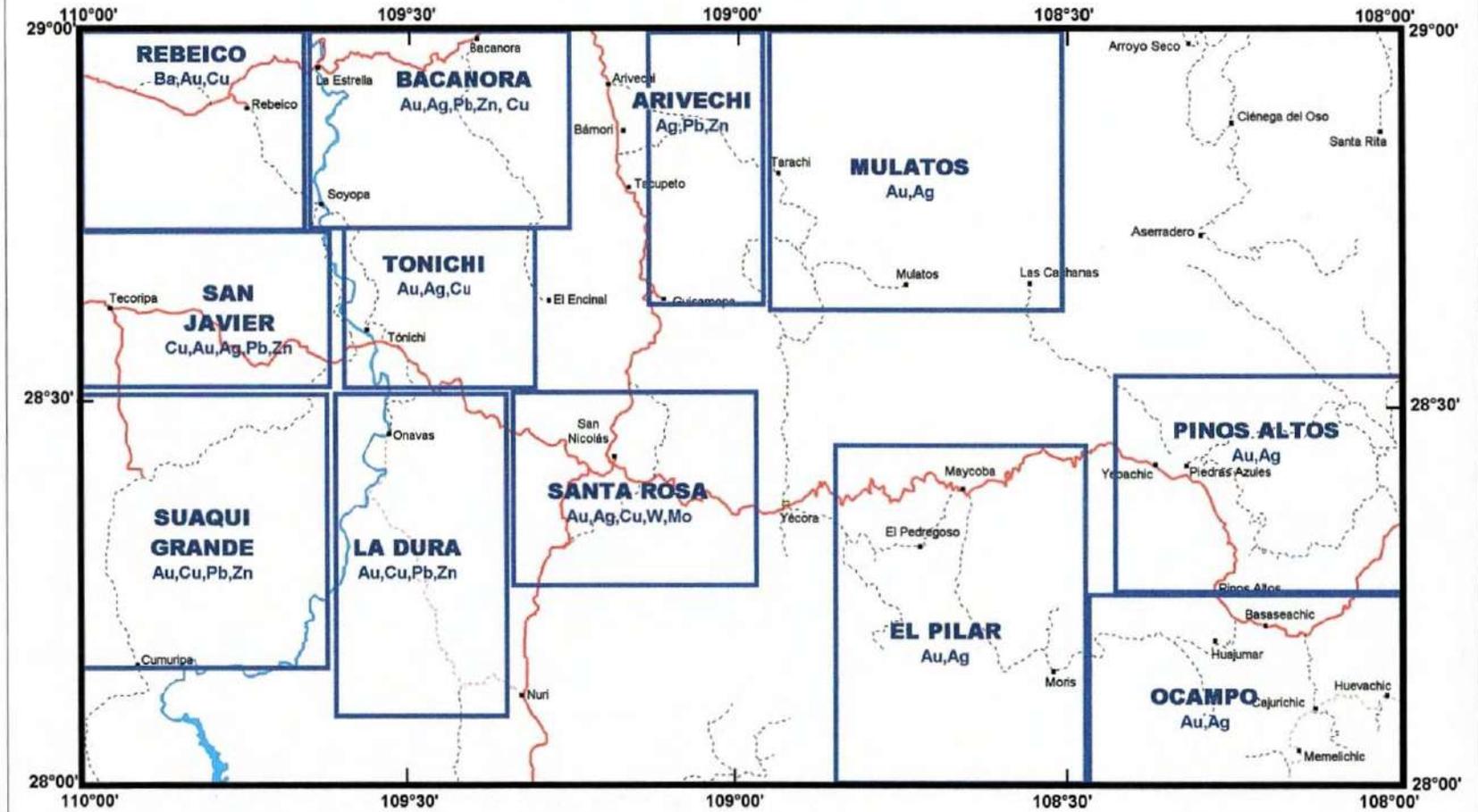
El rumbo de los estratos se aproxima a la dirección E-W con echados entre 20° y 40° al N. En algunas zonas se presentan pequeños pliegues los cuales son reflejo del plegamiento regional observado.

Los cuerpos de barita se encuentran dislocados por varias fallas orientadas de igual manera como se ve en el tajo Torres, cuya presencia dificulta bastante la estimación de reservas. Su comportamiento de acuerdo a la experiencia es muy irregular y suelen cambiar drásticamente en dirección e inclinación.

La alteración principal que presentan estas rocas es una fuerte oxidación supergénica de la roca encajonante, genéticamente los depósitos

# CARTA TECORIPA H12-12

## ZONAS DE INTERES MINERO



### EXPLICACION

- |  |                    |  |                  |
|--|--------------------|--|------------------|
|  | PROSPECTO          |  | ZONAS DE INTERES |
|  | MINA ABANDONADA    |  | POBLADO          |
|  | MINA EN PRODUCCION |  | ARROYO           |

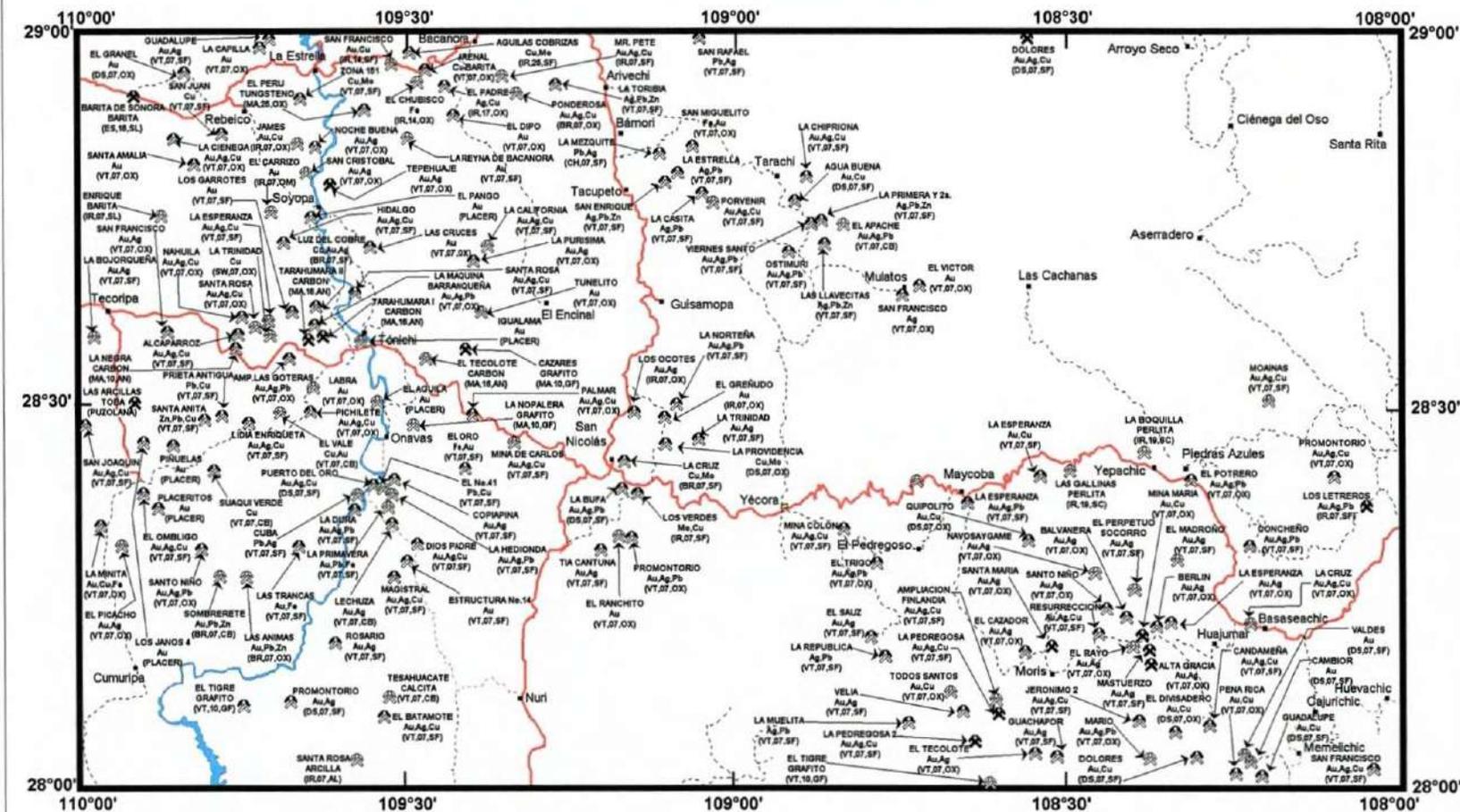
ESCALA GRAFICA  
0 5 10 20 Km



**FIGURA No. 15**

# CARTA TECORIPA H12-12

## YACIMIENTOS MINERALES



### EXPLICACION

- |  |   |
|--|---|
|  CARRETERA  |  OBRA MINERA |
|  TERRACERIA |  SALINA      |
|  POBLADO    |   |

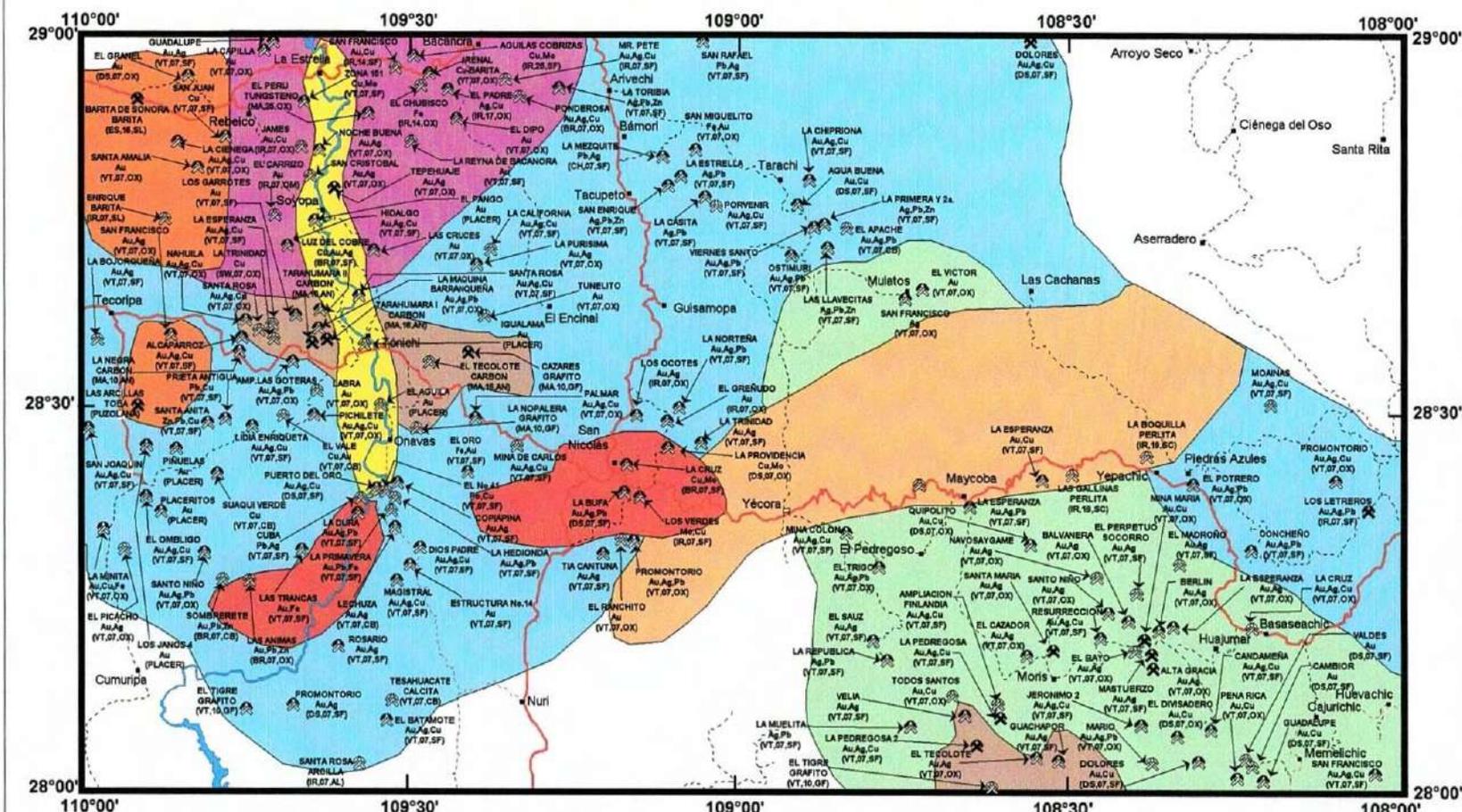
ESCALA GRAFICA

0 5 10 20 Km



**FIGURA No. 16**

# CARTA TECORIPA H12-12 AMBIENTES MINERALES



## EXPLICACION

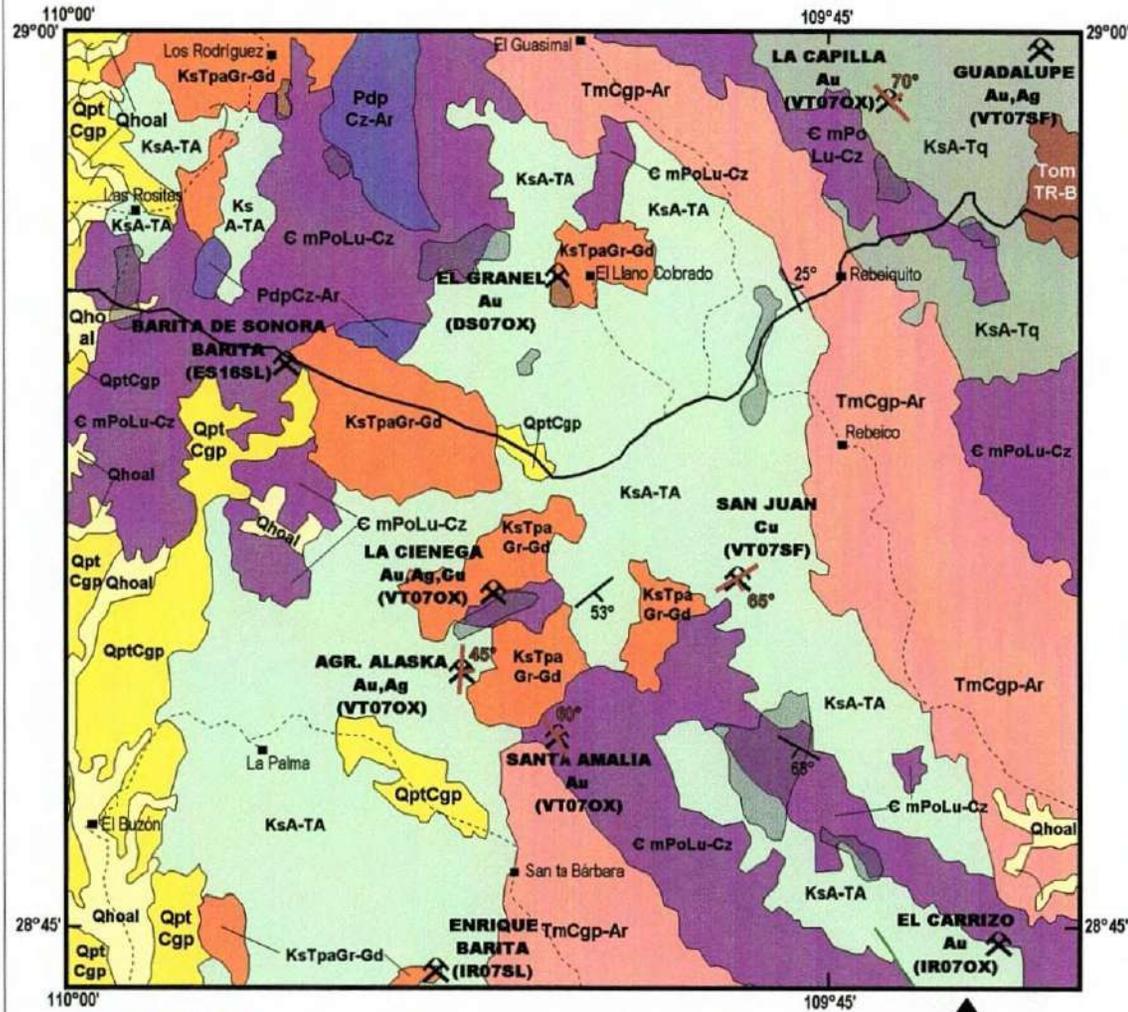
- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> VETAS EPITERMALES DE ORO Y PLATA</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> VETAS CON MINERALIZACION POLIMETALICA</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #DDA0DD; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> SKARN CON METALES BASE (Pb,Zn,Cu,Ag) Fe,Ag,W</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #FF4500; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> PORFIDOS CUPRIFEROS (Cu,Mo,W)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #D2B48C; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> SEDIMENTARIOS-METAMORFICOS (GRAFITO Y CARBON)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #FF8C00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> SEDIMENTARIOS BARITA</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> DETRITICOS (Au DE PLACER)</li> <li><span style="display: inline-block; width: 20px; height: 10px; background-color: #FFDAB9; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> OTROS AMBIENTES, ZEOLITAS, PERLITA, ARCILLA, CAOLIN</li> </ul> |
|--|---|



**FIGURA No. 17**

# CARTA TECORIPA H12-12

## ZONA MINERALIZADA "REBEICO"



### EXPLICACION

|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| Qhoal      | ALUVION                             |
| QptCgp     | CONGLOMERADO POLIMICTICO            |
| TmCgp-Ar   | CONGLOMERADO POLIMICTICO - ARENISCA |
| TomTR-B    | TOBA RIOLITICA - BASALTO            |
| KsA-TA     | ANDESITA - TOBA ANDESITICA          |
| KsA-Tq     | ANDESITA - TRAQUITA                 |
| PdpCz-Ar   | CALIZA - ARENISCA                   |
| CmPoLu-Cz  | LUTITA - CALIZA                     |
| KsTpaGr-Gd | GRANITO - GRANODIORITA              |

### SIMBOLOGIA

|  |   |
|--|---|
|  | CONTACTO GEOLOGICO                        |
|  | RUMBO Y ECHADO DE ESTRUCTURA MINERALIZADA |
|  | FALLA DE RUMBO                            |
|  | OBRA MINERA O PROSPECTO                   |
|  | RUMBO Y ECHADO DE CAPA                    |
|  | ZONA MINERALIZADA                         |
|  | CAMINO PAVIMENTADO                        |
|  | CAMINO DE TERRACERIA                      |
|  | RANCHO O POBLADO                          |

ESCALA GRAFICA  
0 1 2 5 Km



FIGURA No. 18

| NOMBRE              | HOJA ESCALA 1:50,000 | ROCA ENCAJONANTE             | FORMA Y DIMENSIONES  | MINERALOGIA  | ALTERACIONES  | GENESIS                   | POTENCIAL  | SITUACION LEGAL                          | COORDENADAS UTM             |
|---------------------|----------------------|------------------------------|--|--|---|---------------------------|--|--|-----------------------------|
| BARITA DE SONORA    | H12D54 REBEICO       | LUTITAS ARENISCAS            | ESTRATIFORME CUERPOS DE 200 A 300M. DE LONGITUD CON 10 M. DE ESP. PROMEDIO | BARITA PEDERNAL                                    | OXIDACION   | SEDIMENTARIA HIDROTHERMAL | DEL ORDEN DE LOS MILLONES DE TONELADAS                   | VIGENTE                                  | N=28°56'30"<br>E=109°59'35" |
| LA CAPILLA          | H12D54 REBEICO       | ANDESITAS                    | VETIFORMES DE 0.20 A 0.6 M. Y 60 M. DE LONG. 6 VETAS TABULARES Y BRECHAS   | CUARZO BARITA PIRITA LIMONITAS MANGANESO MALAQUITA | SILICIFICACION CAOLINIZACION OXIDACION                | HIDROTHERMAL EPITERMAL    | 34 500 T.<br>Au=0.1 a 2.94 g/t ER-26                     | VIGENTE SR. JESUS HECTOR PAVLOVICH CAMOU | N=3206284<br>E=0623688      |
| AGRUPAMIENTO ALASKA | H12D54 REBEICO       | ANDESITAS                    | VETIFORME Y BRECHAS ESP DE 0.40 A 1.9 M. LONG=500 M.                       | CUARZO LIMONITAS BARITA CLORITA CALCITA            | PROPILITIZACION OXIDACION CAOLINIZACION               | HIDROTHERMAL EPITERMAL    | BRECHA 200,000 T.<br>Au=1.3 g/t VETA=700 T.<br>Au= 4 g/t | VIGENTE EXPS=1034 Y 1081                 | N=3163029<br>E=0609904      |
| EL GRANEL           | H12D54 REBEICO       | GRANITO                      | DISEMINADO IRREGULAR   | CUARZO HEMATITA                                    | OXIDACION PROPILITIZACION                             | HIDROTHERMAL EPITERMAL    | Au= INDICIOS Cu=0.06% ER-25                              | VIGENTE EXP=20860 SUP=80 HAS             | N=3201012<br>E=0612693      |
| SAN JUAN            | H12D54 REBEICO       | ANDESITA                     | VETIFORME  | CUARZO HEMATITA PIRITA CALCOPIRITA                 | OXIDACION PROPILITIZACION ARGILIZACION SILICIFICACION | HIDROTHERMAL EPITERMAL    | > 20 000 TON Au=0.3 g/t Cu=1% EA-53, EA-54               | LIBRE ? NO SE LOCALIZO MOJONERA          | N=3192348<br>E=0619760      |
| SANTA AMALIA        | H12D54 REBEICO       | GRANODIORITA LUTITAS CALIZAS | VETIFORME RUMBO NW29 ECHADO 60 NE ESP=0.80 LONG=300M.                      | ESPECULARITA MAGNETITA CUARZO CALCITA              | OXIDACION   | HIDROTHERMAL EPITERMAL    | 30 000T.<br>Au=0.5 g/t                                   | VIGENTE ? MOJONERA ILEGIBLE              | N=3187001<br>E=613490       |
| LA CIENEGA          | H12D54 REBEICO       | GRANITO                      | VETIFORME ESP=1 M. LONG=200 M.   | LIMONITAS MANGANESO PIRITA CALCOPIRITA             | OXIDACION   | HIDROTHERMAL EPITERMAL    | 30 000T.<br>Au=0.1 g/t MI-9                              | VIGENTE CONTIGUO AL SONOBARI             | N=3191272<br>E=0611073      |
| SONOBARI            | H12D54 REBEICO       | GRANITO                      | VETIFORME RBO NE60° ESP=0.50 M. LONH 7.50 M.                               | CUARZO LIMONITAS BARITA                            | OXIDACION   | HIDROTHERMAL EPITERMAL    | 2000 T Au=0.19 g/t MI=8                                  | VIGENTE TITULO 198184                    | N=3191755<br>E=0611615      |
| EL CARRIZO          | H12D54 REBEICO       | ANDESITAS DACITAS ARENISCAS  | VETIFORME IRREGULAR ESP> 5 M. LONG> 100 M. PROF> 30 M.                     | OXIDOS DE FIERRO CUARZO                            | OXIDACION ARGILIZACION SILICIFICACION                 | HIDROTHERMAL EPITERMAL    | > 30 000 TON Au= 0.2 g/t EA55, 56                        | LIBRE ? NO SE LOCALIZO MOJONERA          | N=3180462<br>E=0627159      |
| LA MINA             | H12D64 TECORIPA      | ANDESITA GRANITO             | IRREGULAR DISEMINADO ESP=1 M. LONG>50 M. PROF>10 m.                        | HEMATITA JAROSITA CUARZO                           | OXIDACION ARGILIZACION                                | HIDROTHERMAL EPITERMAL    | >2000 T Au=2.5 g/t Ag=29 g/t Pb=0.61% MI-3               | VIGENTE ? CONTIGUA AL LOTE ENRIQUE       | N=3179419<br>E=0609998      |
| ENRIQUE             | H12D64 TECORIPA      | ANDESITA GRANITO             | IRREGULAR ESP=1.5 M LON>100M. PROF>20 M.                                   | BARITA CUARZO LIMONITAS                            | OXIDACION ARGILIZACION                                | HIDROTHERMAL EPITERMAL    | >9000 T. Au= 0.1 g/t Ba=38% MI-4                         | VIGENTE EXP 82/17116                     | N=3179293<br>E=0609913      |
| GUADALUPE           | H12D54               | ANDESITA                     | VETIFORME RBO  | BARITA GALENA                                      | OXIDACION   | HIDROTHERMAL EPITERMAL    | OBRAS ATERRADAS NO SE TOMO                               | LIBRE ? NO SE LOCALIZO                   | N=3207990<br>E=0626900      |

más antiguos posiblemente se asocien a exhalaciones hidrotermales brotadas de grandes fallas y fracturas mientras que lo mas jovenes muestran claras evidencias de sedimentación turbiditica provocada por la erosión de cuerpos de Barita preexistentes, redepositadas en abánicos alimentadas por sistemas de canales marinos.

Este yacimiento pertenece a la empresa Barita de Sonora S.A. de C.V. con una planta de beneficio que reduce a un tamaño mas manejable y adecuado los fragmentos de mineral de Barita para producir un tamaño inferior ó igual a 1/2 pulgada y una molienda Raymond con el objetivo de tener un producto final que cumpla con las especificaciones que Pemex exige para comprar la barita; para garantizar la calidad y eficiencia en la elaboración de fluidos de pozos petroleros dichas especificaciones ordenan un minimo de 4.23 gr/cc en el peso especifico de la Barita, un maximo de 500 ppm de solidos solubles como el calcio y con granulometrias entre la malla 200 y 325 mallas, el paso siguiente al proceso de molienda y almacenaje, de tolvas es el envasado del producto final en sacos de papel de 50 kg. La posición geografica del yacimiento es 28°56'30" de latitud norte con 109°59'35" de longitud oeste. Potencialmente este deposito es bastante grande, del orden de los millones de toneladas de mineral.

## **b) Prospecto La Capilla**

### 1. Antecedentes

El lote minero La Capilla se localiza a 122 km al S85°E de la Cd. De Hermosillo, en este lote minero se reconocieron 6 estructuras mineralizadas en forma de vetas y brechas estas estructuras se encuentran encajonadas en rocas volcánicas de composición andesitica intrusionadas, por un pequeño cuerpo intrusivo de forma lenticular y composición intermedia, las estructuras vetiformes son de forma tabular

con espesor de 0.20m y 60m de longitud las zonas brechadas tienen espesores de hasta 1m y 300 m de longitud, la mineralización en las estructuras vetiformes esta formado por cuarzo barita pirita, oxidos de fierro y manganeso con trazas de malaquita y barita con leyes de oro, las alteraciones mas comunes son la silicificación caolinización y oxidación superficial, el analisis del muestreo reportaron valores de Au que oscilan entre 0.1 y 2.44 g/t , mientras que los de plata variaron de 1 a 63 g/t; los de cobre van de 0.001 a 1.57%, el potencial minero para la estructura La Capilla se consideró en unos 34500 toneladas:

Las relaciones mineralogicas de las estructuras nos indican que estas son de origen hidrotermal, producto de una fase epitermal generados a temperaturas que oscilan entre los 500 y 200°C y presiones bajas, estos cuerpos fueron formados por el emplazamiento de soluciones en fallas fracturas y contactos entre las coladas volcanicas, en este lote se tomarón un total de 24 muestras sobre las estructuras mineralizadas con los siguientes resultados.

| Nº de Muestra | Espesor (m) | Grs/Ton Au | Grs/Ton Ag |
|---------------|-------------|------------|------------|
| VCA-1         | 1.00        | 2.44       | 27         |
| VCA-2         | 1.00        | 0.177      | 6          |
| VCA-3         | —           | 8.40       | 54         |
| VCA-4         | 1.00        | 1.96       | 5          |
| VCA-5         | 0.60        | 0.40       | 3          |
| VCA-6         | 0.90        | 0.052      | 2          |
| VCA-7         | 0.50        | 0.20       | 4          |
| VCA-8         | 1.00        | 0.30       | 5          |
| VCA-9         | 0.60        | 0.037      | 2          |
| VCA-10        | 0.80        | 0.013      | 2          |
| VCA-11        | —           | 6.70       | 16         |
| VCA-12        | 1.00        | 0.74       | 20         |
| VCA-13        | —           | 0.20       | 5          |
| VCA-14        | 0.70        | N.D.       | 2          |
| VCA-15        | 0.90        | 0.20       | 1          |
| VCA-16        | 0.80        | 0.20       | 1          |
| VCA-17        | 0.10        | 0.20       | 1          |
| VCA-18        | 0.60        | 0.20       | 15         |
| VCA-19        | —           | 21.80      | 33         |
| VCA-20        | 0.80        | 0.80       | 3          |
| VCA-21        | 1.00        | 0.10       | 5          |
| VCA-22        | 1.00        | 0.30       | 6          |
| VCA-23        | 1.00        | N.D.       | 1          |
| VCA-24        | —           | 0.50       | 63         |

En 1997 el C.R.M. realizó un estudio de reconocimiento geológico-minero en atención a una solicitud enviada por el Sr. Jesus Hector Pavlovich-Camou, consecionario del lote a la dirección general del C.R.M. y autorizada para su ejecución en el oficio D6 087/97.

Las coordenadas geograficas de este prospecto son:

3206284 Latitud Norte

623688 Longitud Oeste

### c) Prospecto Agrupamiento Alaska

1.-Antecedentes, en el año de 1996 el C.R.M. realizó una visita de reconocimiento como parte del programa de asistencia tecnica denominadó visitas de reconocimiento: a solicitud del Ing. Felipe Lizarraga Pimienta, Director General de la compañía Minera Alaska S.A. de C.V. y consecionario de los lotes mineros que integran el agrupamiento Alaska.

Los lotes mineros que constituyen el agrupamiento Alaska se localizan aproximadamente a 116 km. en línea recta al este-sureste de la ciudad de Hermosillo, dentro del municipio de La Colorada.

### 2Características Principales

Las rocas que afloran en el área estudiada son andesíticas de textura porfídica a afanítica, pertenecientes a la Formación Tarahumara del Cretácico superior, siendo las rocas encajonantes de las estructuras mineralizadas. Se tienen también dos pequeños afloramientos de rocas intrusivas de composición monzonítica, las cuales pueden ser las causantes de la mineralización del área.

Los yacimientos minerales del area estudiada están representados principalmente por una estructura tabular vetiforme y por una brecha.

La veta se denomina Alaska-Susana y tiene un rumbo variable de NE 08° SW a NW 10°SE

con echados de 45° a 75° al este y muy ocasionalmente al oeste. Su espesor varía de 0.40 a 1.90m., con una longitud del orden de 500 a 600 m.

La brecha parece ser de forma elíptica, con 35 m en su eje menor y 70m en su eje mayor.

El mineral de interes economico en las estructuras mineralizadas es el oro, teniendose como ganga el cuarzo y óxidos de fierro.

En el area estudiada, se tiene obras mineras de dimensiones considerables, labradas para explotar la veta Alaska-Susana, las cuales actualmente se encuentran inaccesibles por estar aterradas y/o inundadas.

El muestreo que se realizó en ese año sobre la veta y sobre los terreros, provenientes de la explotación de la misma, y sobre la brecha se dan en la siguiente tabla:

| Muestra N° | Esp (m) | Au libre g/t | Ag g/t | Cu%  | Colectadas en: |
|------------|---------|--------------|--------|------|----------------|
| S-1        | 0.25    | N.D.         | 37     | 0.31 | Veta           |
| S-2        | 0.55    | 0.6          | 25     | 0.77 | Veta           |
| S-3        | 0.93    | 2.8          | 8      | 0.40 | Veta           |
| S-4        | 0.40    | 0.3          | 36     | 2.61 | Veta           |
| S-5        | 2.00    | 1.3          | 8      | 0.35 | Veta           |
| S-6        | 1.90    | 1.7          | 64     | 1.34 | Veta           |
| S-7        | 1.11    | N.D.         | 12     | 0.55 | Veta           |
| S-8        | 0.90    | 1.5          | 7      | 0.39 | Veta           |
| S-9        | 0.10    | 13.4         | 5      | 0.17 | Veta           |
| S-10       | 0.63    | 0.5          | 42     | 0.04 | Veta           |
| S-11       | 0.90    | 1.3          | 26     | 1.29 | Veta           |
| S-12       | 1.06    | 3.5          | 34     | 2.98 | Veta           |
| S-13       | 0.83    | 1.9          | 3      | 0.18 | Veta           |
| S-14       | 1.25    | 1.3          | 6      | 0.03 | Brecha         |
| S-15       | 1.50    | 0.7          | 28     | 1.09 | Brecha         |
| S-16       | 1.00    | N.D.         | 18     | 0.32 | Brecha         |
| S-17       | 2.00    | 1.2          | 3      | 0.01 | Brecha         |
| S-18       | 1.50    | N.D.         | 3      | 0.01 | Brecha         |
| S-19       | 2.00    | N.D.         | 1      | 0.04 | Roca           |
| S-20       | 10.0    | 1.0          | 17     | 0.18 | Brecha         |
| S-21       | 10.0    | 1.0          | 28     | 0.04 | Brecha         |
| S-22       | 10.0    | 0.9          | 16     | 0.07 | Brecha         |
| S-23       | 5       | 4.3          | 8      | 0.09 | Brecha         |
| S-24       | 2       | 0.4          | 4      | 0.13 | Brecha         |
| S-25       |         | 0.2          | 5      | 0.60 | Terrero Susana |
| S-26       |         | 0.9          | 8      | 1.20 | Terrero Susana |
| S-27       | 2.20    | N.D.         | 1      | 0.05 | Veta           |
| S-28       | 0.36    | 0.4          | 5      | 0.48 | Veta           |
| S-29       |         | 3.8          | 13     | 0.88 | Terrero Alaska |
| S-30       |         | 6.6          | 28     | 2.14 | Terrero Alaska |
| S-31       |         | 9.3          | 32     | 3.60 | Terrero Alaska |

|      |      |     |   |      |          |
|------|------|-----|---|------|----------|
| S-32 | 2.0  | 0.5 | 2 | 0.34 | Brecha   |
| S-33 | 2.0  | 5.6 | 6 | 0.81 | Brecha   |
| S-34 | 2.0  | 4.6 | 3 | 0.29 | Brecha   |
| S-35 | 4.60 | 0.5 | 3 | 0.43 | Brecha   |
| S-36 | 6.20 | 0.5 | 2 | 0.23 | Brecha ? |
| S-37 | 2.70 | 0.2 | 2 | 0.05 | Brecha ? |

Estos resultados nos dan las siguientes Leyes Medias

| Lugar de muestreo  | Espesor Promedio (m) | Leyes Medias Au g/t | Leyes Medias Ag g/t | Leyes Medias Cu % |
|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| Veta Alaska-Susana | 0.89                 | 1.6                 | 26                  | 0.9               |
| Terrero Alaska     | -                    | 6.6                 | 24                  | 2.2               |
| Terrero Susana     | -                    | 0.6                 | 7                   | 0.9               |
| Brecha             | 4.02                 | 1.3                 | 12                  | 0.2               |

Anteriormente La Dirección General de Fomento Minero del Gobierno del Estado de Sonora, realizó una evaluación de los terreros existentes en las vetas Alaska y Susana, reportando los siguientes resultados:

| Terrero | Toneladas | Leyes Medias Promedio |    |      | Fe % |
|---------|-----------|-----------------------|----|------|------|
|         |           | Au                    | Ag | Cu   |      |
| Alaska  | 4750      | 4.79                  | 66 | 2.38 | -    |
| Susana  | 2130      | 3.76<br>52.73         |    |      | 72   |

Una parte de estos terreros ya ha sido extraída, estimándose que en el terrero Alaska queda menos del 50% del tonelaje antes mencionado, mientras que en el terrero Susana queda aproximadamente un 25%.

Tomando en cuenta las dimensiones de la estructura vetiforme, así como las leyes de los terreros existentes, se considera que su potencial es muy atractivo, sin embargo la información recabada es insuficiente para estimar reservas, ya que no se pudo tener acceso a las obras mineras principales por encontrarse inundadas y/o aterradas. Por lo observado en el campo y por los comentarios de los concesionarios de los lotes, se considera que del nivel 7 de la mina Alaska (actualmente inaccesible) a la superficie, la estructura ya ha sido explotada, por lo que la potencialidad

actual de la misma sería de este nivel hacia abajo.

En lo que respecta a la estructura brechada, tomando en cuenta las dimensiones estimadas durante el presente trabajo, se considera que tiene cuando menos un potencial de más de 180,000 toneladas con una ley media superficial de 1.3 grs/ton.de Au.

Las estructuras mineralizadas que se localizan en estos fundos mineros, son de origen hidrotermal, y están representadas por vetas que se emplazaron a lo largo de los planos de fallas, teniéndose además una brecha constituida por fragmentos de rocas andesíticas los cuales se encuentran cementados por sílice y óxidos de fierro, lo que le da a la brecha una coloración rojiza.

El mineral de interés económico que se encuentra presente en las estructuras vetiformes es el oro, sin embargo, este mineral no se pudo observar megascópicamente y solo fue detectado por medio de los ensayos químicos de laboratorio, los cuales también reportaron valores de cobre, aunque erráticos, mientras que los de plata fueron muy bajos. El mineral de ganga de estas estructuras mineralizadas es el cuarzo.

Las rocas encajonantes de las estructuras mineralizadas son andesitas, las cuales presentan como alteración hidrotermal la propilitica, representada por los siguientes minerales: Epidota, clorita, calcita y pirita.

En la estructura brechoide, la mineralización de interés también es aurífera, aunque también el oro solo fue detectado por medio de los ensayos de laboratorio.

La mineralización de ganga de esta estructura está representada por cuarzo y óxidos de fierro, la cual se presenta como cementante de los fragmentos de rocas andesíticas que constituyen la brecha. Como alteraciones se le observa oxidación y caolinización.

El Agrupamiento Alaska, se encuentra constituido por los siguientes lotes mineros:

Alaska, Susana, Ramona y Josefina. A continuación se enlistan las características de cada uno de ellos.

**Concesionario Cía. Minera San Antonio, S.A.**

| Nombre             | Alaska          | Susana          |
|--------------------|-----------------|-----------------|
| Clase de Concesión | Explotación     | Explotación     |
| Expediente         | 1034            | 1081            |
| Título             | 181481          | 182289          |
| Sustancias         | Au y Cu         | Au, Ag y Cu     |
| Superficie         | 9 Has           | 9 Has           |
| Agencia            | Hermosillo      | Hermosillo      |
| Mpio. Y Estado:    | Hermosillo, Son | Hermosillo, Son |
| Vigencia           | 17 Sep 2012     | 30 de mayo 2013 |

| Nombre             | Ramona          | Josefina        |
|--------------------|-----------------|-----------------|
| Clase de Concesión | Explotación     | Explotación     |
| Expediente         | 3118            | 2303            |
| Título             | 182284          | 181482          |
| Sustancias         | Au, Ag y Cu     | Au y Cu         |
| Superficie         | 12.7135 Has     | 9 Has           |
| Agencia            | Hermosillo      | Hermosillo      |
| Mpio y Estado      | Hermosillo, Son | Hermosillo, Son |
| Vigencia           | 30 mayo 2013    | 17 Sept 2012    |

Las coordenadas geográficas de este prospecto son:

3163029 Latitud Norte  
0609904 Longitud Oeste

**IV.1.2.-Zona Mineralizada San Javier**

Esta zona se localiza en la porción noroeste de la carta contando con una buena infraestructura carretera, el ambiente geológico se encuentra dominado principalmente por secuencias sedimentarias marinas del Paleozoico inferior y sedimentarias continentales del Triásico superior, el Cretácico superior esta

representado por rocas volcánicas y volcanoclasticas correlacionables con la Formación Tarahumara estas secuencias se encuentran afectadas por el intrusivo regional de composición granítica-granodiorítica. Finalmente el Terciario y Cuaternario estan representados por conglomerados polimícticos continentales y areniscas; En esta zona se encuentran una gran cantidad de yacimientos minerales tanto metálicos como no metálicos principalmente de tipo vetiformes y mantos de carbón y grafito muchos de los cuales han sido explotados intermitentemente en épocas de bonanza minera, como las minas La Bojorquena, Las Goteras, La Nahuila, La Gloria etc. actualmente solo quedan en explotación algunos mantos de carbón cuyas características principales se detallaran mas adelante.

Esta zona minera se considera una de las mas importantes del estado considerandose necesario realizar más trabajos a detalle que permitan valorar con mayor veracidad su potencial. A continuación se describen algunos de los principales prospectos localizados en esta zona.

**a) Prospecto Santa Rosa**

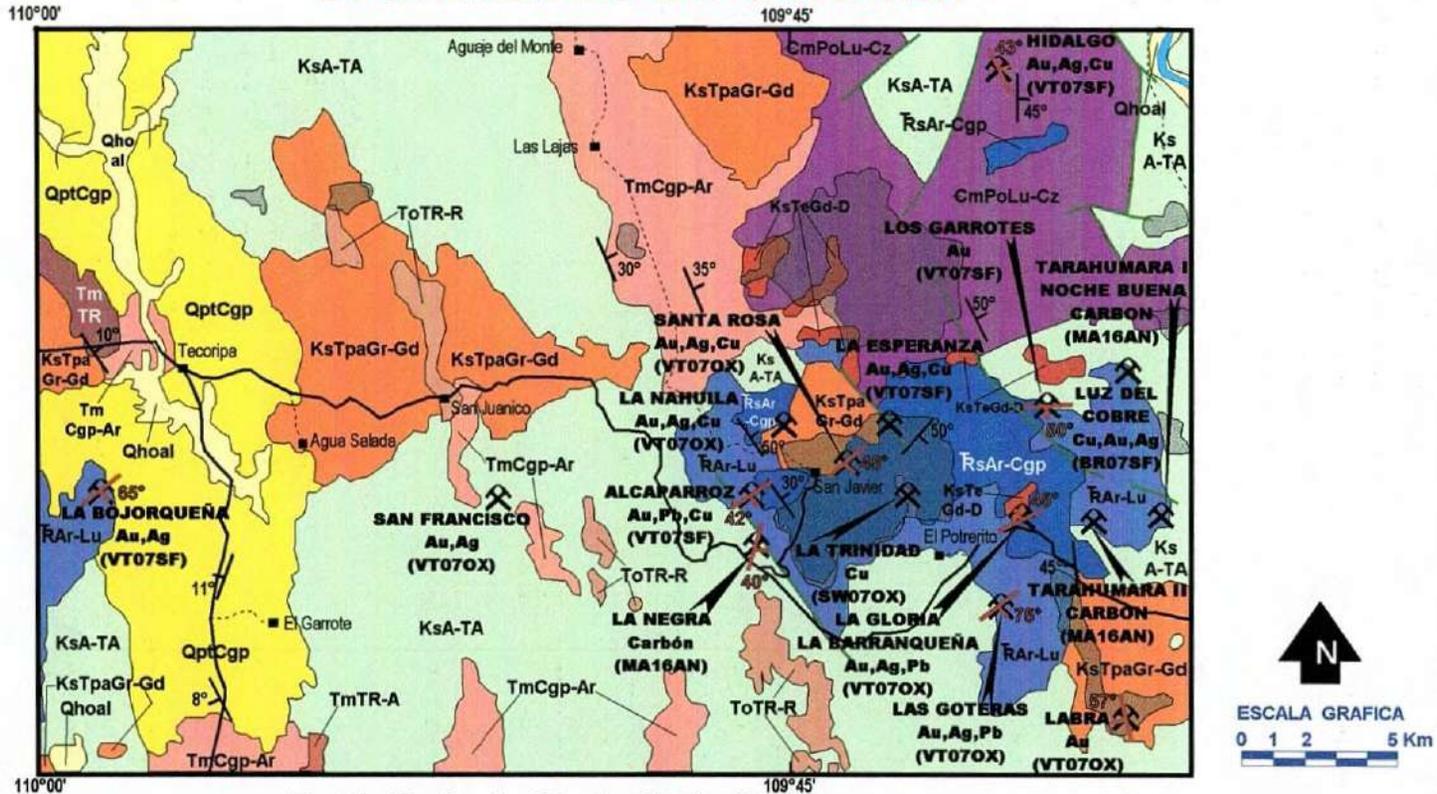
**1. Antecedentes.-**

El Sr. Felipe Bernal Téllez, concesionario de los lotes Santa Rosa y ampliación Santa Rosa, en el año 1985, solicitó al C.R.M. un estudio geológico-minero con miras a hacer un contrato de exploración con obra directa y evaluar el potencial minero de los mismos.

El area de estudio se localiza aproximadamente a 132 km en línea recta al S66°E de Hermosillo, Sonora en la jurisdicción del Mpio. De San Javier, Sonora.

# CARTA TECORIPA H12-12

## ZONA MINERALIZADA "SAN JAVIER"



### E X P L I C A C I O N

|        |                           |          |                                    |            |                        |
|--------|---------------------------|----------|------------------------------------|------------|------------------------|
| Qhoal  | ALUVION                   | TmCgp-Ar | CONGLOMERADO POLIMICTICO-ARENISCA  | RAr-Lu     | ARENISCA - LUTITA      |
| QptCgp | CONGLOMERADO POLIMICTICO  | ToTR-R   | TOBA RIOLITICA - RIOLITA           | CmPoLu-Cz  | LUTITA - CALIZA        |
| TmTR   | TOBA RIOLITICA            | KsA-TA   | ANDESITA - TOBA ANDESITICA         | KsTeGd-D   | GRANODIORITA - DIORITA |
| TmTR-A | TOBA RIOLITICA - ANDESITA | RAr-Cgp  | ARENISCA CONGLOMERADO POLIMICTICO- | KsTpaGr-Gd | GRANITO - GRANODIORITA |

### S I M B O L O G I A

|   |                         |                      |
|---|-------------------------|----------------------|
| CONTACTO GEOLOGICO                        | OBRA MINERA O PROSPECTO | CAMINO PAVIMENTADO   |
| RUMBO Y ECHADO DE ESTRUCTURA MINERALIZADA | RUMBO Y ECHADO DE CAPA  | CAMINO DE TERRACERIA |
| FALLA DE RUMBO                            | ZONA MINERALIZADA       | RANCHO O POBLADO     |

FIGURA No. 19

| NOMBRE                   | HOJA ESC<br>1:50,000 | ROCA<br>ENCAJONANTE             | FORMA Y<br>DIMENSIONES  | MINERALOGIA  | ALTERACIONES  | GENESIS                                 | POTENCIAL  | SITUACION<br>LEGAL                                     | COORDENADAS<br>UTM          |
|--------------------------|----------------------|---------------------------------|---|--|---|---|--|--|-----------------------------|
| SANTA ROSA               | TECORIPA<br>H12D64   | ARENISCAS Y<br>DIORITA          | VETIFORME<br>ESP=0.30 A 2.30<br>LONG= 900M.                         | GALENA<br>ARGENTITA<br>CARBONATOS DE<br>COBRE<br>PLATA NATIVA<br>CUARZO<br>PIRITA<br>BARITA<br>LIMONITAS | PROPILITIZACION<br>SILICIFICACION<br>SERICITIZACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL<br>MESOTERMAL | 50,000 TON<br>POSIBLES<br>10,000<br>POSITIVAS<br>Au=6 g/t<br>Ag=800 g/t<br>Pb=1.81%<br>MI-6  | VIGENTE SR.<br>FELIPE BERNAL<br>TELLEZ                 | N=3163722<br>E=0624099      |
| NOCHE BUENA              | TONICHI<br>H12D65    | ARENISCAS DEL<br>GRUPO BARRNCA  | VETIFORME<br>ESP=1.20<br>LONG=200 M.                                | GALENA<br>CUARZO<br>PIRITA   | OXIDACION   | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL<br>MESOTERMAL | 30,000T.<br>Au=2.5 g/t<br>Ag=500 g/t   | EN EL AÑO DE<br>1981<br>TITULO 162436<br>EXP 6481      | N=3162765<br>E=0634075      |
| LA<br>BOJORQUEÑA         | TECORIPA<br>H12D64   | ARENISCAS DEL<br>GRUPO BARRANCA | VETIFORME<br>R=NE30°-50°<br>E=55-80° SE<br>ESPE=0.1-1.6<br>LONG=250 | GALENA<br>ESFALERITA<br>PIRITA<br>ARSENOPIRITA<br>CALCOPIRITA  | OXIDACION   | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL<br>MESOTERMAL | 8,000<br>T.POSITIVAS<br>Au=1.5 g/t<br>Ag=150 g/t   | EN EL AÑO DE<br>1981 ESTABA<br>VIGENTE<br>EXP/82/11013 | N=3162765<br>E=0600001      |
| LA GLORIA                | H12D65<br>TONICHI    | ARENISCAS DEL<br>GRUPO BARRANCA | VETIFORME<br>ESP=2 M.<br>LONG 50M.<br>RBO NE55<br>E=45 AL SE        | SERICITA<br>HEMATITA<br>MUSCOVITA<br>CUARZO<br>ORO   | OXIDACION<br>CAOLINIZACION                          | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL<br>MESOTERMAL | 2500 TON<br>POSITIVAS<br>Au=1.1 g/t<br>Ag=300 g/t  | VIGENTE ?<br>PARA 1981<br>TIT=154104<br>EXP=7339       | N=3161620<br>E=0631260      |
| LA TRINIDAD              | H12D64<br>TECORIPA   | ARENISCAS DEL<br>GRUPO BARRANCA | STOCKWORK<br>400M. LONG<br>100M ANCHO<br>40M DE ESP                 | CARBONATOS DE<br>COBRE<br>CUARZO   | OXIDACION<br>SILICIFICACION                         | HIDROTHERMAL<br>BRECHA DE<br>INTRUSION  | 4000,000<br>TONELADAS<br>1.6% DE Cu<br>(OBRA MINERA)<br>0.6% Cu EN SUP.<br>ER-21   | VIGENTE ?<br>PARA 1981<br>TENIA EXP. 10370             | N=6163574<br>E=0625738      |
| LUZ DEL COBRE            | H12D65<br>TONICHI    | ARENISCAS Y<br>ANDESITAS        | BRECHA  | ESPECULARITA<br>HEMATITA<br>CALCOPIRITA<br>MALAQUITA<br>AZURITA  | SILICIFICACION<br>OXIDACION<br>CAOLINIZACION        | BRECHA DE<br>INTRUSION<br>HIDROTHERMAL  | 4.2 MILLONES<br>DE TONELADAS<br>1.38 % DE<br>COBRE Y 20<br>TON DE U <sub>3</sub> O <sub>8</sub><br>EA-29                           | VIGENTE  | N=3167721<br>E=0633154      |
| JULIETA Y SAN<br>JOAQUIN | H12D64<br>TECORIPA   | DIORITAS<br>ARENISCAS           | VETIFORMES<br>ESP=0.7M<br>LONG>120 M.<br>PROF>40 M.                 | ORO LIBRE<br>OXIDOS DE PLATA<br>GALENA, PIRITA   | OXIDACION<br>SILICIFICACION<br>CAOLINIZACION        | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL               | SE CUBICARON<br>500 TONELADAS<br>CON LEYES<br>Au=5.6 g/t<br>Ag=465 g/t<br>PERO<br>POTENCIALMEN<br>TE EXISTEN MAS<br>DE 10,000 TON. | VIGENTE<br>EXPS= 12959<br>Y 11989                      | N=28°36'02"<br>E=109°41'03" |
| LOS GARROTES             | H12D64<br>TECORIPA   | TOBAS<br>ANDESITICAS            | VETIFORME Y<br>DISEMINADO<br>DE PLUMBO EN W                         | CUARZO<br>HEMATITA<br>BARITA   | OXIDACION<br>SILICIFICACION                         | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL               | >2000 TON<br>Au=3.15 g/t<br>EA-28  | LIBRE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MO MINERA                 | N=3166734<br>E=0630917      |

**PRINCIPALES PROSPECTOS DE LA ZONA MINERALIZADA SAN JAVIER**  
**CARTA TECORIPA H12-12, ESCALA 1:250,000**

| NOMBRE                                   | HOJA ESC<br>1:50,000 | ROCA<br>ENCAJONANTE                 | FORMA Y<br>DIMENSIONES   | MINERALOGIA  | ALTERACIONES                 | GENESIS                   | POTENCIAL   | SITUACION<br>LEGAL  | COORDENADAS<br>UTM     |
|--|----------------------|-------------------------------------|--|--|------------------------------|---------------------------|---|---|------------------------|
| LABRA                                    | H12D65<br>TONICHI    | INTRUSIVO<br>GRANITICO              | VETIFORME<br>RUMBO N5°W<br>ESP>100 M.<br>LONG>300 M.<br>PROF>50 M.   | CUARZO<br>HEMATITA                                       | OXIDACION<br>SILICIFICACION  | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | >4500 TON<br>Au=0.1 g/t<br>EA-30  | LIBRE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA                                 | N=3156104<br>E=0633266 |
| EL CUSI                                  | H12D65<br>TONICHI    | INTRUSIVO<br>GRANITICO<br>ANDESITAS | VETIFORME<br>STOCKWORK<br>ESP>2 M.<br>LONG> 100 M.<br>PROF> 30 M.    | HEMATITA<br>CLORITA                                      | OXIDACION<br>PROPILITIZACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 15000 TON.<br>Au=0.1 g/t<br>EA31  | LIBRE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA                                 | N=3156473<br>E=0634386 |
| CARRANZA                                 | H12D64<br>TECORIPA   | ARENISCAS<br>GRANITO                | VETIFORME<br>RBO=NE65°SW<br>ESP=0.40 M.<br>LONG>100 M.<br>PROF> 30M. | HEMATITA<br>JAROSITA<br>GOHETITA<br>CUARZO               | OXIDACION                    | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | >3000 TON<br>Cu=0.3%<br>Au=0.1 g/t<br>Ag= 30 g/t<br>MISA-MISB   | LIBRE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA                                 | N=3164986<br>E=0624425 |
| ANOMALIA<br>RODO                         | H12D64<br>TECORIPA   | ANDESITA                            | IRREGULAR<br>DISEMINADO<br>ESP=3 M.<br>LONG> 50 M.<br>PROF> 20 M.    | HEMATITA<br>JAROSITA<br>CUARZO                           | OXIDACION<br>ARGILIZACION    | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | >5000 TON.<br>Au=0.1 g/t<br>ERT1,2,3,4,5,6  | LIBRE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA                                 | N=3161444<br>E=0619449 |
| LA<br>BARRANQUEÑA                        | H12D64<br>TECORIPA   | ARENISCAS<br>GRANITO                | VETIFORME<br>OBRAS<br>ATERRADAS                                      | SULFOSALES DE Ag<br>GALENA<br>ESFALERITA                 | OXIDACION                    | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | OBRAS<br>ATERRADAS<br>Au=10 g/t<br>Ag=226 g/t<br>Pb=6 %<br>Zn=1.9%<br>ER-15<br>(TERRERO)                  | VIGENTE<br>EXP=6980<br>SUP=100 HAS                                    | N=3162311<br>E=0629754 |
| LAS GOTERAS<br>AMPLIACION<br>LAS GOTERAS | H12D64<br>TECORIPA   | ANDESITAS<br>ARENISCAS              | VETIFORME<br>ESP=1.5 M.<br>LONG> 100M.<br>PROF> 30M.                 | SULFOSALES<br>DE PLATA<br>GALENA<br>ESFALERITA<br>CUARZO | OXIDACION                    | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | >15000 TON<br>* Au= 7 g/t<br>* Ag=100 g/t<br>Au=1.00 g/t<br>Ag=23 g/t<br>Pb=0.2 %<br>Zn=0.2 %<br>ER-16-17 | VIGENTE<br>SUP=32 HAS<br>EXP=6492<br>TIT=151306                       | N=3161030<br>E=0629340 |
| LA TRINIDAD II                           | H12D64<br>TECORIPA   | ARENISCAS                           | VETIFORME<br>IRREGULAR<br>ESP=1.5 M.<br>LONG>100 M.<br>PROF>30 M.    | CUARZO<br>HEMATITA<br>JAROSITA<br>SULFOSALES<br>DE PLATA | OXIDACION<br>ARGILIZACION    | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | >15000 TON<br>Au=INDICIOS<br>Ag= 16 g/t<br>ER-18  | VIGENTE ?<br>POSIBLEMENTE<br>SEA PARTE DEL<br>FUNDO LA<br>BARRANQUEÑA | N=0630288<br>E=3162572 |
| LA ESPERANZA                             | H12D64<br>TECORIPA   | ARENISCAS                           | IRREGULAR EN<br>STOCKWORK<br>ESP=3 M.<br>LONG> 100 M.<br>PROF> 20 M. | HEMATITA<br>GOHETITA<br>SULFOSALES DE<br>PLATA           | OXIDACION<br>ARGILIZACION    | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 15000TON<br>Au=INDICIOS<br>Ag=12 g/t<br>ER-19   | VIGENTE<br>EXP=8372   | N=3165115<br>E=0625700 |

**PRINCIPALES PROSPECTOS DE LA ZONA MINERALIZADA SAN JAVIER  
CARTA TECORIPA H12-12, ESCALA 1:250,000**

| NOMBRE        | HOJA ESC<br>1:50,000 | ROCA<br>ENCAJONANTE  | FORMA Y<br>DIMENSIONES   | MINERALOGIA  | ALTERACIONES                | GENESIS                                 | POTENCIAL   | SITUACION<br>LEGAL  | COORDENADAS<br>UTM       |
|---------------|----------------------|----------------------|--|--|-----------------------------|---|---|---|--------------------------|
| SAN JAVIER    | H12D64<br>TECORIPA   | ARENISCAS            | VETIFORME<br>STOCKWORK<br>ESP= 3 M.<br>LONG> 200 M.<br>PROF> 100 M.  | CARBONATOS DE<br>COBRE<br>SULFOSALES<br>DE PLATA<br>GALENA<br>ESFALERITA | OXIDACION<br>SILICIFICACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL               | * 1.3 MILLONES<br>TON.<br>*Au=3 g/t<br>* Ag=500 g/t<br>Au=0.2 g/t<br>Ag= 7 g/t<br>ER-20 | VIGENTE<br>PARECE<br>SER EL MISMO<br>LOTE DE<br>TRINIDAD<br>EXP=? 16380 | N=3163574<br>E=0625262   |
| ALCAPARROS    | H12D64<br>TECORIPA   | ARENISCAS            | VETIFORME<br>ESP=1.30 M.<br>LONG> 100 M.<br>PROF> 20 M.              | CARBONATOS DE<br>COBRE<br>PIRITA<br>HEMATITA<br>CUARZO                   | OXIDACION<br>SILICIFICACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL               | >6000 TON<br>Au=0.25 g/t<br>Ag=100 g/t<br>Pb=1.3%<br>ER22-23                            | VIGENTE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA                                 | N=3162927<br>E=0620971   |
| SAN FRANCISCO | H12D64<br>TECORIPA   | ANDESITAS            | VETIFORME<br>ESP=1.1 M.<br>LONG> 100 M.<br>PROF> 30 M.               | HEMATITA<br>JAROSITA<br>CUARZO   | OXIDACION<br>SILICIFICACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL               | >8000 TON<br>Au=0.25 g/t<br>Ag=100 g/t<br>Pb=0.2%<br>ER-24                              | VIGENTE<br>SUP 100 HAS<br>EXP ILEGIBLE                                  | N=3162998<br>E=0613231   |
| DON SANTOS    | H12D64<br>TECORIPA   | GRANITO              | IRREGULAR<br>STOCKWORK<br>ESP=0.80 M.<br>LONG> 100 M.<br>PROF> 20 M. | CUARZO<br>HEMATITA   | OXIDACION<br>SILICIFICACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL               | > 5000 TON<br>Au= 0.03 g/t<br>Ag=10 g/t<br>Z28-Z29                                      | LIBRE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA                                   | N=3165050<br>E=0605948   |
| CERRO VERDE   | H12D64<br>TECORIPA   | ANDESITAS<br>DACITAS | VETIFORME<br>IRREGULAR<br>ESP=0.9<br>LONG> 100 M.<br>PROF> 20 M.     | LIMONITAS<br>ESPECULARITA<br>CUARZO<br>CALCOPIRITA                       | OXIDACION<br>SILICIFICACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL               | >2500 TON.<br>*Ag=300 g/t   | VIGENTE ?<br>MOJONERA<br>ILEGIBLE                                       | N= 3160157<br>E= 0624281 |
| EL AMULILLO   | H12D64<br>TECORIPA   | ANDESITAS<br>DACITAS | VETIFORME<br>IRREGULAR<br>ESP=1.5 M.<br>LONG> 200 M.<br>PROF> 50 M.  | HEMATITA<br>PIRITA<br>CUARZO   | OXIDACION<br>SILICIFICACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL               | > 40,000 TON<br>*Au=1 g/t<br>* Ag= 250 g/t  | VIGENTE ?<br>MOJONERA<br>SIN DATOS                                      | N= 3162693<br>E=0609027  |
| HIDALGO       | H12D64<br>TECORIPA   | ARENISCAS            | VETIFORME<br>ESP=1.80 M.<br>LONG>150 M.<br>PROF> 30 M.               | PIRITA<br>CALCOPIRITA<br>GALENA<br>HEMATITA<br>CUARZO                    | SILICIFICACION<br>OXIDACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL<br>MESOTERMAL | > 20,000 T.<br>Au=0.8 g/t<br>Ag= 123 g/t<br>EA-57                                       | VIGENTE ?<br>MOJONERA<br>RECIENTE<br>SIN DATOS                          | N=3176899<br>E=0629129   |
| LA NAHUILA    | H12D64<br>TECORIPA   | ARENISCAS<br>GRANITO | VETIFORME<br>ESP=0.5 M.<br>LONG>100 M.<br>PROF> 20 M.                | SULFOSALES DE<br>PLATA<br>LIMONITAS<br>CUARZO                            | OXIDACION<br>CAOLINIZACION  | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL<br>MESOTERMAL | *> 2000 TON.<br>*Au=1 g/t<br>*Ag=2 kg/t.<br>Au=0.1 g/t<br>Ag=123 g/t<br>ER-14           | VIGENTE<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA                                   | N=3165197<br>E=0622318   |

## 2.-Características Principales.

En el área que ocupa la mina Santa Rosa afloran rocas sedimentarias del Grupo Barranca y un stock de composición diorítica que intrusión a las anteriores. También hay rocas hipabisales y volcánicas.

Todas las estructuras que afloran fueron originadas por soluciones hidrotermales y se clasifican como yacimientos epitermales del tipo de relleno de fisura.

La más importante de todas corresponde a una veta -falla que se encuentra en el lote Santa Rosa y que se bifurca para formar una veta secundaria.

Es una veta de cuarzo oxidada, con una longitud de afloramiento de 900m aproximadamente, aunque no continuos. Se encuentra encajonada principalmente en areniscas y en la diorita. Por ser veta choricera su espesor es muy irregular variando de 0.30 a 2.30 m. el rumbo generalmente es N40°-65°E con 35°-60° de inclinación al SE. La mineralogía está constituida principalmente por galena, argentita, sulfosales de Ag, carbonatos de cobre, plata nativa y oro. Como ganga tenemos cuarzo, pirita, barita y óxidos de Fe. Con ensayos químicos se ha detectado arsenico, aunque actualmente no representa problema. En ocasiones la veta presenta caballos de roca.

La veta secundaria, es una estructura muy similar a la anterior que se encuentra aflorando en la parte SW del lote separándose de la principal con un ángulo de 13°. Se presenta también con afloramientos de cuarzo y óxidos. Su longitud de afloramiento, aunque discontinuo, es de 214 m aproximadamente. Se encuentra encajonada principalmente en areniscas. Su espesor varía de 0.55 a 1.60m. tiene rumbo de N36° - 51°E con 60° de inclinación al SE. En el lote Ampliación Santa Rosa, se encuentran aflorando varias vetas siendo 3 las más notorias. Se encuentran encajonadas en la diorita, superficialmente se

manifiestan como afloramientos bien definidos de cuarzo y óxidos, y también como delgadas vetillas con los mismos componentes que forman el cuerpo de la veta. La mineralización está dada en óxidos principalmente; cuarzo y óxidos de Fe forman la ganga. Veta 1: aflora 220 m aproximadamente, aunque no continuos; tiene rumbo N46°-61°E con 40°-54° de inclinación al SE y espesor de 0.40 a 1.30m Veta 2: aflora 100m aproximadamente, no continuos, tiene rumbo N30°-58°E con 50°-79° de inclinación al SE y espesor de 0.37 a 0.80m Veta 3: aflora 80m aproximadamente, no continuos, tiene rumbo N15° -30°E y un echado de 53°-61° de inclinación al SE, con espesor de 0.45 a 0.90m. las obras más importantes se encuentran en el lote Santa Rosa. Aquí esta la mina del mismo nombre que consta de 3 niveles con un desarrollo entre ambos de 606m, 2 tiros inclinados a 42° con un desarrollo entre ambos de 163m. Cuenta también con la obra El Polvorín con 275m de desarrollo. Además existen grandes comidos irregulares tanto en esta obra como en la mina Santa Rosa, También tiene numerosas catas y zanjas.

En la Ampliación Santa Rosa la obra más importante que se observa es un tiro inclinado de 9 m de profundidad aproximadamente y 34° de inclinación siguiendo el rumbo aparente de la veta otras obras que pudieran tener importancia están aterradas ó son inaccesibles. Aquí también hay numerosas catas y zanjas.

En el muestreo de canal que se hizo ese año en el lote Santa Rosa, tanto en superficie como en interior de mina se colectaron 197 muestras . En superficie se colectaron 56 muestras que reportaron valores de 0.0 a 11.3 gr/ton de Au; 3.4 a 1810 gr/ton de Ag; 0.01 a 3.89% de Pb y 0.001 a 0.580% de Zn con espesores de 0.30 a 2.30 m .

En interior de mina se colectaron 141 muestras con valores de 0.0 a 22.3 gr/ton Au; 31.8 a 6120 gr/ton de Ag; 0.04 a 8.16% de Pb y 0.003 a 25.7% de Zn con espesores de 0.35 a 4.70m. en el lote Ampliación Santa Rosa se colectaron

31 muestras de canal siendo 30 en superficie y una en el interior de un tiro inclinado. Las muestras superficiales reportan valores de 0.0 a 6.6 gr/ton de Au; 21.1 a 291.0 gr/ton de Ag; 0.01 a 2.49% de Pb y 0.001 a 0.308% de Zn con espesores de 0.15 a 1.30 m. La muestra colectada en interior de mina reportó valores de 2.5 gr/ton de Au; 107.0gr/ton deAg; 0.47% de Pb y 0.165% de Zn con espesor de 0.80m. En la mina Santa Rosa se cubicarón 9654 toneladas positivas; 16480 toneladas probables y 35147 toneladas posibles. Sobre la veta secundaria se cubicarón 7604 toneladas posibles. En ese entonces la mina Santa Rosa producía de 20 a 30 toneladas diarias enviándose para su beneficio a la planta maquiladora de C.F.M. en Hermosillo. Actualmente la mina se encuentra inactiva. Las principales alteraciones que se observan es una intensa oxidación de la roca encajonante, su genesis es hidrotermal rellenando fallas y fracturas previas. La situación legal actual de este prospecto es vigente, concesionada al Señor Felipe Bernal Tellez, sus coordenadas geográficas son las siguientes:

3163722 Latitud Norte  
0624 099 Longitud Oeste

## b) Prospecto Noche Buena

### 1.-Antecedentes.-

En el año de 1981 en este prospecto, a petición del concesionario fue realizada una visita de reconocimiento por personal del C.R.M.se sabe que parte del depósito fue trabajado por los años 30's y actualmente esta inactivo esperando un repunte en el mercado internacional. El fundo minero Noche Buena se localiza aproximadamente a 142 kms. En línea recta al SE 68° de la ciudad de Hermosillo; dentro de la jurisdicción del municipio de San Javier; fisiograficamente

queda comprendido en la subprovincia de Sierras y Valles Paralelos, dentro de la región de Santa Clara.

### 2.-Características Principales.-

La rocas que afloran en el área, son areniscas de cuarzo, pertenecientes al Grupo Barranca. El rumbo general predominante de estas capas es hacia el NE con inclinaciones que varían de 45° a 60° al SE; encajonadas por estas rocas, afloran en el área estructuras mineralizadas del tipo relleno de fisuras dentro del área estudiada se han reconocido 2 eventos de mineralización; la veta principal o primaria de rumbo general NW-SE, y la veta falla secundaria, de rumbo NE-SW; los valores económicos de Au y Ag solo se presentan en la veta principal. La mineralización se encuentra representada por galena argentifera, cuarzo y pirita.

Los resultados de Análisis Químicos obtenidos en el trabajo realizado en 1981 para veta, retagues y terreros se dan en la siguiente tabla.

| Tipo de muestra | Muestras Colectadas | Leyes Medias Au | En Ag ppm. |
|-----------------|---------------------|-----------------|------------|
| Veta            | 28                  | 2.5             | 499.5      |
| Retagues        | 14                  | 0.8             | 307.9      |
| Terrero A       | 88                  | 0.16            | 142.0      |
| Terrero B       | 50                  | 0.09            | 55.7       |

Se sabe que los terreros A Y B ya han sido beneficiados, pero la mina sigue inactiva.

La alteración más conspicua es una oxidación en la roca encajonante, su genesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras.las coordenadas de este prospecto son las siguientes:

3163 029 Latitud Norte  
0634 075 Longitud Oeste

La situación legal del lote minero Noche Buena, en el año de 1981 era propiedad del Sr. Jorge Fco. Robinson Marin, con domicilio en Avenida de Anza N°404, en la ciudad de

Hermosillo, Sonora. La concesión minera tenía las siguientes características legales.

Nombre-----Noche Buena  
Titulo -----162436  
Expediente-----6481  
Agencia -----Hermosillo  
Superficie -----9 has  
Subst. Por explotar -----Au, Ag, Pb, Zn  
Municipio -----San Javier, Son  
Actualmente se desconoce su situación legal

### c) Prospecto La Bojorqueña

#### 1.-Antecedentes.-

Este yacimiento fue estudiado por personal del C.R.M. en el año de 1981 a solicitud del concesionario. La Bojorqueña se localiza en la parte centro-occidental de la carta, en la porción NE del Cerro de La Bojorqueña, el cual junto con el Cerro de La Bolsa, constituye un alineamiento orientado en dirección NW-SE.

El fundo minero queda dentro de la jurisdicción del Municipio de la Colorada, aproximadamente a unos 110 kms en línea recta al S60E de la ciudad de Hermosillo, y más específicamente a 5.5 kms al S52W del poblado de Tecoripa.

El acceso al fundo tiene lugar recorriendo la carretera que une a las poblaciones de Hermosillo-La Colorada-San José de Pima-Tecoripa, hasta el km, 113, en donde se toma a la derecha un camino de terracería con un desarrollo de unos 8 kms. hasta las obras mineras.

#### 2.-Características Principales.-

Las rocas presentes en el fundo minero La Bojorqueña son sedimentarias pertenecientes al Grupo Barranca las cuales encajonan a las estructuras mineralizadas.

La estructura mineralizada es una veta de cuarzo con rumbo general NE30°-50°SW y 55°-80° de inclinación al SE. Presenta espesores de 0.10 a 1.55 m y sus afloramientos superficiales se siguieron por más de 250 mts. Existen evidencias de continuación de la veta en la porción Norte del arroyo de La Bojorqueña, el cual es la manifestación de una falla normal que disloca la estructura mineralizada.

La mineralización de la veta consiste de galena argentífera, esfalerita, pirita, arsenopirita, calcopirita y cuarzo.

El yacimiento es de origen epigenético del tipo relleno de fisuras, en el cual las cavidades susceptibles de ser rellenadas por los fluidos hidrotermales se originaron por la presencia de fallamientos.

En cuanto al potencial minero, en la mina se tienen dos niveles principales: El nivel 563 es el nivel superior y la obra minera consiste en un socavón de 85 mts de longitud desarrollado a rumbo de veta; y el nivel 550 que es el nivel inferior de la mina, en el que se tienen labradas la mayor cantidad de obras mineras.

En el nivel 550 se labrarán las obras mineras programadas en base al contrato de obras de exploración celebrado entre el Consejo de Recursos Minerales y los dueños del fundo. Se labrarán un total de 175.18 mts de obra horizontal y 12 mts. de contrapozo. De este total, 109.32 mts. Fuerón hechos sobre veta y 77.86 mts. Sobre material estéril.

Para el calculo de reservas se consideraron tres bloques y los resultados fuerón los siguientes:

Bloque I-

Reservas Probables= 90 tons

Reservas Posibles = 1200 tons

Con leyes Promedio de:

Au=0.9 gr/ton

Ag=70.7 grs/ton

Pb=1.2%

Zn=3.5%

Bloque II-

Reservas Positivas=3127 tons.

Reservas Probables=834 tons

Con leyes promedio de :

Au=2.8 grs/ton

Ag=390.6 grs/ton

Pb=5.2%

Zn=5.1%

Bloque III.-

Reservas Positivas =2620 tons

Reservas Probables=608 tons

Con leyes Promedio de :

Au=0.3 grs/ton

Ag=24.0 grs/ton

Pb=0.3%

Zn=0.3%

En la zona estudiada se tenían tres denuncios La Bojorqueña, La Bojorqueña Sur y La Bojorqueña Tres. Estos denuncios presentaban las siguientes características legales.

| Nombre del fundo | La Bojorqueña   | La Bojorqueña Sur   | La Bojorqueña Tres         |
|------------------|---|---|----------------------------|
| Expediente       | 82/11013  | 10634   | 11155                      |
| Sustancia        | Au, Ag, Pb, Zn, Cu, grafito                                   | Au, Ag, Pb, Zn, W, Mo, Pt   | Au, Ag, Pb, Cu, Zn grafito |
| Superficie       | 20 Has  | 100 Has   | 100 Has                    |
| Mpio             | La Colorada   | La Colorada   | La Colorada                |
| Agencia          | Hermosillo  | Hermosillo  | Hermosillo                 |
| Estado           | Sonora  | Sonora  | Sonora                     |
| Propietarios     | Luis Zuloaga Macqui, Antonio B. Romero M., César O. Romero M. | Gustavo Vazquez M., Antonio B. Romero M., Luis Zuloaga Macqui, Francisco Zuloaga Duarte | Antonio B. Romero M.       |

La situación legal actual, de estos denuncios se desconoce. Las coordenadas de este prospecto son:

Latitud Norte= 3162765

Longitud Oeste=0600000

#### d) Prospecto La Gloria

##### 1.-Antecedentes.-

Este prospecto fue estudiado por el C.R.M. en el año de 1979 a solicitud del concesionario, la Gloria es una mina que desde los treinta

inició actividades, en los cuarenta con el inicio de la guerra, cesaron las actividades fue hasta el inicio de los setentas, cuando operó durante algunos años pero actualmente la mina se encuentra inactiva.

La Gloria se localiza en el municipio de San Javier en la parte Centro-oriental del estado de Sonora y en la porción sur de la sierra de las huertas correspondiente a la subprovincia fisiográfica de sierras y valles paralelos.

##### 2.-Características Principales.-

Las rocas aflorante en el área de estudio son areniscas, areniscas de cuarzo y horizontes lenticulares de conglomerados del Grupo Barranca de edad Triásico superior. Estas rocas son afectadas por la intrusión de stocks dioríticos de edad Cretácica Terciaria.

Por su origen se tienen 2 tipos de yacimientos minerales: Vetas-mantos de tipo hidrotermal y placeres auríferos originados por concentración mecánica. La estructura mineralizada más importante es la veta principal. Es una vetamanto con 2 m de espesor promedio, con rumbo N52°-63°E e inclinaciones SE y a veces NW. Mineralógicamente se constituye por hematita, limonita, anglesita-cerussita, pirolusita, oro libre, plata (detectada por análisis químicos), cuarzo y ocasionalmente plata nativa, galena argentífera y piritita. En el interior de la obra sus leyes promedio son 435 gr/ton de plata y 8.5 gr/ton de oro en mena oxidada. Se tiene cubicado un bloque de 728 tons. Actualmente ya explotado en un 50%

Potencialmente la Veta principal se extiende por 50 m en superficie y termina bruscamente al intersectarse con un stock diorítico en el NE del área. Hacia el SW la estructura es dislocada por fallamientos y se acuña a profundidad.

La veta G-5 ha sido considerada como prolongación de la veta principal. Su rumbo es N70°-86°E con echados comprendidos de 44 a

75°SE, y un espesor de 20 a 80 cms. En superficie que se incrementa a 2 m a profundidad (nivel 50). Mineralógicamente se constituye por sericita, hematita, limonita, muscovita, cuarzo y valores de oro y plata detectados por análisis químicos. Las leyes obtenidas son sub-económicas promediando a profundidad 1.1 gr/ton. de oro y 300 gr/ton. de Ag, cubicándose un bloque de aproximadamente 2475 tons. de mineral.

Las vetas y mantos se encuentran encajonados en areniscas del Grupo Barranca que denotan fuertes alteraciones hidrotermales de tipo cuarzo-sericitico y sílice, afectando más intensa y extensamente a las rocas del bajo de las estructuras mineralizadas. Como alteraciones supergénicas se tiene una fuerte oxidación y caolinización, la genesis es hidrotermal rellenando fallas y fracturas asi como zonas de debilidad en los estratos de las rocas sedimentarias Triásicas

La situación legal, actual de este predio se desconoce, pero en el año de 1981 estaba amparada por el Sr. Jorge Francisco Robinson Marín con titulo #154104 y exp. 7339 en el municipio de San Javier Son. Sus coordenadas geográficas son : 316011 Latitud Norte y 632001 Longitud Oeste.

## **e) Prospecto La Trinidad**

### **1.-Antecedentes.-**

Este prospecto fue visitado a solicitud del concesionario en el año de 1981, en ese entonces la mina ya había sido trabajada contando con grandes obras anteriormente labradas, en ese trabajo, personal del C.R.M. hizo muestreo de semidetalle colectando un total de 88 muestras en obras subterráneas y 40 en superficie los resultados de estos análisis y estudios se transcriben a continuación:

El area de la mina "Trinidad" se ubica dentro de la subprovincia de Sierras y Valles Paralelos sobre el arroyo Uvalma, entre los

cerros Mesa Grande al W y La Aguja al E. El relieve es abrupto con elevaciones entre 600 a 1200 m.s.n.m.

La red hidrografica es escasa, con arroyos intermitentes de poco caudal, siendo el principal el de las Uvalamas.

### **2.-Características Principales.-**

Localmente la mina "Trinidad" esta emplazada en una unidad brechada del Grupo Barranca, la cual contiene fragmentos desde clastos a bloques, de areniscas, cuarcitas y volcánicas de composición andesita y riolitica, cementadas por sílice.

A pesar de que en las obras mineras se observan estructuras mineralizadas de rumbo general NW-SE, la mayor parte de la mineralización se encuentra diseminada en una unidad brechada del Grupo Barranca, la cual presenta cavidades y zonas de fuerte fracturamiento, a veces constituyendo stock-work locales. Las dimensiones aproximadas de este cuerpo son de 400 m de longitud y 100 m de ancho con espesores de 40 m. la mineralización se encuentra en forma de carbonatos de cobre en superficie y de carbonatos en mayor abundancia que sulfuros de cobre en obras mineras.

El tonelaje calculado, tomando en cuenta las dimensiones de la zona brechada arroja un total aproximado de 4,000,000 de toneladas.

Por las anteriores consideraciones, se concluye que esta mina contiene un potencial considerable en lo que respecta a material mineralizado, sin embargo, el muestreo efectuado tanto en obra minera como en superficie no garantiza un calculo apropiado para el tonelaje calculado. En tanto que en las obras mineras la mineralización no es homogénea, habiendo lugares en que los valores de cobre son muy bajos, y el tonelaje es considerablemente reducido. Por las dimensiones de este cuerpo mineral, se ha considerado como un depósito deseminado de

cobre, en el año de 1981 personal del C.R.M. colectó un total de 88 muestras en obra minera subterránea arrojando una ley de 1.6 % Cu y 40 en superficie con una ley de 0.6 % de Cu.

En este año nuestro equipo colectó una muestra de orientación en este prospecto con los siguientes resultados :

| Nº de muestra | Esp m. | Au ppm | Cu% |
|---------------|--------|--------|-----|
| ER-21         | 3.00   | 0.2    | 3.5 |

La alteración presente es silicificación, con cantidades apreciables de hematita en cavidades y donde el fracturamiento es intenso. La genesis de este yacimiento puede ligarse a los troncos intrusivos los cuales provocaron un brechamiento y fracturamiento en las rocas encajonantes, situación que fue propicia para que las soluciones hidrotermales fluyeran sobre estas zonas de baja presión, mineralizando tanto a la unidad brechada como a las estructuras vetiformes, La situación legal actual de este yacimiento se desconoce pero en el año de 1981, estaba protegido por el señor Jorge Bravo con exp. 10370 sus coordenadas geograficas son:  
3163574 Latitud Norte  
0625738 Longitud Oeste



Foto 10.- Prospecto Luz del Cobre, uno de

### los principales depósitos del tipo cobre porfidico, localizado en la zona mineralizada San Javier.

#### IV.1.3.- Zona Mineralizada Suaqui Grande

Esta zona se localiza en la porción suroeste de la carta cuenta con buena comunicación carretera sus afloramientos mas extensos corresponden con rocas volcánicas y volcanoclasticas del Cretácico superior correlacionables con la Formación Tarahumara, sobre la cual se localizan la gran mayoría de los yacimientos de esta zona, esta unidad esta afectada por el batolito Laramide y se encuentra cubierta por depositos clasticos continentales Terciarios (Formación Baucarit) y recientes asi como por rocas volcánicas de la Formación Lista Blanca. En esta zona se localizan importantes yacimientos de minerales metálicos y no metálicos entre los que destacan los depositos vetiformes Santa Anita, Lidia Enriqueta, La Minita, San Joaquin, y Las Brechas Sombrerete, 4 Hermanos, Las Animas, Suaqui Verde y los depositos de oro de placer Janos y placeritos en el renglón de depósitos no metálicos existen depositos de puzolana como el prospecto las Arcillas, se sabe que algunos yacimientos que aquí existen han sido trabajados desde principios de siglo hasta nuestros dias en forma esporadica y sin planeación minera calificada. A continuación se describen las principales características geológico-mineras de los principales prospectos aquí localizados.

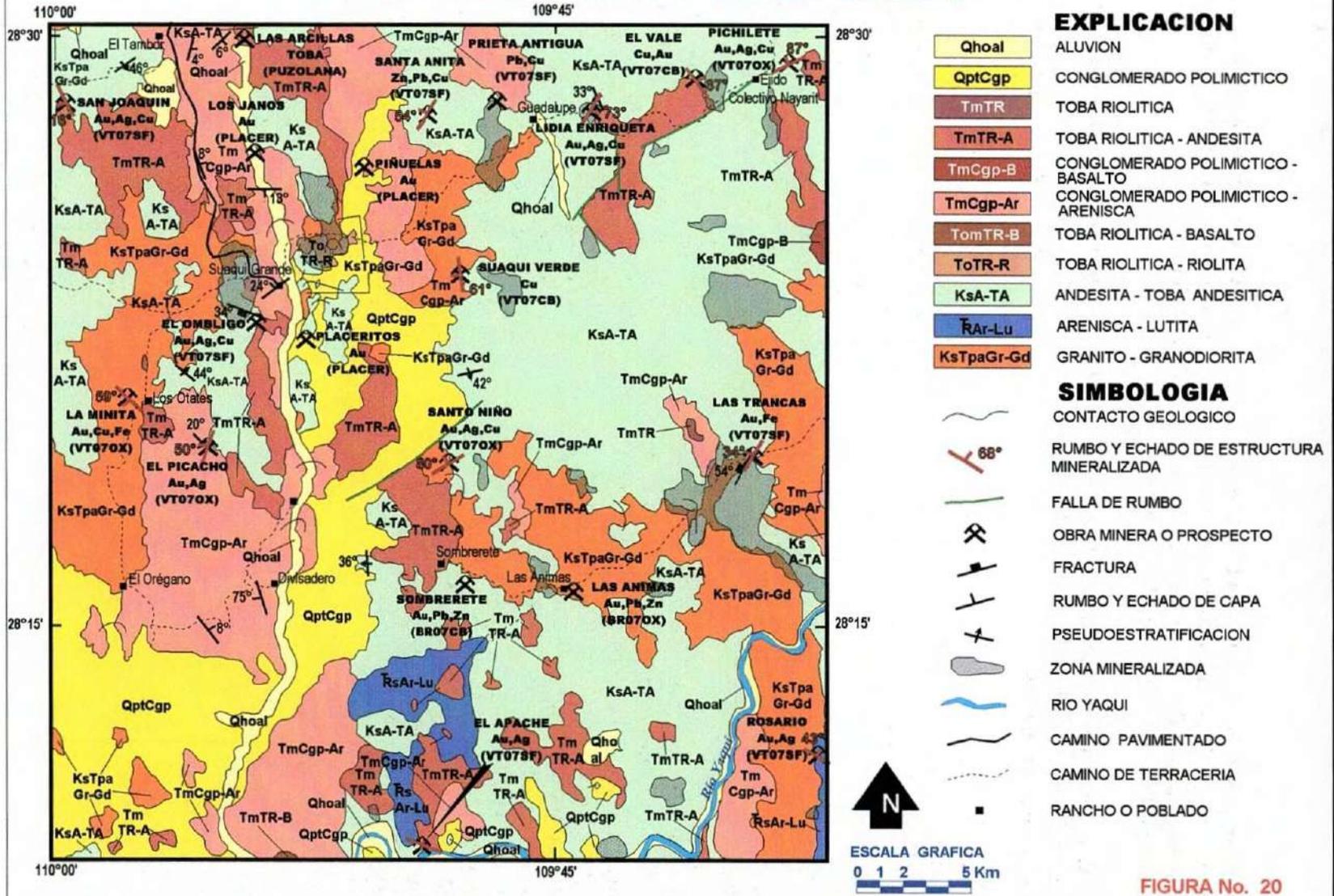
#### a) Prospecto Santo Niño

##### 1) Antecedentes.-

En 1991 el C.R.M., en base a solicitud presentada por el consecionario del lote, se efectuó una visita de reconocimiento al predió, realizandose estudios de semidetalle y muestreo

# CARTA TECORIPA H12-12

## ZONA MINERALIZADA "SUAQUI GRANDE"



PRINCIPALES PROSPECTOS DE LA ZONA MINERALIZADA SUAQUI GRANDE  
 CARTA TECORIPA H12-12, ESCALA 1: 250,000

| NOMBRE                             | HOJA ESCALA 1:50, 000 | ROCA ENCAJONANTE                 | FORMA Y DIMENSIONES   | MINERALOGIA   | ALTERACIONES                             | GENESIS                          | POTENCIAL  | SITUACION LEGAL  | COORDENADAS UTM                  |
|------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|---|---|--|----------------------------------|--|--|----------------------------------|
| SUAQUI VERDE                       | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS GRANITO                | VETIFORME STOCKWORK RBO NW10° ESP=4 M. LONG> 100 M. PROF> 30 M. | LIMONITAS CARBONATOS DE COBRE   | OXIDACION ARGILIZACION SILICIFICACION    | HIDROTHERMAL EPITERMAL           | > 20,000 T. Cu=1.44 % CON INDICIOS DE ORO EG-54                          | NO SE LOCALIZO MOJONERA                                  | N=3141815<br>E=0617527           |
| SOMBRERETE ELCERRITO               | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS PORFIDICAS             | BRECHA DE 30 X 50 X 20 M.                                       | LIMONITAS DE Fe TURMALINA CARBONATOS DE COBRE                                 | OXIDACION PROPILITIZACION                | HIDROTHERMAL BRECHA DE INTRUSION | EXISTE PERFORACION 1.2 MILL. T. Au=0.1 g/t EG-1,2                        | VIGENTE LOTE EL CERRITO EXP=10171 AG=HILLO               | N=3127566<br>E=0618642           |
| LAS ANIMAS                         | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS PORFIDICAS             | BRECHA MAYOR DE 70 M. DE ANCHO X 150 M. DE LARGO                | LIMONITAS HEMATITA JAROSITA MANGANESO TURMALINA                               | OXIDACION PROPILITIZACION                | HIDROTHERMAL BRECHA DE INTRUSION | 1.5 MILLONES TON Au=0.1 g/t EG-3   | SE DESCONOCE NO SE ENCONTRO MOJONERA                     | N=3127498<br>E=0623145           |
| 4 HERMANOS                         | H12D75 LA DURA        | LATITAS GRANODIORITA             | BRECHA LONG=660 M ESP=60M.                                      | LIMONITAS BORNITA CALCOSITA CALCOPIRITA COVELITA MAGNETITA MOLIBDENITA PIRITA | OXIDACION SERICITIZACION PROPILITIZACION | HIDROTHERMAL BRECHA DE INTRUSION | 3 MILLONES DE TON. HAY BARRENACION QUE ARROJO LEYES DE Cu= 0.8% Mo=0.25% | SEGURAMENTE VIGENTE AUNQUE NO SE ENCONTRO MOJONERA       | N=3140886<br>E=0632108           |
| PROMONTORIO AMPLIACION PROMONTORIO | H12D84 CUMURIPA       | ANDESITAS                        | DISEMINADO  | LIMONITAS HEMATITA JAROSITA CUARZO CARBONATOS DE COBRE                        | OXIDACION PROPILITIZACION                | HIDROTHERMAL EPITERMAL           | 100,000 T. Au=0.3 g/t EG-4   | AMPLIACION PROMONTORIO VIGENTE TIT=176306 AGENCIA, HILLO | N=3110855<br>E=628584            |
| EL OMBLIGO                         | H12D74 SUAQUI GRANDE  | TOBA ANDESITICA                  | DISEMINADO CONTROLADO POR UNA FALLA RBO N70°W E=87° AL SW       | CUARZO HEMATITA JAROSITA  | OXIDACION PROPILITIZACION                | HIDROTHERMAL EPITERMAL           | 50,000 T. Au=6.6 g/t Ag=145 g/t EG-17 T.                                 | VIGENTE SUP40 HAS EXP=14077 TIT=181072 AG-HILLO          | N=3139479<br>E=0607695           |
| SANTO NIÑO                         | H12D74 SUAQUI GRANDE  | DIORITA GRANODIORITA             | VETIFORME ESP=3.5 M. LONG=105 M.                                | CERARGIRITA SILICATOS CARBONATOS DE COBRE CUARZO EPIDOTA GRANITO              | OXIDACION                                | HIDROTHERMAL EPITERMAL           | 30,000 T. Cu=0.6%  | VIGENTE TITULO 193190 EXP=12486                          | LN=28°19' 05<br>LW=109°48'03"    |
| EL APACHE                          | H12D84 CUMURIPA       | ARENISCAS VOLCANICAS INTERMEDIAS | VETIFORME ESP=0.9 A 25 M. LONG=900 M.                           | CUARZO PIRITA ARSENIPIRITA HEMATITA MUSCOVITA MANGANESO JAROSITA              | SILICIFICACION OXIDACION PROPILITIZACION | HIDROTHERMAL EPITERMAL           | 30 TON. POSITIVAS Au=1.3 g/t Ag=102 g/t Pb=0.7%                          | VIGENTE ASIGNACION MINERA EL APACHE EXP=16532            | LN=28° 09 25"<br>LW=109° 48' 50" |

**CARTA TECORIPA H12-12, ESCALA 1: 250,000**

| NOMBRE                   | HOJA ESCALA 1:50, 000 | ROCA ENCAJONANTE  | FORMA Y DIMENSIONES  | MINERALOGIA                         | ALTERACIONES                        | GENESIS                             | POTENCIAL   | SITUACION LEGAL                         | COORDENADAS UTM     |
|--------------------------|-----------------------|-------------------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|---------------------|
| EL VALE                  | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS         | VETIFORME RBO=N30W ECHADO= NE87° ESP=0.9 LONG>50 PROF>20       | HEMATITA CARBONATOS DE COBRE CUARZO | OXIDACION PROPILITIZACION           | HIDROTHERMAL EPITERMAL              | > 3000 T. Cu=4.3% Au=0.02 g/t EG-43                   | LIBRE ? NO SE LOCALIZO MOJONERA         | N=3151067 E=0628625 |
| PICHILETE                | H12D75 LA DURA        | ANDESITAS         | VETIFORME R=N65°E E=87° AL NW ESP=1.5 M LONG>100 M. PROF>50 M. | AZURITA MALAQUITA PIRITA CUARZO     | OXIDACION                           | HIDROTHERMAL EPITERMAL              | >25000T. Au=0.4 g/t Ag=486 g/t Pb=0.6% Cu=0.85% EG-70 | LIBRE ? NO SE LOCALIZO MOJONERA         | N=3152447 E=0632753 |
| MINA AMARILLA            | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS         | VETIFORME IRREGULAR ESP=0.90 M. LONG>50 M. PROF> 15 M.         | CUARZO TURMALINA LIMONITAS          | OXIDACION ARGILIZACION              | HIDROTHERMAL EPITERMAL              | > 2000 TON. CON INDICIOS DE ORO EG-52                 | LIBRE ? MOJONERA ILEGIBLE               | N=3144223 E=0611045 |
| SANTA ANITA              | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS         | VETIFORME ESP=0.8 M. LONG>50 M. PROF>50 M.                     | CUARZO PIRITA LIMONITAS             | OXIDACION SILICIFICACION            | HIDROTHERMAL EPITERMAL              | >4000 TON Ag=46 g/t Pb=3.18% Zn=4.34 % EG-50          | VIGENTE EXP=13637 SUP=10 HAS TIT=179554 | N=3149648 E=0616066 |
| ANOMALIA SUAQUI VERDE II | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS         | IRREGULAR ESP=3 M. LONG>100 M. PROF> 30 M.                     | CUARZO CARBONATO DE COBRE LIMONITAS | OXIDACION ARGILIZACION              | HIDROTHERMAL EPITERMAL              | >20000 TON. CON INDICIOS DE ORO Y COBRE EG-53         | LIBRE                                   | N=3140423 E=0617019 |
| LOS JANOS                | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ALUVION           | IRREGULAR PLACER DE ORO ESP>100 M. LONG>300M. PROF>10 M.       | ORO LIBRE                           | -                                   | SEDIMENTARIO CONCENTRACION MECANICA | > .3 MILLONES DE M <sub>3</sub> Au =0.3 g/t EG-62     | VIGENTE EXP=82/48026 SUP=250 HAS        | N=3146821 E=0608141 |
| ANOMALIA EL VALE II      | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS         | DISEMINADO IRREGULAR ESP=3 M. LONG>20 M. PROF> 10 M.           | LIMONITAS Y CUARZO                  | OXIDACION ARGILIZACION              | HIDROTHERMAL EPITERMAL              | > 2000 TON. CON INDICIOS DE ORO EG-44                 | LIBRE ? MOJONERA ILEGIBLE               | N=3150525 E=0629915 |
| ANOMALIA LA TROJA        | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS         | DISEMINADO IRREGULAR ESP=3M. LONG>50 M. PROF> 10 M.            | PIRITA LIMONITA CUARZO              | OXIDACION ARGILIZACION PIRITIZACION | HIDROTHERMAL EPITERMAL              | > 5000 TON. Au=0.2 g/t Ag=217 g/t Pb=1.7% EG-45       | LIBRE                                   | N=3150285 E=0619258 |
| ANOMALIA EL REPRESO II   | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS GRANITO | DISEMINADO IRREGULAR ESP=2 M. LONG>50 M. PROF>20 M.            | LIMONITAS CUARZO                    | OXIDACION ARGILIZACION              | HIDROTHERMAL EPITERMAL              | > 3000 TON Pb=0.25% Ag=11 g/t Au=INDICIOS EG-46       | LIBRE ? NO SE LOCALIZO MOJONERA         | N=3147268 E=0619835 |
| ANOMALIA EL REPRESO I    | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS         | ESP02 M. LONG>50 M. PROF> 20 M.                                | LIMONITAS CUARZO                    | OXIDACION ARGILIZACION              | HIDROTHERMAL EPITERMAL              | > 3000 TON. CON INDICIOS DE ORO EG-47                 | LIBRE ? NO SE LOCALIZO MOJONERA         | N=3145849 E=0618717 |

**PRINCIPALES PROSPECTOS DE LA ZONA MINERALIZADA SUAQUI GRANDE  
CARTA TECORIPA H12-12, ESCALA 1: 250,000**

| NOMBRE               | HOJA ESCALA 1:50, 000 | ROCA ENCAJONANTE                  | FORMA Y DIMENSIONES  | MINERALOGIA   | ALTERACIONES                | GENESIS                   | POTENCIAL   | SITUACION LEGAL                         | COORDENADAS UTM         |
|----------------------|-----------------------|-----------------------------------|--|---|-----------------------------|---------------------------|---|---|-------------------------|
| LA MINITA            | H12D74 SUAQUI GRANDE  | GRANITO                           | VETIFORME<br>ESP=3.5 M.<br>LONG>100 M.<br>PROF>20 M.               | CARBONATOS DE COBRE<br>HEMATITA<br>JAROSITA                   | OXIDACION<br>ARGILIZACION   | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 10,000 TON.<br>Au=0.1 g/t<br>Cu=1.65%<br>Fe=19%<br>Ag=12 g/t<br>EG-69 | LIBRE                                   | N=3135819<br>E=0601513  |
| ANOMALIA JULIA       | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS                         | IRREGULAR<br>DISEMINADO<br>ESP=3.5 M.<br>LONG>50 M.<br>PROF>30 M.  | HEMATITA<br>JAROSITA<br>SERICITA<br>CUARZO                    | OXIDACION                   | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 15,000 TON.<br>Au=0.1 g/t<br>Fe=28.1 %<br>EG-15                       | VIGENTE<br>EXP082/20254<br>SUP=3640 HAS | N=3141799<br>E=0606850  |
| ANOMALIA JULIA II    | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS                         | IRREGULAR<br>DISEMINADO<br>ESP=3.5 M.<br>LONG>50 M.<br>PROF>30 M.  | HEMATITA<br>JAROSITA<br>SERICITA<br>CUARZO                    | OXIDACION                   | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | >15,000 TON<br>Au=0.5 g/t<br>Ag=40g/t<br>Cu=0.86%<br>EG-16              | VIGENTE<br>EXP082/20254<br>SUP=3640 HAS | N=3140676<br>E=0606971  |
| ANOMALIA EL TARAIS   | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS<br>TOBAS<br>ANDESITICAS | STOCWORK<br>IRREGULAR<br>ESP=3 M.<br>LONG>50 M.<br>PROF>20 M.      | HEMATITA<br>JAROSITA<br>SERICITA<br>CUARZO                    | OXIDACION<br>ARGILIZACION   | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | >5,000 TON<br>CON INDICIOS<br>DE ORO<br>EG-63                           | LIBRE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA   | N= 3134955<br>E=0619367 |
| ANOMALIA LAS TRANCAS | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS<br>TOBAS<br>ANDESITICAS | DISEMINADO<br>IRREGULAR<br>ESP=3 M.<br>LONG> 100 M.<br>PROF> 20 M. | HEMATITA<br>CUARZO  | OXIDACION<br>ARGILIZACION   | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 10,000 TON<br>CON INDICIOS<br>DE ORO<br>EG-64                         | LIBRE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA   | N=3132636<br>E=0630558  |
| ANOMALIA SAN LORENZO | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS<br>TOBAS<br>ANDESITICAS | DISEMINADO<br>IRREGULAR<br>ESP=3 M.<br>LONG> 100 M.<br>PROF> 20 M. | LIMONITAS<br>CUARZO   | OXIDACION<br>ARGILIZACION   | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | >10,000 TON<br>Au=0.1 g/t<br>EG-65                                      | LIBRE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA   | N=3131223<br>E=0629341  |
| LIDIA ENRIQUETA      | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS<br>TOBAS<br>ANDESITICAS | VETIFORME<br>ESP=1.5 M.<br>LONG>150 M.<br>PROF> 50 M.              | LIMONITAS<br>CUARZO<br>PIRITA                                 | SILICIFICACION<br>OXIDACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | >20,000 TON<br>Au=0.6 g/t<br>Ag=61 g/t<br>EG-66                         | VIGENTE<br>EXP=7096<br>SUP=10 HAS       | N=3149718<br>E=0623305  |
| EL PIGACHO           | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS<br>TOBAS<br>ANDESITICAS | VETIFORME<br>ESP=4 M.<br>LONG>50 M.<br>PROF> 20 M.                 | HEMATITA<br>JAROSITA<br>CUARZO                                | SILICIFICACION<br>OXIDACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | >10,000 TON<br>CON INDICIOS<br>DE ORO<br>EG-67                          | LIBRE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA   | N=3133609<br>E=0605630  |
| SAN JOAQUIN          | H12D74 SUAQUI GRANDE  | ANDESITAS<br>TOBAS<br>ANDESITICAS | VETIFORME<br>BRECHADA<br>ESP=1.5 M.<br>LONG>100 M.<br>PROF> 30 M.  | HEMATITA<br>CUARZO<br>CARBONATOS DE COBRE<br>PIRITA<br>BARITA | ARGILIZACION<br>OXIDACION   | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | >10,000 TON<br>Au=9.2 g/t<br>Ag=130 g/t<br>Pb=1.5 %<br>EG-68            | VIGENTE<br>EXP=82/16651<br>TIT=198017   | N=3149516<br>E=0597997  |

de las estructuras mineralizadas en obra minera y superficie, no se tiene conocimiento de que haya estudios previos al realizado en ese año por lo que se considera como prospecto con necesidad de estudios a mayor detalle que definan su real potencial.

Este prospecto cuenta con un camino de acceso de terracerria en regulares condiciones. A partir del poblado de Suaqui Grande pasando por los ranchos La Panga y el Tarais entre otros. El agua es escasa, la única fuente considerable es el río Yaqui y Suaqui que pasan al oriente y occidente del prospecto, Suaqui Grande es la población más cercana que cuenta con energía eléctrica localizada a unos 13 km en línea recta al S45°E.

## 2. Características Principales.-

El Yacimiento mineral presente en el lote "Santo Niño" se aloja en rocas intrusivas de composición diorítica, granodiorítica y esta representado por dos estructuras de forma tabular con rumbo general N49°W y NE40°SW buzamiento de 45° al NE y 40° al NW. Su longitud de afloramientos es de 105 m y son localmente alcanza espesores de hasta 5m, aunque su espesor promedio es de 3.50 m. la mineralogía de las estructuras está representada por cerargirita, silicatos y carbonatos de Cu como mena y cuarzo, epidota y granates como ganga.

La alteración principal es una extensa oxidación de la roca encajonante, su génesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras.

La obra minera principal del lote, es un inclinado desarrollado a rumbo de echado de la estructura mineralizada, con una longitud de 31.40 m., labrados en su mayoría al bajo de la veta, sobre una zona de milonita.

Los análisis de las 18 muestras colectadas en ese entonces, no reportaron valores de oro, ni

de plata. En lo que respecta al cobre, los valores variaron de 0.57 a 1.38% con una ley promedio de 0.6%.

La situación legal de este prospecto para el año de 1993 estaba consecionado al señor Porfirio Sosa García con exp. 12486 y título N°193190 en la agencia de Hermosillo, Son.

Las coordenadas de este prospecto son:

28°19'05" Latitud Norte

109°48'03" Longitud Oeste.

## b) Prospecto Cuatro Hermanos

### 1) Antecedentes.-

Este prospecto se localiza en la porción centro oriental de la zona mineralizada Suaqui Grande, cuenta con una deficiente infraestructura carretera ya que existe un camino de terracerria en muy malas condiciones que comunica al pueblo de La Dura con el Prospecto, agua corriente se tiene en abundancia en el río Yaqui localizado a 7 kilómetros al este del Prospecto. En lo que se refiere a estudios previos en ese Prospecto se han realizado algunos estudios geológicos-mineros que han culminado con perforación, en el año de 1970 y 1971, minera azteca exploró esta zona, enfocados a localizar depósitos de cobre y molibdeno de baja ley y gran volumen, esta compañía realizó estudios de geología, geoquímica, y perforación con diamante, posteriormente en 1975 Azcona C.F. presentó un trabajo de tesis en la U.A.S.L.P. con el título Estudio geológico del Proyecto Cuatro Hermanos, Municipio de Onavas, Sonora.

Más recientemente se han realizado nuevos estudios geológicos y mas barrenación cuyos resultados se desconocen.

## 2) Características Principales.-

La roca encajonante del Prospecto son rocas volcánicas de la Formación Tarahumara que localmente es de composición latítica y un intrusivo granodiorítico-diorítico de edad Cretácico-Terciario, en este Prospecto se han reconocido tres zonas brechadas una de las cuales es la turmalina, la brecha San Felipe y la brecha Punto de Partida, en la brecha San Felipe se tiene un cuerpo de forma muy irregular con dimensiones de 660 metros en su eje mayor y 60 metros en el menor, los fragmentos son angulares a subangulares de composición riolítica estando parcialmente cementadas por cuarzo y limonitas, la mineralización en superficie no es muy conspicua en tanto que la brecha del Punto de Partida esta formada por fragmentos angulares de rocas volcánicas intermedias presentando abundantes vetillas de cuarzo estéril con un fuerte fallamiento principal de rumbo general norte  $15^{\circ}$ - $35^{\circ}$  W que han desplazado y fragmentado la brecha, su eje mayor mide aproximadamente 800 metros y el menor 50 metros, presenta abundantes limonitas y carbonatos de cobre, y una fuerte alteración cuarzo-sericitica.

La brecha de Turmalina es de forma circular con un diámetro aproximado de 115 metros donde los fragmentos son angulosos de granito aplítico, la Turmalina es de la variedad chorro con una alteración incipiente de sericitita; por barrenación se detectaron 3 zonas mineralógicas, una zona de oxidación con espesores que varían de 5 a 80 metros con valores incipientes de cobre y molibdeno, una zona de enriquecimiento supergénico de 4 a 20 metros en los que se obtuvieron valores máximos de 0.88 % de cobre y por último la zona de sulfuros primarios con espesores de 170 a 290 metros en el que se localiza el mayor potencial económico, la mayoría de los barrenos cortaron mineral de cobre y

molibdeno con leyes promedio de 0.14% de cobre y 0.21 de molibdeno en total fueron perforados 4293.05 metros distribuidos en 16 barrenos con profundidades de barrenación entre 188 y 383 metros.

Estos trabajos fueron desarrollados por Minera Cuicuilco S.A. de C.V. en el año de 1974, la situación legal de este prospecto se desconoce, pero seguramente es vigente ya que existen infraestructura y planillas de barrenación muy recientes, las coordenadas geográficas del prospecto son:

Latitud Norte= 3140886

Longitud Este= 0632108

## c) Prospecto El Apache

### 1) Antecedentes.-

Este prospecto se localiza a 152 kilómetros en línea recta al  $S47^{\circ}E$  de la ciudad de Hermosillo, dentro de la jurisdicción del Municipio de Cajeme en la porción central sur de la zona Mineralizada Suaqui Grande contando con una mediana infraestructura carretera ya que existe un camino de terracería en buenas condiciones que llega hasta el Prospecto, agua se tiene en abundancia ya que el río Yaqui se encuentra a tan solo 700m al S del prospecto, energía eléctrica solo en el pueblo más cercano, Suaqui Grande que se localiza a 27 km al  $N14^{\circ}W$  contando además con servicio telefónico, En lo que se refiere a estudios previos, el C.R.M. en el año de 1989, inició un programa de exploración regional con helicóptero a partir del cual se seleccionaron zonas con anomalías de color; siendo seleccionada esta área ya que en la verificación por tierra se obtuvieron valores económicos en las estructuras mineralizadas por lo que el C.R.M. consideró conveniente protegerla con una asignación minera. En el presente año nuestro equipo constató las

características geológico-mineras antes descritas por lo que se transcriben las principales características del trabajo desarrollado por el C.R.M. en ese año.

**Características Principales.-**

Los yacimientos minerales presentes en el área, corresponden a vetas epitermales que se emplazaron en fallas y fracturas, con valores de oro, plata y plomo asociados a sulfuros. Las vetas tienen un rumbo general NW-SE con echados al NE; la arenisca del Grupo Barranca es la roca encajonante principal.

De acuerdo con las características que presentan las estructuras mineralizadas que se encuentran en el prospecto El Apache, y con las que presentan vetas epitermales vecinas al área, se considera que la edad de la mineralización es probablemente Post-Paleoceno y Pre-Mioceno.

La mineralogía de las vetas es cuarzo brechado, fragmentos silicificados de roca encajonante, sulfuros y microvetillas rellenas con piritita y arsenopiritita, con predominio de la piritita; están presentes : hematita, muscovita, óxidos de manganeso, y otros minerales de alteración identificados por el método de difracción de rayos X, como escorodita, beudantita, jarosita, estibiconita, mimetita y hedyfano.

El espesor de las estructuras mineralizadas varía desde 0.90m hasta un máximo de 25 m, y longitudes desde los 80 m hasta un máximo de 920 m en afloramientos discontinuos.

La alteración consiste en silicificación, oxidación y una débil propilitización . Existe una pequeña obra minera que consiste en un tiro inclinado de 14m de profundidad, labrado a rumbo del echado en la veta Apache I. de un gran total de 272 muestras de esquirlas tomadas en las principales estructuras se calcularon las leyes promedio y tonelaje para

dos vetas con los siguientes resultados:

| Veta     | Au gr/ton | Ag gr/ton | Pb%  | Toneladas Posibles |
|----------|-----------|-----------|------|--------------------|
| Apache I | 1.3       | 102       | 0.70 | 10662              |
| Alamito  | 0.16      | 8.4       | 0.10 | 18698              |
|          |           |           |      | 29360 T.           |

Con estos resultados se tiene a la veta Apache I como la de mayor interés. Con las leyes y tonelajes obtenidos, estos depósitos minerales son de interés para trabajarse por pequeños mineros.

Es conveniente concluir con el trabajo de zanjeo, muestreo y barrenación para aumentar el tonelaje potencial de la estructura Apache I, y comprobar su continuidad a profundidad las características de la asignación minera (actualmente vigente) para exploración del Consejo de Recursos Minerales, con fecha 6 de Marzo de 1992, son las siguientes:

- Nombre del solicitante... Consejo de Recursos Minerales
- Nombre del Lote.....El Apache
- Clase de concesión ... Asignación Minera de Exploración
- Expediente.....16532
- Agencia de minería.....Hermosillo
- Superficie.....300 Has
- Sustancias.....Au, Ag,Pb,Zn,Cu,Cd

El modelo conceptual propuesto para el yacimiento vetiforme de oro-plata del prospecto El Apache, es el de celdas de convección, en donde las aguas meteóricas se introducen por zonas de Permeabilidad o fracturas hasta una frente de calor (intrusivo), en donde se mezclan soluciones hidrotermales y vapores sulfurosos, y ascienden a través de fracturas en forma de bisulfuros y cloruros complejos; la temperatura tiene un papel importante, a temperaturas arriba

de 300°C, según la salinidad de la solución, el cloruro predomina sobre el bisulfuro. En los sistemas epitermales, los argumentos geoquímicos llevan a la conclusión de que el oro y la plata son transportados como bisulfuro. Los cambios ocurridos en los parámetros fisicoquímicos como la disminución en la actividad del H<sub>2</sub>S y de la fracción de agua, un aumento de la actividad del oxígeno y aumento o disminución del PH, son los mecanismos más eficientes para el depósito. Asimismo, los procesos que se dan en un sistema hidrotermal natural que dan como resultados cambios en la química que produce la depositación del metal son la ebullición, la mezcla de soluciones y las reacciones de alteración con la roca encajonante.

Para el caso de los depósitos minerales que se encuentran en el área de estudio, se considera que los metales preciosos fueron transportados como bisulfuros a temperatura de 300°C, con predominio del bisulfuro sobre el cloruro, Cabe mencionar que no se cuenta con estudios de inclusiones fluidas para determinar la temperatura de deposición del yacimiento; sin embargo las asociaciones minerales presentes nos indican que se formó cercano a la superficie, a temperaturas relativamente bajas. Las coordenadas geográficas de la Asignación minera El Apache queda compendida entre los 28°09'25" y 28°10'30" de latitud norte y los 109°48'50" y 109°49'45" de longitud oeste.

#### **IV.1.4.-Zona mineralizada Bacanora**

La zona mineralizada Bacanora se localiza en la porción noroeste de la carta contando con una buena infraestructura carretera, Las rocas más antiguas son una secuencia Precámbrica constituidas por areniscas de cuarzo, dolomias calizas y lutitas. Del Paleozoico afloran secuencias sedimentarias del Paleozoico inferior y superior constituidas por calizas,

areniscas y lutitas. Del Jurásico afloran secuencias volcanosedimentarias constituidas por andesitas, tobas andesitas y areniscas, la Formación Tarahumara esta representada por una secuencia volcánica con niveles sedimentarios del Cretácico superior constituida por aglomerados andesíticos, andesitas, tobas andesíticas, traquitas y dacitas. Sobreyaciendo discordantemente a estas, existen en la porción norte de la zona escasos afloramientos de tobas riolíticas, riolitas e ignimbritas del Oligoceno. El Mioceno esta representado por conglomerados continentales de la Formación Baucarit y basaltos y andesitas basálticas que se localizan ya sea en afloramientos individuales así como intercalados con el Conglomerado Baucarit.

En esta zona existen algunos yacimientos de reemplazamiento metasomático y skarn como los prospectos San Francisco, Aguilas Cobrizas, Puebla, Cuesta de Fierro, El Peru, Palo Blanco, La Cruz así como depósitos vetiformes como los prospectos Guadalupe James, Noche Buena, Tepehuaje, México-El Dipo, La Toribia, Mr. Pete, etc. Cuyas características principales de algunos de estos prospectos se dan a continuación.

#### **a) Prospecto Mina Mexico El-Dipo**

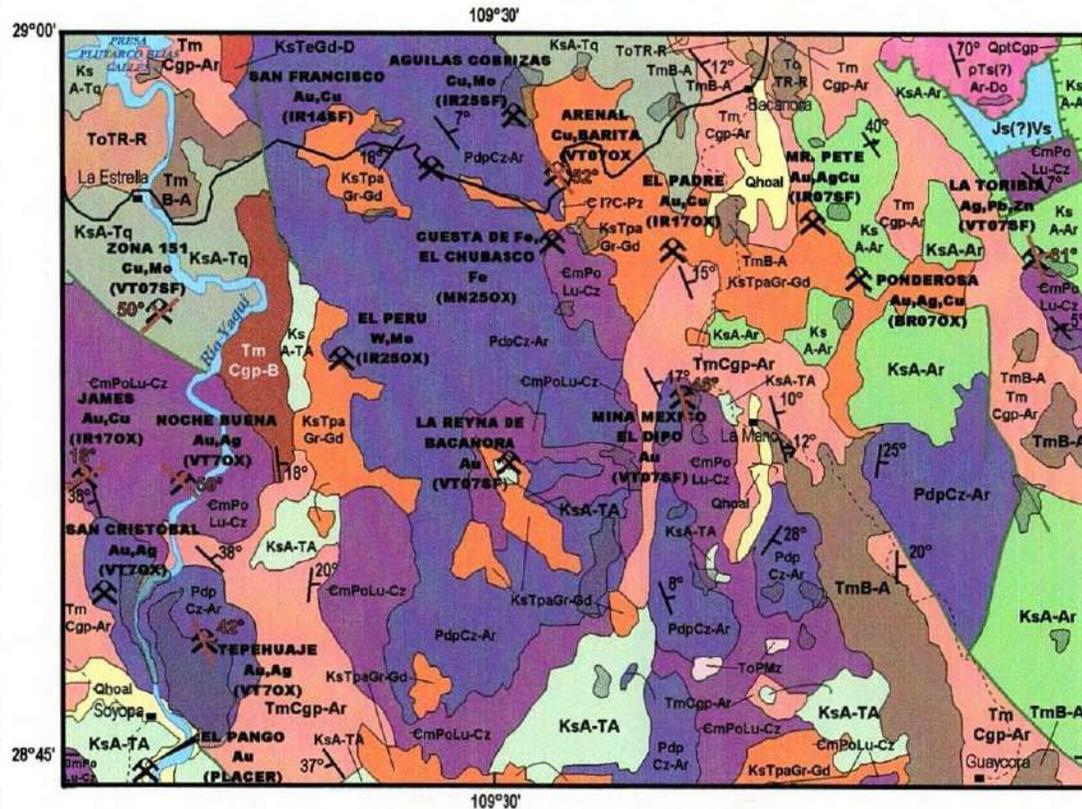
##### **1) Antecedentes.-**

La mina Mexico-El Dipo se localiza como a 150 km en línea recta al S85°E de la ciudad de Hermosillo y más específicamente como a 12 km al S10°W del poblado de Bacanora, dentro de la jurisdicción de este mismo Municipio.

El acceso a los lotes se realiza por la carretera estatal pavimentada Hermosillo-Bacanora que pasa por los poblados de Mazatán y el Novillo, con recorrido de 180 km a partir del poblado de Bacanora, se toma un camino de terracería hacia el sur que va al poblado de Guaycora hasta el km 17 que llega al rancho del Sr.

# CARTA TECORIPA H12-12

## ZONA MINERALIZADA "BACANORA"



### EXPLICACION

|  |             |                                     |
|--|-------------|-------------------------------------|
|  | Qhoal       | ALUVION                             |
|  | TmB-A       | BASALTO - ANDESITA                  |
|  | TmCgp-B     | CONGLOMERADO POLIMICTICO - BASALTO  |
|  | TmCgp-Ar    | CONGLOMERADO POLIMICTICO - ARENISCA |
|  | ToTR-R      | TOBA RIOLITICA - RIOLITA            |
|  | KsA-TA      | ANDESITA - TOBA ANDESITICA          |
|  | KsA-Tq      | ANDESITA - TRAQUITA                 |
|  | KsA-Ar      | ANDESITA - ARENISCA                 |
|  | Js(?)Vs     | VOLCANOSSEDIMENTARIO                |
|  | PdpCz-Ar    | CALIZA - ARENISCA                   |
|  | CmPoLu-Cz   | LUTITA - CALIZA                     |
|  | pTs(?)Ar-Do | ARENISCA - DOLOMIA                  |
|  | ToPMz       | PORFIDO MONZONITICO                 |
|  | KsTeGd-D    | GRANODIORITA - DIORITA              |
|  | KsTpaGr-Gd  | GRANITO - GRANODIORITA              |

### SIMBOLOGIA

|  |   |  |                        |  |                      |
|--|---|--|------------------------|--|----------------------|
|  | CONTACTO GEOLOGICO                        |  | RUMBO Y ECHADO DE CAPA |  | RIO YAQUI            |
|  | RUMBO Y ECHADO DE ESTRUCTURA MINERALIZADA |  | PSEUDOESTRATIFICACION  |  | CAMINO PAVIMENTADO   |
|  | FALLA DE RUMBO                            |  | FLUJO DE LAVA          |  | CAMINO DE TERRACERIA |
|  | FALLA INVERSA                             |  | ZONA MINERALIZADA      |  | RANCHO O POBLADO     |
|  | OBRA MINERA O PROSPECTO                   |  | PRESA                  |  |                      |



ESCALA GRAFICA  
0 1 2 5 Km

FIGURA No. 21

| NOMBRE                       | HOJA ESCALA 1:50,000 | ROCA ENCAJONANTE          | FORMA Y DIMENSIONES  | MINERALOGIA   | ALTERACIONES                 | GENESIS                           | POTENCIAL                                       | SITUACION LEGAL                              | COORDENADAS UTM      |
|------------------------------|----------------------|---------------------------|--|---|------------------------------|-----------------------------------|---|--|----------------------|
| MINA MEXICO EL DIPO          | H12D55 BACANORA      | LUTITAS ARENISCAS CALIZAS | VETIFORME RUMBO N18W ECHADO 46 NE ESP=0.20-0.40M. LONG=200 M.      | GALENA ESFALERITA TETRAHEDRITA CALCOCITA PIRITA CUARZO CALCITA BARITA MALAQUITA | SILICIFICACION CLORITIZACION | HIDROTHERMAL EPITERMAL MESOTERMAL | TERRERO CON 82000 T. Au=0.1 g/t Ag=176 g/t      | VIGENTE EXP=10324 TIT = 175597               | N=3194096 E=0654713  |
| EL CHUBISCO CUESTA DE FIERRO | H12D55 BACANORA      | GRANODIORITA CALIZAS      | MANTOS LONG=250 M. ANCHO=80 M. PROF=10 M.                          | CALCITA CLORITA MAGNETITA HEMATITA GOHETITA                                     | OXIDACION SILICIFICACION     | REEMPLAZAMIENTO METASOMATICO      | 900,000 T. 51.3% DE Fe.                         | SE DESCONOCE NO SE LOCALIZO MOJONERA         | N=32010191 E=0647865 |
| LA NORTEÑA LOS TANQUES       | H12D55 BACANORA      | MICRODIORITA CALIZAS      | MANTOS ESTRATIFORME LONG>100 M. ESP> 5 M. ANCHO>50 M.              | SCHHELITA CORDIERITA CALCOPIRITA GRANATES                                       | SILICIFICACION               | REEMPLAZAMIENTO METASOMATICO      | > 100,000 T. WO <sub>3</sub> = 1% Au=1.4 EA-45  | DESCONOCIDA NO SE LOCALIZO MOJONERA          | N=3192797 E=0645906  |
| SAN MARCOS                   | H12D65 TONICHI       | DIORITA CALIZAS           | TABULAR IRREGULAR LONG>1000 M. ESP> 30 M.                          | MAGNETITA HEMATITA GRANITO EPIDOTA  | OXIDACION SILICIFICACION     | METASOMATICO DE CONTACTO          | 9 MILLONES DE T. 61% DE FIERRO                  | DESCONOCIDA NO SE LOCALIZO MOJONERA          | N=3180970 E=0654580  |
| AGUILAS COBRIZAS             | H12D55 BACANORA      | CALIZAS                   | IRREGULAR LONG> 150 M. PROF>50 M. ESP=2 M.                         | HEMATITA CALCOPIRITA  | OXIDACION SILICIFICACION     | METASOMATICO DE CONTACTO          | >30,000 T. Cu=1.5% Au= 1 g/t EA14-15            | MOJONERA ILEGIBLE                            | N=3207345 E=0647940  |
| EL PERU                      | H12D55 BACANORA      | CALIZAS GRANITO           | ESTRATIFORME LONG> 50 M. ESP> 3 M. PROF> 20 M.                     | SCHHELITA CUARZO GRANATES   | OXIDACION SILICIFICACION     | CUERPOS DE REMPLAZAMIENTO         | > 10,000 TON. WO <sub>3</sub> =0.6 % EA-46      | VIGENTE EXP.-9852                            | N=3196396 E=0639958  |
| ARENAL-TOROBUSI              | H12D55 BACANORA      | CALIZAS                   | IRREGULAR VETIFORME ESP=3 M. LONG> 100 M. PROF> 20 M.              | BARITA HEMATITA PIRITA CALCOPIRITA MALAQUITA                                    | OXIDACION SILICIFICACION     | HIDROTHERMAL EPITERMAL            | > 10,000 TON. Au=0.3 g/t Cu=0.5% EA-10-11-12    | VIGENTE ? NO SE LOCALIZO MOJONERA            | N=0648329 E=3202734  |
| EL PADRE                     | H12D55 BACANORA      | GRANITO                   | STOCKWORK IRREGULAR VETIFORME ESP= 100 M. LONG> 200 M. PROF> 50 M. | HEMATITA CUARZO   | OXIDACION SILICIFICACION     | HIDROTHERMAL EPITERMAL            | > 3 MILLONES DE TON. Au=0.4 g/t Ag=11 g/t EA-42 | VIGENTE SUP=300 HAS CONCESIONARIO J.ACEDO G. | N=3201231 E=0652897  |
| EL LORITO                    | H12D55 BACANORA      | CALIZAS                   | VETIFORME IRREGULAR ESP=0.7 M. LONG>100 M. PROF>30 M.              | HEMATITA CUARZO   | OXIDACION SILICIFICACION     | HIDROTHERMAL EPITERMAL            | > 5000 TON Au=0.2 g/t EA-20                     | DESCONOCIDO NO SE LOCALIZO MOJONERA          | N=3202798 E=0648365  |

|                         |                    |                        |  |  |                              |                                      |  |   |                                      |
|-------------------------|--------------------|------------------------|--|--|------------------------------|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|
| MR. PETE                | H12D55<br>BACANORA | DIORITA<br>ANDESITAS   | PEGMATITICO<br>ESP=100 M.<br>LONG> 200 M.<br>PROF=20 M.                                | PIRITA<br>CALCOPIRITA<br>MUSCOVITA                       | OXIDACION<br>SILICIFICACION  | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL            | TON.<br>CON INDICIOS<br>DE ORO<br>EA-44  | O NO SE<br>LOCALIZO<br>MOJONERA               | N=3201808<br>E=0659226               |
| EL TEPEHUAJE            | H12D55<br>BACANORA | LUTITAS Y<br>ARENISCAS | VETIFORME<br>ESP=2 M.<br>LONG>500 M.<br>PROF>100 M.                                    | HEMATITA<br>JAROSITA<br>CUARZO                           | OXIDACION<br>SILICIFICACION  | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL            | EXPLOTADO<br>CASI EN SU<br>TOTALIDAD<br>QUEDAN<br>COMO 50,000<br>TON. CON<br>Au=2.5 g/t<br>Ag=179 g/t<br>EA-48 | VIGENTE<br>ACTUALMENTE<br>EN<br>EXPLOTACION   | N=3185503<br>E=0635538               |
| LA<br>PONDEROSA         | H12D55<br>BACANORA | ANDESITAS              | BRECHA ELIPSOIDE<br>DE 100 X 55 X 100 M.   | CUARZO<br>LIMONITAS PIRITA<br>TURMALINA<br>BARITA        | OXIDACION<br>PROPILITIZACION | HIDROTHERMAL<br>BRECHA DE<br>COLAPSO | 1.5 MILLONES<br>DE TON.<br>Au=2.2 g/t<br>EA-43   | VIGENTE<br>EXP=10763                          | N=3199884<br>E=0660498               |
| PUEBLA                  | H12D55<br>BACANORA | LUTITAS<br>CALIZAS     | SKARN<br>IRREGULAR<br>ESP> 10 M.<br>LONG> 100 M.                                       | PIRITA<br>CALCOPIRITA<br>GALENA<br>MAGNETITA<br>HEMATITA | OXIDACION<br>SILICIFICACION  | METASOMATICO<br>O DE<br>CONTACTO     | .5 MILLONES<br>DE TON.<br>Cu=1%<br>Au=0.5 g/t  | VIGENTE ?<br>PARA 1971<br>TENIA<br>TIT=147965 | LN=28° 57' 50"<br>LW=109° 26'<br>54" |
| JAMES                   | H12D55<br>BACANORA | CALIZAS                | VETIFORME<br>IRREGULAR<br>ESP= 0.7 M.<br>LONG> 100 M.<br>PROF> 20 M.                   | HEMATITA<br>LIMONITA BARITA<br>YESO                      | OXIDACION<br>SILICIFICACION  | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL            | > 5000 TON.<br>Au=0.1g/t<br>EA-1   | VIGENTE<br>EXP=15042<br>SUP=50 HAS            | N=3191504<br>E=0630994               |
| SAN<br>FRANCISCO        | H12D55<br>BACANORA | CALIZAS<br>GRANITO     | IRREGULAR<br>EN ZONA DE<br>REEMPLAZAMIENTO<br>ESP= 1 M.<br>LONG> 100 M.<br>PROF> 20 M. | LIMONITAS<br>CALCOPIRITA<br>MALAQUITA                    | OXIDACION<br>PROPILITIZACION | METASOMATICO<br>O DE<br>CONTACTO     | >5000 TON.<br>Pb=0.1%<br>Au=0.2 g/t<br>Ag=300 g/t<br>EA-5-6  | VIGENTE<br>MANUEL<br>RAFAEL<br>CHACON<br>GIL  | N=3203575<br>E=0643754               |
| SAN<br>FRANCISCO II     | H12D55<br>BACANORA | CALIZAS<br>GRANITO     | IRREGULAR<br>ESP= 2 M.<br>LONG> 100 M.<br>PROF>20 M.                                   | LIMONITAS<br>CALCOPIRITA<br>MALAQUITA                    | OXIDACION<br>SILICIFICACION  | CUERPOS DE<br>REEMPLAZAMIE<br>NTO    | >10,000 TON.<br>Au=1 g/t<br>EA-9   | VIGENTE<br>MANUEL<br>RAFAEL<br>CHACON<br>GIL  | N=3203319<br>E=0644062               |
| VIRGEN DE<br>GUADALUPE  | H12D55<br>BACANORA | CALIZAS<br>GRANITO     | VETIFORME<br>ESP=1 M.<br>LONG>100 M.<br>PROF> 30 M.                                    | HEMATITA<br>PIRITA<br>CALCOPIRITA<br>EPIDOTA             | OXIDACION<br>SILICIFICACION  | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL            | > 5,000 TON.<br>Au=0.4 g/t<br>EA-7-8   | VIGENTE<br>EXP/13456<br>SUP=20 HAS            | N=3204272<br>E=0643269               |
| PALO BLANCO-<br>LA CRUZ | H12D55<br>BACANORA | CALIZAS<br>GRANITO     | VETIFORME<br>ESP=1 M.<br>LONG>100 M.<br>PROF> 30 M.                                    | HEMATITA<br>PIRITA<br>CALCOPIRITA<br>EPIDOTA             | OXIDACION<br>PROPILITIZACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL            | > 5,000 TON<br>Au=0.1 g/t<br>EA-13-16  | VIGENTE ?<br>NO SE<br>LOCALIZO<br>MOJONERA    | N=3206338<br>E=0647206               |
| ANOMALIA LOS<br>TONELES | H12D55<br>BACANORA | CUARCITAS              | IRREGULAR<br>STOCKWORK<br>LONG> 50 M.<br>PROF> 10 M.                                   | HEMATITA<br>CUARZO                                       | OXIDACION<br>SILICIFICACION  | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL            | > 3,000 TON.<br>Au=0.1 g/t<br>EA-19  | LIBRE ?                                       | N=3201350<br>E=0649195               |

|                  |                    |                      |                            |                     |                             |                           |                                     |         |                        |
|------------------|--------------------|----------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---------|------------------------|
| SAN<br>CRISTOBAL | H12D55<br>BACANORA | CALIZAS<br>ARENISCAS | LONG>100 M.<br>PROF> 30 M. | CUARZO<br>LIMONITAS | OXIDACION<br>SILICIFICACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 5,000 TON.<br>Ag=546 g/t<br>EA-49 | LIBRE ? | N=318/136<br>E=0631924 |
|------------------|--------------------|----------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---------|------------------------|

Ramón Córdova y de aquí se toma un camino hacia el SW con un recorrido de 500m aproximadamente que nos lleva al Terrero I y a las obras mineras.

En este prospecto existen varios estudios realizados, como el trabajo realizado por el Ing. De minas y metalurgista Humberto Domínguez, con fecha de 20 de mayo de 1978, en donde se muestra y redacta la forma en la que fueron levantadas las topografías de los Terreros I y II, así como las secciones y el cálculo de sus áreas, cubriendo 88729 m<sup>3</sup> de terreros con leyes de plata plomo y zinc.

En septiembre de 1981, el Ing. German E. Armenta Cota, asignado al convenio México-España del C.R.M., hizo una evaluación de los terreros, cubriendo un tonelaje de 133,056.44 toneladas sobre el terrero I y 12,732.12 toneladas sobre el terrero II, con leyes promedio de 0.24 g/t de Au y 174.81 g/t de Ag para el terrero I y 0.15 g/t de Au y 210.16 g/t de Ag para el terrero II.

Posteriormente en 1991, personal del C.R.M. efectúa una visita de reconocimiento en varias obras mineras realizadas en las estructuras vetiforme de la mina México-El Dipo del cual se transcriben sus principales características geológicas mineras.

## 2.-Características Principales.-

La roca encajonante de este prospecto son rocas sedimentarias Paleozoicas constituidas por una alternancia de lutitas, areniscas y calizas con metamorfismo incipiente.

El depósito mineral es una veta-manto con varias obras mineras desarrolladas a lo largo de su estructura como lo son la mina México-El Dipo, la tescalama, el tiro Sacramento y la vecina las primeras tres parcialmente accesibles y la última completamente obstruida.

La estructura mineralizada de las obras anteriores, corresponden a una veta manto del tipo relleno de fisura de rumbo general NW y echados al NE.

En la obra minera El Dipo el rumbo de la estructura es de N14°-22°W e inclinaciones de 46° al NE. Con espesor promedio de 0.16 m. En la obra minera del tiro Sacramento el rumbo de la estructura es de N45°-57° W e inclinaciones de 40°-51° al NE, con espesor promedio de 0.34 m.

La mineralización hipogénica consiste de galena, esfalerita, tetrahedrita argentífera, calcosita y pirita de las cuales se aprecian megascópicamente los cristales de galena, esfalerita y pirita. Los minerales de ganga son: cuarzo, calcita y barita.

Los minerales supergénicos observados, son pequeñas concentraciones de carbonatos de cobre (malaquita), constituyendo delgadas películas alrededor de la calcosita.

La silicificación es la alteración hidrotermal dominante, pero sus efectos se presentan con mayor intensidad en las rocas encajonantes de los mantos El Dipo y El Sacramento, donde también fue posible observar cloritización incipiente.

Las alteraciones supergénicas muestran un origen directamente relacionado a la acción de la meteorización sobre la pirita, ocasionando zonas extensas de oxidación y áreas caolinizadas.

El yacimiento se clasifica como epigénico, originado por procesos hidrotermales, que varían de mesotermal a una fuerte tendencia epitermal, en base a las asociaciones mineralógicas.

La edad de la mineralización se considera posterior a la Orogenia Laramide y anteriores a los últimos disturbios de la región, considerándose la edad, del Paleoceno-Eoceno, igual o ligeramente posterior al emplazamiento del intrusivo granítico-granodiorítico. Las leyes medias obtenidas para cada obra minera fueron las siguientes:

a) Obra El Dipo: Au=0.15 gr/ton, Ag=770.77 gr/ton Pb=1.44%, Cu=0.36% y Zn=0.07%

b) Obra La Tescalama: Au=0.1 gr/ton, Ag=128.56 gr/ton, Pb=1.51%, Cu=0.04% Zn=0.17%

c) Tiro Sacramento: Ag=259.24 gr/ton, Pb=0.48%, Cu=0.17% y Zn=0.07%

Se cubicarón 82,035.57 toneladas sobre el terrero I con leyes promedio Au=0.1 gr/ton y Ag=176 gr/ton.

Existe otro terrero (terrero II) sobre la mina El Dipo el cual presenta un tonelaje de 12,732.12 toneladas con leyes promedio de 0.15 gr/ton de Au y 210.16 gr/ton de Ag.

Los valores reportados por 2 muestras tomadas de los jales dieron del orden de 415.0-463.0 gr/ton de Ag.

En el presente año nuestro equipo tomó 3 muestras. En este prospecto con los siguientes resultados:

| Tipo de Muestra  | Esp. m | Au g/t | Ag g/t | Pb%  |
|------------------|--------|--------|--------|------|
| Manto (EA-2)     | 1.10   | 2.9    | 40     | 1.87 |
| Terrero 1 (EA-3) | -      | 0.6    | 330    | 1.45 |
| Terrero 2 (EA-4) | -      | 1.6    | 1691   | 0.79 |

Para el año de 1991 estos prospectos estaban amparados por los lotes mineros "Alamos" y "La Cuña", concesionados a los señores Benjamin Encinas A. Y Anselmo Duarte M., con domicilio para recibir notificaciones en calle Bocanegra N°83, Colonia pitic, C.P. 83150, en Hermosillo, Sonora

Las características de los lotes son los siguientes:

Nombre de expediente = Alamos  
 Expediente = 10324  
 Título de Exploración = 175597  
 Superficie = 78 Has  
 Substancias por explorar = Au, Ag, Pb, Cu y Zn  
 Agencia = Hermosillo  
 Municipio = Bacanora, Son

Las coordenadas de estos lotes son:

3194096 Latitud Norte

0654713 Longitud Oeste



Foto 11.-Jales y Terreros del Prospecto Mina Mexico-El Dipo

## b) Mina La Ponderosa

### 1) Antecedentes.-

El prospecto la ponderosa se localiza como a 155 km en línea recta al este de la Cd. De Hermosillo, a 8 km al SE del poblado de Bacanora; cuenta con los servicios de Agua potable energía eléctrica y buenos vías de comunicación, el yacimiento en cuestión fue objeto de una visita de reconocimiento por personal del C.R.M. en el año de 1981 a solicitud del, concesionario del lote minero. En este prospecto ya existían obras mineras desarrolladas sobre la estructura en épocas de bonanza minera posiblemente desde la década de los cincuentas, Actualmente estos lotes

permanecen inactivos.

## 2.-Características Principales.-

El yacimiento es una brecha de colapso emplazada en andesitas pertenecientes a la Formación Tarahumara.

Compuesta por fragmentos angulares y tabulares de tobas andesíticas principalmente, cementados por cuarzo y óxidos de fierro. Los fragmentos son de diferente tamaño desde 1 cm hasta 40 cms. Esta estructura es de forma elipsoide con su eje mayor orientado al N45°E, con mineralización de oro libre. Esta estructura se encuentra totalmente oxidada y en ella se pueden observar box work de pirita.

En algunas partes se encuentra el cuarzo asociado a la barita, como una etapa posterior de baja temperatura.

Las dimensiones de la brecha tienen en su eje menor 55m y su eje mayor es de más de 100m pero puede ser mayor ya que en su parte sur se encuentra cubierto por rodados y depósitos de talúd, en sus flancos se encuentra limitada por fallas.

La brecha fue producida probablemente cuando en el plutón granodiorítico se formó un camará de gas, que fue aumentando hasta hacer explosión, produciendo un hundimiento que formó la brecha y por la que se introdujeron las soluciones hidrotermales.

Las obras mineras de este prospecto son en realidad pequeños labrados de forma completamente irregular y localizados a diferentes alturas reportados en 4 niveles. El total de metros en obra subterránea es del orden de 74m.

En 1981 en un estudio realizado por el personal del C.R.M. se tomaron un total de 53 muestras, 48 corresponden a obra subterránea y 5 corresponden a superficie. Con una ley de 2.2 g/t de Au considerándose tiene un potencial minero bastante aceptable. En el presente año nuestro equipo tomó una muestra sobre la estructura mineralizada con

resultados muy pobres con solo indicios de oro, siendo necesario realizar estudios de mayor detalle para definir su real importancia Minera. Su situación legal actual se desconoce pero en el año de 1981 el lote minero era propiedad del Sr. Francisco Lucero Herrera con número de exp. 10763 en la agencia de Hermosillo, Sonora sus coordenadas geográficas son:

Latitud Norte= 3199884

Longitud Oeste=0660498

## c) Prospecto minero Puebla

### 1) Antecedentes

El lote Puebla se localiza aproximadamente a 5 km al SW de la población de Bacanora, la infraestructura es buena ya que esta población cuenta con todos los servicios como agua potable, energía eléctrica, telefonía y buen sistema carretero existiendo un camino de terracería en malas condiciones para llegar al prospecto.

En este lote el C.R.M. realizó un estudio geológico minero a semidetalle en el año de 1971, a solicitud del concesionario del lote, no se tiene conocimiento de otros estudios realizados en este prospecto.

## 2.-Características Principales.-

En el lote afloran rocas sedimentarias, tales como una roca de textura afanítica muy dura, de color gris claro, que parece ser por su aspecto, una lutita intensamente silicificada y caliza de color gris oscuro intercalada, estas rocas presentan algunas zonas fracturadas y fallas de poco desplazamiento, por las cuales se supone, subieron soluciones que alteraron estas rocas, principalmente a la caliza, convirtiéndola en skarn con gran cantidad de granates se trata de un yacimiento de sustitución ó metasomático de contacto y de relleno de

fisuras. En las partes más superficiales y con mayor fracturamiento, se manifiestan minerales de cobre principalmente, a profundidad comienzan a aparecer los sulfuros de hierro, cobre y plomo (pirita, calcopirita y escasa galena) y óxidos de hierro, (magnetita y hematita). La mineralización se localiza principalmente alojada en vetillas con rumbo predominante de N10°W y echado de 85° al SW y N 55° E y echado de 62° al NW, fuera de las partes fracturadas no se ve mineralización, ó sea que el área en que se observan indicios de mineralización en superficie es reducida, constituyendo 3 afloramientos en los que se han labrado pequeñas obras mineras en formas de rebajes, pozos y socavones fuera del lote, a 2 km aguas abajo del arroyo, existe un contacto entre estos sedimentos y una roca ígnea de tipo diorítico que trajo consigo soluciones mineralizantes y alteración a las rocas sedimentarias. Potencialmente resulta difícil estimar las reservas de este yacimiento debido a la falta de obras de exploración y desarrollo por lo que con base en las dimensiones de los afloramientos en que se observan minerales y la profundidad de las catas labradas, solamente se puede estimar lo siguiente: 3 afloramientos de no más de 10 m por lado y 10 m de espesor con un P.E. de 2.72, nos resultan 8,000 toneladas de ley media estimada de 1% de Cu. Sin embargo su potencial debe ser mucho mayor siendo necesario más estudios a detalle y barrenación para estimar su potencial real.

La situación legal, actual de este prospecto se desconoce, pero en el año de 1971, este lote estaba concesionado al señor Jose Biebrich Valencia con título N° 147965 en la agencia Hermosillo. Las coordenadas geográficas del p.p. del lote son:

28°57'50" Latitud norte  
109°26'54" Longitud oeste.

## **d) Prospecto Cuesta de Fierro-El Chubisco**

### **1) Antecedentes.-**

Este depósito se encuentra situado a 140 km. en línea recta al este-sureste de Hermosillo se llega a él por la carretera Hermosillo-El Novillo-Bacanora. En el kilómetro 30, después del Novillo, se toma una desviación al sur hacia el rancho El Chubisco; a 2 km al sur de éste se encuentra el afloramiento de fierro. Existe carretera pavimentada hasta el Novillo, posteriormente se continúa por camino de terracerria transitable en cualquier época del año; del rancho El Chubisco hasta el yacimiento, prácticamente no hay camino. La energía eléctrica de 34.5 kv pasa 3 km del lugar y a unos cuantos kilómetros al sur de Bacanora se ha terminado la construcción de una presa para irrigación a pequeña escala. En el Novillo existe una presa y generadora hidroeléctrica de las más importantes en el Estado. La estación más cercana de ferrocarril es la del parque industrial de Hermosillo.

Este prospecto fue primeramente estudiado por el personal del C.R.M. en el año 1964 en ese trabajo el C.R.M. estimó reservas del orden de 100,000 ton con una ley de 51.3% de fierro total posteriormente en el año de 1983 el gobierno del estado de Sonora, a través de la Secretaría de Fomento Económico, Dirección de minería, geología y energéticos realizó estudios en esta zona en su programa de recursos minerales de fierro en Sonora; estudio de los cuales se transcribirán las principales características geológico-mineras.

### **2) Características Principales.-**

El depósito se encuentra en el contacto entre una granodiorita y calizas de probable edad Paleozoica. En el lugar del depósito y al alto del

cuerpo mineralizado, las rocas carbonatadas son mármoles de color blanco a crema. Al microscopio, las rocas muestran textura cataclástica y cristaloblástica y contiene calcita del 91 al 98% y minerales opacos del 2 al 9%; la calcita muestra a menudo los cruceros deformados debido a esfuerzos de presión. Las rocas originales eran calizas muy puras.

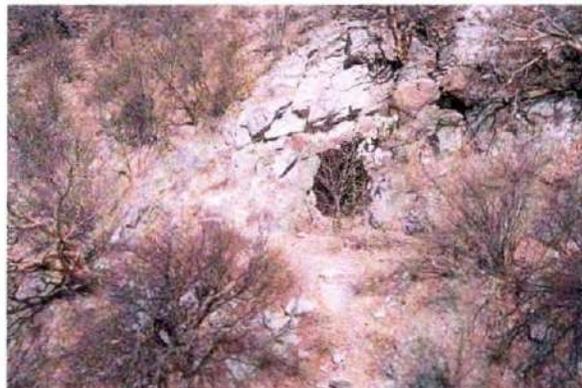
La roca intrusiva es una granodiorita de color verde claro con óxidos de fierro, presenta textura de grano grueso. En lámina delgada muestra textura granular hipautomórfica y tiene: cuarzo 20%; feldespatos potásicos 30%, plagioclasas 37%; biotita 7%; minerales opacos 3%; otros ferromagnesianos 3% y trazas de zircón. Los ferromagnesianos están alterados a clorita. EL depósito está en el contacto de la roca intrusiva con las rocas calcáreas formando un cuerpo en dirección Noroeste-Sureste. La estructura tiene unos 250m de largo y 10m de espesor, en ocasiones se presenta muy oxidada y con baja densidad. La composición mineralógica es magnetita formando cristales con tendencia idioblástica con puntos triples rodeados por hematita color blanco y goethita con abundantes reflexiones internas rojas y hematita que se forma posterior a la magnetita en vetillas, cementando los cristales de magnetita, la hematita es xenomorfa y algunas veces con tendencia colomorfa.

Los minerales de ganga son: epidota, granate, calcita, pirita, feldespatos potásicos, plagioclasas, cuarzo y biotita.

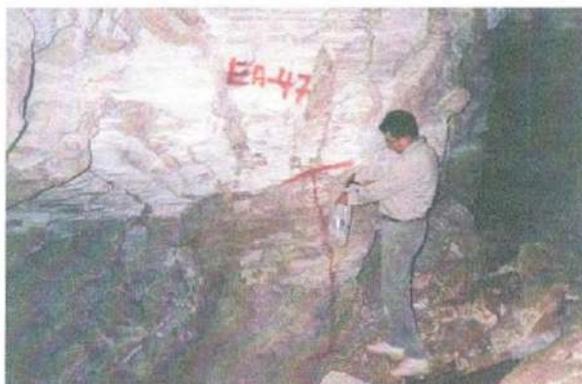
En cuanto a la potencialidad del depósito se puede tener reservas del orden de las 860 000 toneladas (250 m x 10m x 80m x 4.3 densidad). En la visita realizada por nuestro equipo a este prospecto, se tomaron 2 muestras con los siguientes resultados:

| Muestra | Esp. m | Fe%  | Au ppm |
|---------|--------|------|--------|
| EA17    | 2.50   | 44.3 | 0.1    |
| EA18    | 2.50   | 36.8 | 0.15   |

El origen puede atribuirse a procesos de reemplazamiento metasomático. La situación legal de este prospecto es desconocida ya que en la vista a este prospecto no se localizó mojonera. La posición geográfica de este prospecto es 3201091 Latitud Norte y 0647865 Longitud Oeste.



**Foto 12.-Prospecto El Peru, uno de los principales yacimientos de la zona mineralizada Bacanora.**



**Foto 13.- Interior obra minera El Peru, manto de reemplazamiento con abundantes granates y carbonatos de cobre, zona mineralizada Bacanora.**

#### IV1.5. Zona mineralizada Tonichi

La zona mineralizada de Tonichi se localiza en la porción centro occidental de la carta, su

ambiente geológico es predominante sedimentario, la unidad mas antigua, esta conformada por lutitas calizas y areniscas del Paleozoico inferior, las cuales subyacen discordantemente a rocas sedimentarias de plataforma del Paleozoico superior constituidas por calizas y areniscas. Del Triásico se tiene una secuencia sedimentaria constituida por areniscas y lutitas del Grupo Barranca en contacto tectónico con las rocas del Paleozoico inferior. El Cretácico esta representado por rocas volcánicas y volcanoclasticas de la Formación Tarahumara constituida por andesitas y aglomerados con algunos lentes de calizas y areniscas. Toda la secuencia se encuentra afectada por el batolito regional Cretácico-Terciario de composición granítica-granodiorítica. Del Oligoceno afloran rocas volcánicas ácidas constituidas por tobas riolíticas, riolitas, aglomerados y riolitas presentandose en forma de Sierras alargadas de dirección casi N-S en la porción oriental de la zona mineralizada, del Mioceno se tienen conglomerados y areniscas continentales de la Formación Baucarit basaltos y andesitas basálticas que descansan discordantemente sobre las rocas volcánicas Oligocénicas en la porción oriental de la zona. En esta zona mineralizada se localizan importantes depósitos, vetiformes como La Centella, Santa Rosa, La California, La Purísima, Bella Vista, El Tunelito, las cruces y El Placer de Oro, La Igualama, en cuanto a depósitos no metálicos se refiere, sobresalen los depósitos de Carbón y Grafito Cazares, San Enrique, El Tecolote, La Victoria, Los Mautos, etc. cuyas características más importantes se resumen a continuación.

## **a) Prospecto Santa Rosa**

### **1) Antecedentes**

El lote Santa Rosa se localiza como a 140 km al S60°E de la ciudad de Hermosillo y como a

6 km al N del poblado de Tonichi, dentro de la jurisdicción del Municipio de Soyopa, Sonora.

La infraestructura es buena ya que existen caminos carreteros hasta la población de Tonichi, el río Yaqui pasa a 500 m del fundo y los cables de energía eléctrica a 3 km; el pueblo cuenta con todos los servicios de agua potable energía eléctrica y red telefónica.

En el prospecto Santa Rosa el C.R.M. realizó estudios de semidetalle en el año de 1981 a solicitud de los concesionarios del lote, de esa información se extraen algunas características importantes de este prospecto, no se sabe de otros trabajos realizados en el fundo.

### **2.-Características Principales.-**

La roca encajonante del prospecto Santa Rosa esta constituida por secuencias volcánicas intermedias correlacionables con la Formación Tarahumara y rocas sedimentarias correlacionables con el Grupo Barranca. Las estructuras existentes en el area son una serie de vetas y vetillas de cuarzo que presentan diferentes rumbos que se dan de la siguiente manera.

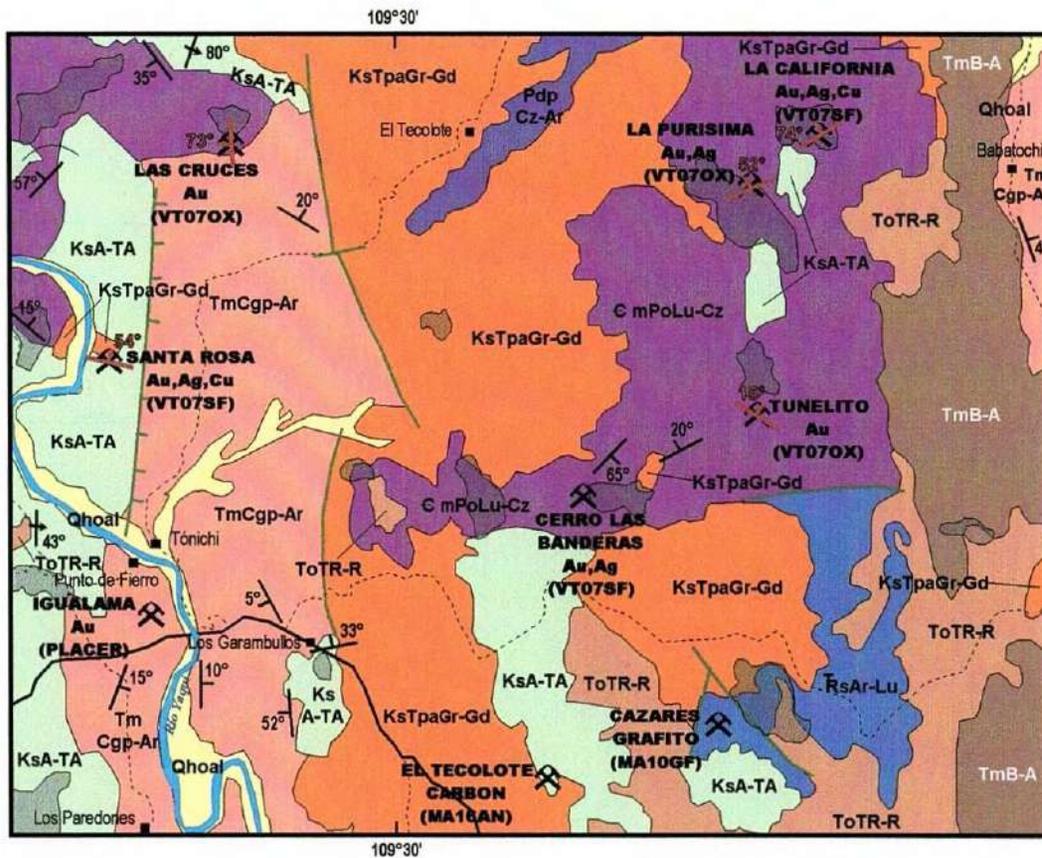
Veta 1, esta veta tiene una longitud aproximada de 150m con un espesor promedio de 0.6 m y un rumbo variable N-S-N75°W con echados de 35° a 55° al NE, en esta estructura, personal del C.R.M. en el año de 1984 tomó muestras sobre la traza de la veta cuyos valores fluctuaron entre 0.0 y 3.6 g/t de Au y de 3.9 a 376 g/t de Ag con una ley media de 238.8 g/t de Ag y 1.89 g/t de Au.

Veta# 2.-Con una longitud aproximada de 50m y un espesor promedio de 0.86 un rumbo de N-S y echado de 75° al este, en esta estructura se tomaron 7 muestras con leyes medios de 0.5 g/t de Au y 100 g/t de Ag.

Veta# 3.-Longitud aproximada 160m, espesor promedio 0.46m rumbo variable de N15°-19°W y echados de 50-66°al NE. Se tomaron 8 muestras por parte del C.R.M. y 41 muestras por parte del concesionario, arrojando valores

# CARTA TECORIPA H12-12

## ZONA MINERALIZADA "TONICHI"



| <b>EXPLICACION</b> |                                     |
|--------------------|-------------------------------------|
|                    | ALUVION                             |
|                    | BASALTO - ANDESITA                  |
|                    | CONGLOMERADO POLIMICTICO - ARENISCA |
|                    | TOBA RIOLITICA - RIOLITA            |
|                    | ANDESITA - TOBA ANDESITICA          |
|                    | ARENISCA - LUTITA                   |
|                    | CALIZA - ARENISCA                   |
|                    | LUTITA - CALIZA                     |
|                    | GRANITO - GRANODIORITA              |

| <b>SIMBOLOGIA</b> |   |
|-------------------|---|
|                   | CONTACTO GEOLOGICO                        |
|                   | RUMBO Y ECHADO DE ESTRUCTURA MINERALIZADA |
|                   | FALLA DE RUMBO                            |
|                   | OBRA MINERA O PROSPECTO                   |
|                   | RUMBO Y ECHADO DE CAPA                    |
|                   | PSEUDOESTRATIFICACION                     |
|                   | ZONA MINERALIZADA                         |
|                   | RIO YAQUI                                 |
|                   | CAMINO PAVIMENTADO                        |
|                   | CAMINO DE TERRACERIA                      |
|                   | RANCHO O POBLADO                          |



FIGURA No. 22

| NOMBRE                 | 1:50,000          | ENCAJONANTE                           | DIMENSIONES  | MINERALOGIA                           | ALTERACIONES                     | GENESIS                                     | POTENCIAL  | LEGAL   | UTM                           |
|------------------------|-------------------|---------------------------------------|--|---------------------------------------|----------------------------------|---|--|---|-------------------------------|
| SANTA ROSA             | H12D65<br>TONICHI | ANDESITAS                             | VETIFORMES<br>ESP=0.7<br>LONG> 200 M.  | GALENA<br>ESFALERITA<br>ORO LIBRE     | OXIDACION<br>PROPILITIZACION     | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL                   | 3 VETAS CON 200,000<br>TON.<br>Au=1.89 g/t<br>Ag=240 g/t   | PARA 1984<br>TENIA<br>EXP N° 11712                              | N=3166751<br>E=0639124        |
| CERRO LAS<br>BANDERAS  | H12D65<br>TONICHI | ARENISCAS<br>LUTITAS<br>CALIZAS       | VETIFORME Y<br>MANTOS 1.3 X 80 X30 M.  | SHELITA<br>MOLIBDENITA<br>CALCOPIRITA | OXIDACION                        | HIDROTHERMAL<br>METASOMATICO DE<br>CONTACTO | >50,000 T.<br>Cu=0.80%<br>Mo=0.32%<br>WO <sub>3</sub> =0.30%                                     | PARA 1980<br>TENIA<br>EXP N° 10080                              | N=3166274<br>E=0652528        |
| CAZAREZ<br>LA CHIRIPA  | H12D65<br>TONICHI | ARENISCAS<br>LIMOLITAS                | VARIOS MANTOS DE 3 A 5<br>M. DE ESPESOR<br>LONG>1000M<br>PROF> 100 M.        | GRAFITO<br>CUARZO                     | OXIDACION EN ROCA<br>ENCAJONANTE | METAMORFICA                                 | 10 MILLONES DE<br>TON.<br>C=80%  | VIGENTE<br>EXP N°= 7733   | LN=28°33'26"<br>LW=109°24'26" |
| SAN ENRIQUE            | H12D65<br>TONICHI | ARENISCAS<br>LIMOLITAS                | 8 MANTOS DE 1 A 2 M. DE<br>ESP.<br>LONG> 2500 M.<br>RBO NW25SE<br>PROF>100M. | CARBON                                | OXIDACION EN ROCA<br>ENCAJONANTE | SEDIMENTARIA                                | SE HAN EXPLOTADO<br>LOS MANTOS<br>PRINCIPALES 10<br>MILLONES DE<br>TONELADAS CARBON<br>FIJO =80% | VIGENTE SE<br>IGNORA EL<br>NOMBRE DEL<br>CONSESIONARIO          | N=3159020<br>E=0660380        |
| LAS CRUCES             | H12D65<br>TONICHI | ARENISCAS DE<br>CUARZO                | VETIFORME RUMBO N-S<br>ESP=0.90 M.<br>LONG> 100M.<br>PROF> 20M.              | CUARZO OXIDOS<br>DE FIERRO            | CAOLINIZACION<br>OXIDACION       | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL                   | > 5,000 TON.<br>Au=6.3 gr/ton<br>EA40  | LIBRE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA                           | N=3176385<br>E= 0642769       |
| BELLA VISTA            | H12D65<br>TONICHI | ARENISCAS DE<br>CUARZO                | VETIFORME Y EN FORMA<br>DE BRECHA<br>ESP=1.00<br>LONG>50 M.<br>PROF>20 M.    | HEMATITA<br>JAROSITA<br>CUARZO        | CAOLINIZACION<br>OXIDACION       | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL                   | > 3,000 TON<br>Au=3.25 GR/TON<br>EA-39   | VIGENTE SE<br>LOCALIZARON 2<br>MOJONERAS<br>ILEGIBLES           | N=3176766<br>E=0642527        |
| LA CALIFORNIA<br>I, II | H12D65<br>TONICHI | ARENISCAS Y<br>PORFIDO<br>MONZONITICO | VETIFORME Y DISEMINADO<br>ESP=1.50 M.<br>LONG>100 M.<br>PROF>30 M.,          | HEMATITA<br>JAROSITA<br>CUARZO        | OXIDACION<br>SILICIFICACION      | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL                   | EN ESTE<br>PROSPECTO SE HIZO<br>BARRENACION<br>>15,000 TON<br>Au= 2 gr/ton<br>EA-35 EA-37        | VIGENTE ?<br>MOJONERA<br>ILEGIBLE                               | N=3176710<br>E=0659153        |
| LA PURISIMA            | H12D65<br>TONICHI | ARENISCAS                             | VETIFORME<br>ESP=2.0 M.<br>LONG>50 M.<br>PROF>20 M.                          | HEMATITA<br>JAROSITA<br>CUARZO        | OXIDACION<br>SILICIFICACION      | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL                   | >6,000 TON<br>Au=1.2 gr/ton<br>EA-36   | VIGENTE<br>SUP=49 HAS.<br>LOTE LA<br>PURISIMA SIN<br>N° DE EXP. | N=3174293<br>E=0657566        |
| EL TUNELITO            | H12D65<br>TONICHI | ARENISCAS                             | VETIFORME<br>ESP=0.20 M.<br>LONG> 100 M.<br>PROF> 20 M.                      | HEMATITA<br>GOHETITA<br>CUARZO        | OXIDACION<br>SILICIFICACION      | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL                   | >1,000T.<br>CON INDICIOS DE<br>ORO<br>EA-38  | LIBRE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA                           | N=3167248<br>E=0657651        |
| LA CENTELLA            | H12D65<br>TONICHI | INTRUSIVO                             | VETIFORME<br>ESP=0.90 M.   | CUARZO<br>HEMATITA                    | OXIDACION                        | HIDROTHERMAL                                | OBRAS ATERRADAS<br>Ag=112 gr/ton CON   | LIBRE ?<br>NO SE LOCALIZO                                       | N=3169668                     |

del orden de 21-114 gr/ton de Ag y trazas de oro.

Veta # 4.-Longitud aproximada 350 m, espesor promedio de 1.06m, en interior de obra minera. Rumbo variable de N-65°W a N87°W y echados de 45° a 61° al NE.

La veta presenta interés y se manifiesta en forma de clavos ó bolsadas.

En esta estructura se tomarón 24 muestras con una ley media de 250 g/t de Ag y trazas de oro.

Veta #5.-Longitud aproximada 125m, espesor promedio 0.85m rumbo N10°E y 40° de echado al SE. En esta estructura se tomarón 5 muestras con una ley media de 1.0 g/t de Au y 373 g/t de Ag.

Veta #6.-Longitud aproximada 60m, espesor promedio 1.10m, rumbo variable de N13°E-N19°E y echados de 32°-35°- al SE. Esta veta esta en forma de stock-work ó vetillas en rocas piroclásticas alteradas y oxidadas. Hacia el norte posiblemente se acabe y hacia el sur termina en falla, no presenta interés. En esta estructura se tomaran 7 muestras con una ley media de 1 g/t de Au y 35g/t de Ag.

Veta #7.-Longitud aproximada 25 m observados, espesor promedio en interior de obra minera 0.50m. Rumbo variable de N25°-27°W y echados de 87° al NE y de 89° al SW. En esta estructura se tomarón 5 muestras que variaron de 0.0 al 1.4 g/t de Au y de 4.6 a 266 g/t de Ag.

Veta #8.-Es una especie de ramaleo de la veta 4, con longitud aproximada de 20m en esta estructura se colectarón 13 muestras con valores muy bajos de nulo interes economico.

La mineralización de las vetas consiste de galena, esfalerita, plata, posiblemente en forma de sulfuros y oro libre.

Aparentemente hubo un solo período de mineralización de acuerdo a lo observado en el campo, no existe reestructuración de vetas posteriores a la mineralización primaria.

No existe una orientación preferencial de las estructuras, puesto que hay vetas y vetillas en direcciones múltiples.

Las estructuras son del tipo epigénético de relleno de fisuras y epitermales, según la clasificación de Lindgren.

Potencialmente de todas las estructuras aflorantes, únicamente las vetas 1 y 4 presentan interés económico. En la veta 1 se detectó un clavo de 86 metros de longitud y leyes de 238.84 gr de Ag/ton y de 1.89 de Au/ton y espesor promedio de 0.49m. Así mismo sobre la veta 4 se consideró un clavo, de acuerdo a los valores de Ag obtenidos.

Existen 3 terreros con promedio de 200-250 gr de Ag/ton según muestreo efectuado por el concesionario. En la visita hecha por nuestro equipo en el presente año a este prospecto se tomarón 2 muestras sobre la estructura mineralizada principal con los siguientes resultados:

| Muestra | Au ppm | Ag ppm |
|---------|--------|--------|
| EA33    | IND    | 91     |
| EA34    | IND    | 240    |

la situación legal actual de este prospecto se desconoce pero en el año de 1984 este prospecto estaba concesionado al Señor Walterio Bringas con N° de expediente 11712 en la Agencia de Hermosillo. Por sus coordenadas geográficas este prospecto se situa a las 3169751 de latitud norte y 0639124 de longitud oeste.

## **b) Prospecto Cerro Banderas**

### **1) Antecedentes**

El fundo minero Cerro de las Banderas se localiza en terrenos del rancho La Majada, en la falda SE del cerro de Las Banderas, dentro de la jurisdicción del municipio de Soyopa, aproximadamente a unos 155 kms en línea recta

al S74°E de la ciudad de Hermosillo y más específicamente a unos 11 kms al NE de la población de Tonichi.

El acceso tiene lugar recorriendo la carretera que une a las poblaciones de Hermosillo-La Colorada-San Jose de Pimas Tecoripa-La Barranca y Tonichi (172 kms) de este ultimo lugar se recorren 17 kms por el camino de terracerria que comunica con el poblado de El Encinal, hasta llegar al fundo minero.

En este prospecto, personal del C.R.M. realizó en el año 1980 un estudio de reconocimiento geológico minero a petición del concesionario, en ese estudio se hizo el levantamiento topográfico-geológico de las obras mineras existentes en el área, así como el levantamiento superficial de la traza del manto, se colectaron 25 muestras sobre la estructura mineralizada, de esa visita y la realizada por nuestro equipo en el año en curso se transcriben las características geológico mineras más importantes; no se tiene conocimiento de otros estudios ó trabajos en este prospecto.

## 2.- Características Principales.-

La estructura mineralizada se encuentra emplazada en rocas sedimentarias Paleozoicas constituidas por areniscas lutitas y calizas cerca del contacto con un intrusivo granodiorítico, esta presenta una forma de manto y vetiforme de rumbo NE20SW y echados de 47° a 60° al NW, con espesores variables se 0.60 a 1.30 m. Con mineralización de tungsteno (scheelita), molibdeno (molibdenita) y cobre (calcopirita), que esta relacionada genéticamente con el intrusivo granodiorítico, el cual ocasionó los fenómenos de metasomatismo de contacto que dieron origen a la mineralización, la mineralización de ganga esta representada por granates, epidota y poco cuarzo potencialmente, con el resultado de 25

muestras tomadas en las obras mineras existentes, se determinó que la mineralización decrece a profundidad, debido a que en el socavón desarrollado a rumbo de estructura, se tuvieron leyes promedio de:

Cu=1.12

Mo=0.32%

W=0.40%

Pero al ir descendiendo siguiendo el echado de la estructura, el muestreo hecho en el pozo interior que se tiene a mitad del socavón, nos dio los siguientes valores promedio:

Cu=0.40%

Mo=0.32%

W=0.23%

Que como se puede observar, comparados estos valores con los anteriores, han decrecido considerablemente, lo cual limita las posibilidades económicas del fundo.

Para el año de 1980 el fundo minero cerro de las Banderas era propiedad del Sr. Alberto Lostunau Navarro, el cual lo tenia amparado con un denuncia de las siguientes características:

Nombre del lote: Cerro de las Banderas.

Expediente: 10080

Título: 163220

Superficie: 20 has.

Sustancias: Au,Ag,Cu,W y Mo.

Agencia: Hermosillo

Actualmente su situación legal es desconocida el prospecto Cerro de Banderas tiene las siguientes coordenadas:

Latitud norte: 3166274

Longitud oeste: 0652528

## c) Prospecto Cazares-La Chiripa

### 1) Antecedentes.-

El fundo minero la Chiripa se localiza en la porción nororiental de la Sierra del Datil, dentro

de la jurisdicción del municipio de Onavas aproximadamente a 168 kms en línea recta al SE de la ciudad de Hermosillo y más específicamente a unos 17 kms. Al SE de Tonichi.

Su infraestructura carretera es buena ya que existe una carretera que une a Hermosillo con Yecora, a la altura del km 173 se toma un camino de terracería en buenas condiciones que después de un recorrido aproximado de 30 km se llega al prospecto, en este lugar hay un pozo con magnífica calidad de agua y los concesionarios cuentan con plantas de luz para sus necesidades mineras y del campamento.

El C.R.M. realizó un estudio geológico minero de este prospecto a solicitud del concesionario en el año de 1979; no se tiene conocimiento de otros estudios realizados en esta zona, pero la mina sigue activa con una producción de 30 toneladas diarias.

## 2.-Características Principales.-

Las rocas que encajonan al prospecto Cazares-La Chiripa son sedimentarias pertenecientes al Grupo Barranca, están constituidas por areniscas de cuarzo, conglomerados, limolitas y mantos de carbón y grafito; El grafito se presenta principalmente en mantos pero también hay inyección a lo largo de fallas y/o fracturas.

Existen cuando menos 3 mantos de grafito con espesores desde 0.72m hasta más de 5 metros con una longitud indeterminada debido a que superficialmente están cubiertas por suelos y detritos producidas por el intemperismo sin embargo las obras mineras desarrolladas sobre los mantos principales tienen centenas de metros de desarrollo hacia el norte y el sur por lo que su extensión debe ser bastante considerable.

La mineralogía consiste de grafito que ocurre como masas criptocristalinas terrosas (amorfás), menudas escamas u hojuelas y como masas foliadas con lustre gris negro

submetálico y pequeñas cantidades de cuarzo sobre todo donde los bloques son desplazadas por fallas ó fracturas

Las alteraciones principales observadas son una marcada oxidación en la roca encajonante, presentando manchas rojizas en el terreno. La génesis es metamórfica ya que el intrusivo regional al intrusionar a las rocas que constituyen el Grupo Barranca originaron procesos de metamorfismo que transformaron a los mantos de carbón en grafito.

El potencial de este prospecto es muy grande, a pesar de que se ha trabajado ininterrumpidamente durante más de 25 años con una producción inicial de aproximadamente 1000 t. mensuales, que se ha incrementado en estos últimos años.

La situación legal de este prospecto para el año de 1979 estaba, concesionada al Señor Jorge Robinson Marin (finado) con N° de expediente 7733 en la agencia de Hermosillo, actualmente los derechos de la concesión están a nombre del hijo del concesionario original, Sr. Winston Robinson.

Las coordenadas del centro del lote son 109° 24' 26" de longitud oeste y 28° 33' 26" de latitud norte.

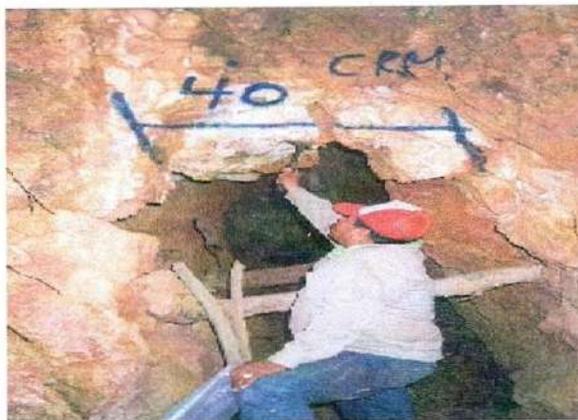


Foto 14.-Prospecto las Cruces, importante depósito vetiforme de la zona mineralizada de Tonichi.

#### IV.1.6.- Zona mineralizada La Dura

La zona mineralizada La Dura tiene un ambiente geológico dominado por rocas ígneas intrusivas y extrusivas, las rocas más antiguas son del Triásico superior representado por Areniscas, lutitas y conglomerados del Grupo Barranca, del Cretácico superior se tiene la unidad más extensa constituida por Andesitas porfídicas, tobas andesíticas con ocasionales intercalaciones de Areniscas y Calizas estas rocas pertenecen a la Formación Tarahumara. Estas unidades han sido afectadas por el batolito Laramide y por pequeños cuerpos de composición intermedia no cartografiados a esta escala del Oligoceno y Mioceno se tienen rocas volcánicas ácidas y básicas representadas

por las unidades ToTR-R y TmB-A. Finalmente del Mioceno se tienen las unidades TmCgp-B, TmCgp-Ar y TmTR-A donde las 2 primeras conforman la Formación Conglomerado Baucarit y la última pertenece a la Formación Lista Blanca. En esta zona se tienen una gran cantidad de prospectos entre los que sobresalen las vetas La Dura, El Oro, Copiapina, La Hedionda, la Primavera Rosario, Los Pericos, La Ramona, Cuba y las brechas La Tuna, 3 Hnos, etc Los Placeres de oro El Aguila y la Mesita y el prospecto de grafito La Nopalera, cuyas características geológicas mineras a continuación se resumen.

##### a) Prospecto La Dura

###### 1) Antecedentes.-

La mina La Dura se localiza a 160 km. En línea recta al SE de la ciudad de Hermosillo y a solo 13 km al S60°W del poblado de Onavas. En general este prospecto tiene buena infraestructura ya que tiene agua corriente pues se localiza en la margen derecha del Río

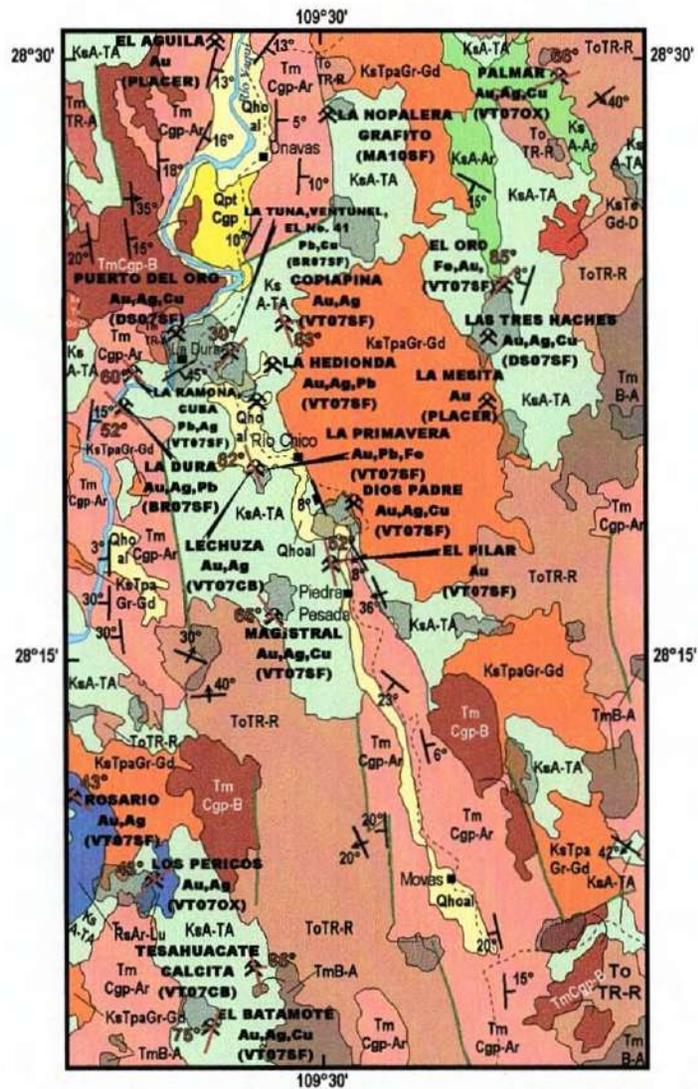
Yaqui y camino de terracería en buenas condiciones todo el año su acceso se logra partiendo de la ciudad de Hermosillo al este por la carretera federal # 16 que conduce a la ciudad de Chihuahua, pasando por las poblaciones de la Colorada, San José de Pima y Tecoripa, a la altura del km 176 se tiene una desviación por un camino de terracería hacia el sur que conduce al pueblo de Onavas en un recorrido de 12 km de este punto se continúa hacia el sur en un recorrido de 13 km para llegar al prospecto

#### 2. Características Principales.-

La Dura es un antiguo distrito minero en el cual la mina La Dura es la más importante de esta región, esta mina actualmente se encuentra inundada y abandonada, llegó a tener más de 600 trabajadores en los años 30's en los 70's, inversionistas extranjeros trataron de rehabilitar sus instalaciones y extraer el agua de su interior, más no fue posible ya que prácticamente varias galerías están situadas bajo el cauce del Río Yaqui y las rocas están muy fracturadas. La información disponible es muy escasa, pero se sabe que el yacimiento consiste de vetas con espesores de 1m, muy ricas en sulfuros de plata con una relación de Au/Ag 1: 800, (Wisser, 1966).

Recientemente en 1996 el Consejo de Recursos Minerales realizó algunos trabajos de exploración geológico-minera en la asignación minera Río Chico, colectando algunas muestras dentro de este prospecto con resultados muy erráticos y variables en Au y Ag desde el orden de 0.0 hasta 3 g/t Au y desde 100 g/t hasta 7200 g/t de Ag. En la visita realizada por nuestro equipo en el presente año a este prospecto se tomó una muestra de orientación en la estructura mineralizada con el siguiente resultado

# CARTA TECORIPA H12-12 ZONA MINERALIZADA "LA DURA"



## EXPLICACION

|   |                                     |   |                            |
|---|-------------------------------------|---|----------------------------|
| <span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> Qhoal     | ALUVION                             | <span style="background-color: #f4a460; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> ToTR-R     | TOBA RIOLITICA - RIOLITA   |
| <span style="background-color: #ffff00; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> QptCgp   | CONGLOMERADO POLIMICTICO            | <span style="background-color: #c8e6c9; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> KsA-TA     | ANDESITA - TOBA ANDESITICA |
| <span style="background-color: #e57373; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> TmTR-A   | TOBA RIOLITICA - ANDESITA           | <span style="background-color: #c8e6c9; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> KsA-Ar     | ANDESITA - ARENISCA        |
| <span style="background-color: #a1887f; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> TmB-A    | BASALTO - ANDESITA                  | <span style="background-color: #bbdefb; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> RsAr-Lu    | ARENISCA - LUTITA          |
| <span style="background-color: #e57373; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> TmCgp-B  | CONGLOMERADO POLIMICTICO - BASALTO  | <span style="background-color: #e57373; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> KsTeGd-D   | GRANODIORITA - DIORITA     |
| <span style="background-color: #e57373; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> TmCgp-Ar | CONGLOMERADO POLIMICTICO - ARENISCA | <span style="background-color: #e57373; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> KsTpaGr-Gd | GRANITO - GRANODIORITA     |

## SIMBOLOGIA

|  |   |
|--|---|
|  | CONTACTO GEOLOGICO                        |
|  | RUMBO Y ECHADO DE ESTRUCTURA MINERALIZADA |
|  | FALLA DE RUMBO                            |
|  | OBRA MINERA O PROSPECTO                   |
|  | FRACTURA                                  |
|  | RUMBO Y ECHADO DE CAPA                    |
|  | PSEUDOESTRATIFICACION                     |
|  | ZONA MINERALIZADA                         |
|  | RIO YAQUI                                 |
|  | CAMINO DE TERRACERIA                      |
|  | RANCHO O POBLADO                          |



ESCALA GRAFICA  
0 1 2 5 Km

FIGURA No. 23

| NOMBRE            | HOJA ESCALA 1:50,000 | ROCA ENCAJONANTE       | FORMA Y DIMENSIONES   | MINERALOGIA  | ALTERACIONES   | GENESIS                                   | POTENCIAL  | SITUACION LEGAL                        | COORDENADAS UTM                   |
|-------------------|----------------------|------------------------|---|--|--|---|--|--|-----------------------------------|
| PROSPECTO LA TUNA | H12D75 LA DURA       | GRANODIORITA ANDESITAS | BRECHA IRR LONG=400 M. ANCHO=150 M. PROF>50 M.                    | TURMALINA<br>CUARZO PIRITA<br>MOLIBDENITA<br>HEMATITA<br>JAROSITA                            | CUARZO<br>SERICITA<br>CAOLINIZACION<br>OXIDACION                   | HIDROTHERMAL<br>BRECHA DE<br>INTRUSION    | >7.9 MILLONES DE TONELADAS Au=0.20 g/t Ag=30 g/t EN SUPERFICIE         | VIGENTE A.M. RIO CHICO                 | LN=28°23'18"<br>LW=109°32'18"     |
| LA PANGA          | H12D75 LA DURA       | ANDESITA               | BRECHA IRR LONG=400 M. ANCHO=150 M. PROF>50 M.                    | PIRITA<br>CALCOPIRITA<br>CUARZO<br>HEMATITA<br>JAROSITA<br>TURMALINA<br>MALAQUITA<br>AZURITA | OXIDACION<br>PROPILITIZACION                                       | HIDROTHERMAL<br>BRECHA DE<br>INTRUSION    | 9 MILLONES DE TONELADAS Au=0.20 g/t Ag=10 g/t                          | VIGENTE A.M. RIO CHICO                 | LN=28°22'08"<br>LW=109°35'15"     |
| LOS PERICOS       | H12D85 MOVAS         | ARENISCAS              | VETIFORMES LONG>100 M. ESP=0.16 A 0.30 PROF>30 M.                 | CUARZO<br>LIMONITAS  | SILICIFICACION<br>OXIDACION  | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL                 | >2000 T Au=6.46 g/t Ag=703 g/t   | VIGENTE EXP= 7026 TIT=201080           | LN=28° 09' 14"<br>LW=109° 35' 00" |
| CUBA              | H12D75 LA DURA       | ANDESITAS GRANODIORITA | VETIFORME RBO =NE20SW E=30° AL NW ESP=1.20 LONG= 80 M. PROF>30 M. | PIRITA<br>CALCOPIRITA<br>ESFALERITA<br>HEMATITA<br>MALAQUITA<br>AZURITA<br>CUARZO            | PROPILITIZACION<br>SILICIFICACION<br>OXIDACION                     | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL                 | OBRAS MINERAS ATERRADAS >10,000T Au=5.5 g/t Ag=40 g/t Pb=0.98 %        | VIGENTE A.M. RIO CHICO                 | N=3139430<br>E=0639511            |
| EL TORDILLO       | H12D75 LA DURA       | ANDESITAS MONZONITA    | BRECHA IRREGULAR LONG=1500 M. ANCHO=450 M. PROF=20 M.             | PIRITA<br>CALCOPIRITA<br>CUARZO<br>TURMALINA<br>LIMONITAS                                    | OXIDACION<br>CAOLINIZACION<br>CUARZO-<br>SERICITICA<br>PROPILITICA | HIDROTHERMAL<br>EN BRECHA<br>DE INTRUSION | > 20 MILLONES DE TONELADAS Au=0.15 g/t Ag=10 g/t VALORES EN SUPERFICIE | A.M. RIO CHICO                         | LN=28°22' 10"<br>LW=109°32' 20"   |
| LA DURA           | H12D75 LA DURA       | ANDESITAS              | VETIFORME RBO= NE4 SW ECHADO 52° AL SW ESP=0.80-1.50 LONG>300 M.  | GALENA<br>ESFALERITA<br>CARBONATOS DE<br>COBRE<br>PIRITA<br>JAROSITA<br>CUARZO               | OXIDACION  | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL                 | OBRAS INUNDADAS Au=2.5 g/t Ag=6600 g/t Pb=8.5% EG-23                   | VIGENTE MOJONERA CON DATOS NO LEGIBLES | N=3137704<br>E=0639027            |

|   |                   |                      |   |  |   |                                       |  |  |                                      |
|---|-------------------|----------------------|---|--|---|---------------------------------------|--|--|--------------------------------------|
| LA HEDIONDA                             | H12D75<br>LA DURA | ANDESITAS<br>GRANITO | VETIFORME<br>RBO NW30° SE   | CARBONATOS DE<br>COBRE<br>CUARZO<br>PIRITA               | OXIDACION   | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL              | TONELADAS<br>Cu=0.34%<br>Ag=133 g/t<br>Pb=2.4%<br>EG28                 | VIGENTE<br>EXP 6691<br>SUP 35 HAS                | N=3139585<br>E=0645568               |
| EL ORO                                  | H12D75<br>LA DURA | ANDESITAS            | VETIFORME<br>RBO= NE40°SW   | CARBONATOS DE<br>COBRE                                   | OXIDACION<br>ARGILIZACION                         | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL              | Au= 0.65 g/t<br>Fe=5.3 %<br>EG-32                                      | LIBRE ? NO SE<br>LOCALIZO<br>MOJONERA            | N=3143130<br>E=0656430               |
| LAS TIERITAS<br>(ANOMALIAS<br>DE COLOR) | H12D75<br>LA DURA | ANDESITAS            | DISEMINADO<br>STOKWORK<br>ESP=10 M.<br>LONG> 30 M.<br>PROF>10 M.                                  | HEMATITA<br>JAROSITA                                     | OXIDACION   | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL              | > 5000 T.<br>Au=0.1 g/t<br>EG-33                                       | DESCONOCIDO<br>NO SE<br>LOCALIZO<br>MOJONERA     | N=3145311<br>E=0655216               |
| LA PRIMAVERA                            | H12D75<br>LA DURA | ANDESITAS<br>GRANITO | VETIFORME<br>RBO= N20°W<br>ECHADO= 62° AL SW<br>ESP=2 M.<br>LONG> 200 M.<br>PROF> 50 M.           | CUARZO<br>CARBONATOS DE<br>COBRE<br>LIMONITAS            | OXIDACION   | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL              | > 50,000 T.<br>Au=0.1 g/t<br>Ag=41 g/t<br>Pb=0.54%<br>Cu=0.13%<br>EG34 | VIGENTE<br>ASIGNACION<br>MINERA RIO<br>CHICO     | N=3137005<br>E=0644876               |
| BUENAVISTA                              | H12D75<br>LA DURA | ANDESITAS<br>GRANITO | VETIFORME<br>IRREGULAR<br>RBO= N25°W<br>ECHADO= 55° SW<br>ESP=1 M.<br>LONG> 100 M.<br>PROF> 20 M. | CUARZO<br>LIMONITAS DE<br>FIERRO                         | OXIDACION   | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL              | > 5000 TON<br>Au= 0.03 g/t<br>Ag=36 g/t<br>EG-35                       | VIGENTE<br>ASIGNACION<br>MINERA RIO<br>CHICO     | N=3136644<br>E=0645111               |
| DIOS PADRE                              | H12D75<br>LA DURA | ANDESITAS<br>GRANITO | VETIFORME Y<br>DISEMINADO<br>IRREGULAR<br>ESP= 2 M.<br>LONG> 50 M.<br>PROF> 20 M.                 | CUARZO<br>LIMONITAS DE<br>FIERRO                         | OXIDACION<br>SILICIFICACION                       | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL              | > 5000 TON<br>Au=0.2 g/t<br>Ag=68 g/t<br>Cu=0.1%<br>EG36               | VIGENTE<br>EXP= 6701<br>SUP= 32 HAS              | N=3133100<br>E=0649461               |
| LOS HERMANOS                            | H12D75<br>LA DURA | ANDESITAS<br>GRANITO | BRECHA IRREGULAR<br>DE 700 M. DE LONG<br>Y ANCHO DE 400 M.<br>PROF. MINIMA = 20 M.                | CUARZO<br>PIRITA<br>LIMONITAS<br>TURMALINA<br>PIROLUSITA | OXIDACION<br>PROPILITIZACION<br>SILICIFICACION    | HIDROTERMAL<br>BRECHA DE<br>INTRUSION | > 10 MILLONES<br>DE<br>TONELADAS<br>Au=0.04 g/t<br>Ag=20 g/t           | VIGENTE A.M.<br>RIO CHICO                        | LN=28° 22'19"<br>LW= 109° 33'<br>40" |
| LA COCINERA<br>LA BLANCA                | H12D75<br>LA DURA | ANDESITAS            | BRECHA-FALLA<br>LONG> 80 M.<br>ESP=40 M.<br>PROF> 30 M.   | PIRITA<br>CALCOPIRITA<br>GALENA                          | CAOLINIZACION<br>SERICITIZACION<br>SILICIFICACION | HIDROTERMAL<br>BRECHA<br>DE INTRUSION | EG30=EG31<br>~~ 200 000 T.<br>Au=0.2 g/t<br>Ag= 250 g/t<br>Cu= 0.2%    | VIGENTE<br>TITULOS<br>16 774<br>166054<br>164218 | N= 3140966<br>E=0654666              |
| EL PALMAR                               | H12D75<br>LA DURA | ANDESITAS            | VETIFORME<br>ESP= 0.7 M.<br>LONG> 200 M.<br>PROF> 70 M.   | HEMATITA<br>JAROSITA                                     | ARGILIZACION<br>OXIDACION                         | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL              | > 20 000 TON<br>CON INDICIOS<br>DE ORO EG-72                           | LIBRE ? NO SE<br>LOCALIZO<br>MOJONERA            | N=3152589<br>E=0657813               |

|                              |                |                             |  |  |   |                                       |  |  |                                   |
|------------------------------|----------------|-----------------------------|--|--|---|---------------------------------------|--|--|-----------------------------------|
| NOMALIA DE COLOR RIO CHICO 1 | H12D75 LA DURA | ANDESITAS                   | LONG> 100 M.<br>ESP= 2 M.<br>PROF> 20 M.   | HEMATITA<br>JAROSITA   | OXIDACION<br>ARGILIZACION                           | EPITERMAL                             | Au= 0.03% g/t<br>EG-37   | DESCONOCIDO                                      | E=0648549                         |
| NOMALIA DE COLOR RIO CHICO 2 | H12D75 LA DURA | ANDESITA<br>GRANITO         | DISEMINADO<br>IRREGULAR<br>LONG> 100 M.<br>ESP= 2 M.                                 | CUARZO<br>HEMATITA<br>JAROSITA   | OXIDACION<br>ARGILIZACION                           | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL              | > 5000 TON.<br>Au=0.03 g/t<br>EG-38  | DESCONOCIDO                                      | N=3132649<br>E=0647170            |
| ANOMALIA RIO CHICO 3         | H12D75 LA DURA | ANDESITA<br>GRANITO         | DISEMINADO<br>FRACTURAS DE<br>RUMBO S18°E<br>LONG> 100 M.<br>ESP= 2 M.               | CUARZO<br>HEMATITA<br>JAROSITA   | OXIDACION<br>ARGILIZACION                           | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL              | > 5000TON.<br>CON INDICIOS<br>DE Au.<br>EG-39  | DESCONOCIDO<br>NO SE<br>LOCALIZO<br>MOJONERA     | N=3133516<br>E=0646634            |
| ANOMALIA EL CAPULIN          | H12D75 LA DURA | ANDESITA<br>GRANITO         | DISEMINADO<br>IRREGULAR<br>LONG> 30 M.<br>ESP= 2 M.<br>PROF> 10 M.                   | CUARZO<br>HEMATITA   | OXIDACION<br>ARGILIZACION                           | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL              | > 1000 TON<br>CON INDICIOS<br>DE Au<br>EG40  | DESCONOCIDO<br>NO SE<br>LOCALIZO<br>MOJONERA     | N=3143760<br>E=0637130            |
| SAN JUAN                     | H12D75 LA DURA | INTRUSIVO<br>GRANODIORITICO | VETIFORME<br>R=N40°W<br>E=70°E<br>LONG> 60 M.<br>ESP=.80 M.                          | PIRITA<br>CALCOPIRITA<br>GALENA<br>LIMONITA<br>CUARZO  | OXIDACION<br>CAOLINIZACION<br>PIRITIZACION          | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL              | 5000 T.<br>Au= 0.7 g/t<br>Ag= 400 g/t  | VIGENTE<br>AM. RIO CHICO<br>EXP 82/1.1-<br>16788 | LN= 28° 23' 18"<br>LW=109° 33'30" |
| VENTUNEL                     | H12D75 LA DURA | ANDESITAS                   | VETIFORME<br>R=NE 40°SW<br>E=30° AL NW<br>LONG> 100 M.<br>ESP=1.0<br>PROF>30 M.      | PIRITA<br>GALENA<br>CALCOPIRITA<br>HEMATITA<br>CUARZO<br>TURMALINA                           | PROPILITIZACION<br>CAOLINIZACION                    | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL              | OBRAS<br>MINERAS<br>ATERRADAS<br>Ag=500 g/t<br>POTENCIAL<br>MAYOR DE<br>10000 T.       | VIGENTE<br>AM. RIO CHICO                         | N=3140179<br>E=0643509            |
| LA RAMONA-JUANITA            | H12D75 LA DURA | ANDESITAS                   | 2 VETAS RBO<br>NW40°SE<br>ECHADO=60°SW<br>LONG= 100 M.<br>ESP= 0.50 M.<br>PROF>30 M. | PIRITA<br>CALCOPIRITA<br>ESFALERITA<br>GALENA<br>HEMATITA<br>JAROSITA<br>CUARZO<br>TURMALINA | OXIDACION<br>SILICIFICACION                         | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL              | EG-26 T.<br>> 2000 TON.<br>Au=0.1 g/t<br>Ag= 515 g/t<br>Pb= 7.3%<br>Cu=0.6%            | VIGENTE<br>AM. RIO CHICO                         | N=3139190<br>E=0639128            |
| EL PANTEON                   | H12D75 LA DURA | GRANITO<br>ANDESITAS        | BRECHA<br>IRREGULAR<br>LONG=350 M.<br>ANCHO=150 M.<br>PROF. MIN= 50 M.               | CUARZO<br>TURMALINA<br>PIRITA<br>MAGNETITA<br>CALCOPIRITA<br>LIMONITAS                       | OXIDACION<br>CAOLINIZACION<br>CUARZO-<br>SERICITICA | BRECHA DE<br>INTRUSION<br>HIDROTERMAL | NO EXISTEN<br>OBRAS<br>MINERAS<br>~~ 8 MILLONES<br>Au=0.02 g/t<br>Ag=6.0 g/t<br>EG-42E | AM. RIO CHICO                                    | N=3139510<br>E=0641514            |

|                         |                |                                |  |   |                                 |                                 |   |   |                                  |
|-------------------------|----------------|--------------------------------|--|---|---------------------------------|---------------------------------|---|---|----------------------------------|
| JULIANA LA ANDELARIA    | H12D75 LA DURA | ANDESITA                       | ALTERACION DE 50 X 30 X 5                              | COBRE LIMONITAS CUARZO                            | CAOLINIZACION                   | EPITERMAL                       | Fe=28% EG-ISE   | EXP 82/20254 HILLO,SON.                                     | E=0606850                        |
| ANOMALIA FRIDA          | H12D75 LA DURA | ROCA PORFIDICA ROJIZA ANDESITA | ZONA DE ALTERACION DISEMINADO                          | CARBONATOS DE COBRE JAROSITA HEMATITA CUARZO      | OXIDACION                       | HIDROTERMAL                     | Au=0.5 g/t<br>Cu=0.85%<br>Ag= 40 g/t<br>EG-16   | LIBRE ?   | N=3140676<br>E=0606971           |
| LAS CUEVAS              | H12D75 LA DURA | ANDESITAS GRANITO              | BRECHA IRREGULAR LONG=800M. ANCHO= 300 M PROF=50 M.    | CUARZO TURMALINA PIRITA LIMONITAS BORNITA         | SILICIFICACION OXIDACION FILICA | HIDROTERMAL BRECHA DE INTRUSION | EXISTEN UN TIRO ATERRADO ~ 10 MILLONES TONELADAS Au=0.1 g/t Ag>10 g/t VALORES EN SUPERFICIE | VIGENTE ASIGNACION MINERA RIO CHICO                         | LN=28° 23' 08"<br>LW=109°31' 26" |
| LA CRUZ                 | H12D75 LA DURA | GRANITO                        | BRECHA ELIPTICA DE 300 X 100 X 30 M.                   | PIRITA LIMONITAS CUARZO MALAQUITA AZURITA         | OXIDACION SILICIFICACION        | HIDROTERMAL BRECHA DE INTRUSION | Au= 0.01 g/t<br>Ag=3 g/t<br>VALORES EN SUPERFICIE   | VIGENTE ASIGNACION MINERA RIO CHICO                         | LN=28° 23' 08"<br>LW=109°30' 45" |
| PRIETA ANTIGUA          | H12D75 LA DURA | ANDESITAS                      | DISEMINADO IRREGULAR LONG>50 M. ESP=2 M.               | CUARZO PIRITA ARSENOPIRITA LIMONITAS              | OXIDACION                       | HIDROTERMAL EPITERMAL           | TERRERO DE 1000 TONELADAS Au= 0.05 g/t Ag= 48 g/t EG-41                                     | VIGENTE ASIGNACION MINERA RIO CHICO                         | N= 3139826<br>E=0642088          |
| MAGISTRAL               | H12D75 LA DURA | ANDESITAS                      | VETIFORME ESP=1.5 M. LONG> 100 M. PROF> 20 M.          | PIRITA ARSENOPIRITA ESFALERITA CARBONATO DE COBRE | OXIDACION SILICIFICACION        | HIDROTERMAL EPITERMAL           | > 8000 TONELADAS Au=0.2 g/t Ag=434 g/t Cu=1.5% EG-60  | VIGENTE TIT-14966 EXP=16/23648                              | N=3128063<br>E= 0645680          |
| COPIAPINA-SAN FRANCISCO | H12D75 LA DURA | ANDESITAS                      | VETIFORME Y BRECHA 200 X 2 X 50 M.                     | CUARZO TURMALINA HEMATITA JAROSITA                | OXIDACION PROPILITIZACION       | HIDROTERMAL EPITERMAL           | 80,000 TON. Au=0.03 g/t EG-18   | VIGENTE LOTE SAN FRANCISCO SUP= 50 HAS EXP=5634 A.G. HILLO. | N=3141673<br>E=0645726           |
| EL COYOTE               | H12D75 LA DURA | ANDESITAS                      | VETIFORME Y BRECHA ESP =2.5 M. LONG=500 M. PROF> 50 M. | CUARZO HEMATITA JAROSITA                          | OXIDACION PROPILITIZACION       | HIDROTERMAL EPITERMAL           | > de 500,000 TON.   | LIBRE ?   | N=3141609<br>E=0646165           |

|                                  |                   |                                     |   |   |                           |                           |  |  |                        |
|----------------------------------|-------------------|-------------------------------------|---|---|---------------------------|---------------------------|--|--|------------------------|
| AMAPA                            | LA DURA           | ANDESITAS                           | IRREGULAR<br>200 X 100 X 20 M.                              | JAROSITA<br>TURMALINA                                   | ARGILIZACION              | HIDROTHERMAL              | Au= 0.1 g/t<br>EG-19   | SUP= 500 HAS<br>EXP=18949  | E=0044109              |
| NUEVA CALIFORNIA<br>GOLFO DE ORO | H12D75<br>LA DURA | TOBAS ANDESITICAS                   | VETIFORMES<br>100 X 1X 30 M.                                | CUARZO<br>LIMONITAS<br>ANTIMONIO                        | OXIDACION<br>ARGILIZACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | 10 MIL TON.<br>Au= 6 g/t<br>EG-20  | VIGENTE 3<br>LOTES<br>EXPS=34260-<br>82/2068-77/6676                     | N=3140158<br>E=0641249 |
| PUERTO DEL ORO- LOMAS<br>BLANCAS | H12D75<br>LA DURA | ANDESITAS                           | DISEMINADO<br>IRREGULAR<br>100 X 30X 8 M.                   | CUARZO<br>JAROSITA HEMATITA                             | OXIDACION<br>ARGILIZACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | 100 MIL TON.<br>Au=0.14 g/t<br>EG-21   | VIGENTE<br>LOTE LOMAS<br>BLANCAS<br>TIT=145599<br>SUP=41 HAS<br>EXP=3749 | N=3140846<br>E=0641054 |
| EL TIRITO-LA<br>DURA             | H12D75<br>LA DURA | ANDESITAS                           | IRREGULAR<br>DIMENSIONES<br>DESCONOCIDAS<br>OBRAS ATERRADAS | LIMONITAS<br>CUARZO                                     | OXIDACION<br>ARGILIZACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | TERRERO DE 2<br>MIL TON.<br>Au=0.9 g/t<br>Ag= 194 g/t<br>Pb= .7%<br>Cu=.18%<br>EG-22 | VIGENTE<br>LOTE LA<br>GLORIA<br>TIT=145580<br>EXP=3781<br>SUP=48 HAS     | N=3138184<br>E=0638936 |
| LAS TRANCAS                      | H12D75<br>LA DURA | AGLOMERADO<br>ANDESITICO<br>GRANITO | VETIFORME<br>ESP=2.5 M.<br>LONG> 100 M.<br>PROF> 20 M.      | MAGNETITA<br>TURMALINA<br>JAROSITA                      | OXIDACION<br>ARGILIZACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | 50 MIL<br>TONELODAS<br>Au=0.5 g/t<br>Ag=10 g/t<br>EG-24                              | VIGENTE<br>LOTE LAS<br>TRANCAS<br>EXP=82/17222<br>SUP=240 HAS            | N=3133533<br>E=0631879 |
| JUANITA                          | H12D75<br>LA DURA | ANDESITAS                           | DISMENSIONES<br>DESCONOCIDAS<br>OBRAS ATERRADAS             | LIMONITAS<br>CUARZO                                     | OXIDACION<br>ARGILIZACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | TERRERO DE<br>200 TON.<br>Ag=515 g/t<br>Pb=7.3 %<br>Cu=.6 %<br>EG-26                 | VIGENTE ?<br>MOJONERA<br>ILEGIBLE  | N=3139190<br>E=0639128 |
| LA CUBANA                        | H12D75<br>LA DURA | ANDESITAS                           | VETIFORME<br>LONG> 50 M.<br>ESP=2.5M.<br>PROF> 20 M.        | CUARZO<br>PIRITA<br>LIMONITAS<br>(HEMATITA)<br>JAROSITA | OXIDACION                 | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | TERRERO DE<br>400 TON<br>Ag=40 g/t<br>Pb=1 %<br>EG-27                                | NO SE<br>LOCALIZO<br>MOJONERA  | N=3139430<br>E=0639511 |

| Muestra | Au ppm | Ag ppm | Pb% | Cu%  |
|---------|--------|--------|-----|------|
| EG-23   | 2.5    | 6600   | 8.5 | 1.77 |

Por lo anterior, se considera a este prospecto de un gran potencial minero, siendo necesario desarrollar, estudios geológicos de mayor detalle y una evaluación apoyada en esta información para ver si es factible economicamente realizar trabajos de rehabilitación y acondicionamiento de obras mineras pues el prospecto necesita una gran cantidad de recursos en ese renglón, la ubicación geografica del prospecto es:

3137704 Latitud Norte  
0639027 Longitud Oeste

## b) Prospecto San Juan

### 1) Antecedentes

El prospecto San Juan se localiza aproximadamente a 520m., en línea recta S72° E del P.P. de la Asignación Minera Río Chico, a una altitud de 300 m.s.n.m. la infraestructura es buena ya que se cuenta con un camino de terracerria hasta la población de la Dura localizadas como a 1 km al NW del prospecto, se tiene agua corriente durante todo el año ya que el rio yaqui se encuentra a tan solo 500m del prospecto.

Este prospecto fue estudiado en el año de 1996, cuando el Consejo de Recursos minerales inició labores de exploración a semidetalle en la asignación minera Rio Chico, no se han realizado nuevos estudios en esta zona ya que el C.R.M. tiene la asignación ya mencionada.

### 2.-Características Principales.-

El prospecto San Juan consiste en una brecha controlada por una estructura en forma de veta, del tipo de relleno de fisuras, emplazada en un intrusivo de composición granodiorítico

con leve oxidación, caolinización y piritita diseminada.

El rumbo de la estructura es N30°-40°W con echado de 60°-70°E, con longitud de afloramiento de más de 50m y con espesores que varían de 0.60-1.0 m

La mineralogía que se observa megascópicamente consiste en piritita, calcopirita, galena y escasa esfalerita, hematita y jarosita, dentro de una ganga de cuarzo y turmalina. En muestras de mano observadas en los terreros se tienen contenidos de piritita, galena con poca esfalerita.

Potencialmente el prospecto tiene obras mineras desarrolladas sobre esta estructura, presenta dos pozos inclinados que dan acceso a un salon de explotación, en el cual se tienen dos pequeños niveles desarrollados a rumbo de la estructura mineralizada, el primero con un desarrollo hacia el SE con 20m. De cuele, el segundo nivel se localiza topográficamente a 5 m. Abajo del nivel uno. Presenta desarrollos tanto al NW como al SE de 5 m y 7m. respectivamente, desconociéndose su desarrollo total debido a que se encuentra inaccesible por zonas de caidos. La estructura tiene labrada otro pozo inclinado desarrollado a rumbo de echado de la estructura de escasos 4m., en la porción NW de la veta.

Ademas de estas obras presenta un tajo de 15m de desarrollo labrado a rumbo de la estructura, y tres catas de sección de 2x2 m y 1.0 m de profundidad.

Se tienen dos terreros con aproximadamente 40 y 60 toneladas de material cada uno.

En el año de 1996 personal del C.R.M. colectó un total de 14 muestras para analisis químico cuantitativo, de las cuales 11 son de canal, realizado sobre la estructura mineralizada, 2 son de terreros y una es de la roca encajonante. Las muestras fueron analizadas en el centro experimental Chihuahua del Consejo de Recursos Minerales por los métodos de copelación (Au,Ag) y absorción atómica

(Pb,Cu,Zn,M) Los análisis de las muestras, reportarán los siguientes resultados:

| Nº de muestra | Au gr/ton | Ag gr/ton | Pb %  |
|---------------|-----------|-----------|-------|
| SJ-18         | 0.019     | 17        | 0.177 |
| SJ-19         | 0.012     | 48        | 0.341 |
| SJ-20         | 0.021     | 23        | 0.138 |
| SJ-21         | 0.019     | 39        | 0.151 |
| SJ-22         | 0.041     | 235       | 0.840 |
| SJ-23         | 0.032     | 35        | 0.450 |
| SJ-24         | 0.081     | 53        | 0.300 |
| SJ-25         | 0.060     | 53        | 0.570 |
| SJ-26         | 0.110     | 142       | 1.030 |
| SJ-27         | 0.021     | 9         | 0.230 |
| SJ-28         | 0.068     | 73        | 0.132 |
| SJ-29         | 0.026     | 66        | 0.430 |
| SJ-30         | 0.016     | 4         | 0.004 |

Con base en los resultados obtenidos en el análisis de las muestras colectadas, las cuales reportarán valores bajos y con poco interés económico, sin embargo no se puede descartar este prospecto para futuras exploraciones ya que sus obras mineras se encuentran aterradas por zonas de caídos impidiendo conocer las características de la mineralización en dichas obras, además en los terreros antiguos que provienen de estas obras. Se tiene valores del orden de 0.7 gr/ton de oro y de 400 gr/ton de plata, así como de 0.7-6% de Cu, Pb y Zn.

La situación legal de este prospecto se encuentra amparada con una asignación minera otorgada al C.R.M. con Nº de exp. 82/1.1-16778 cubriendo una sup. De 1775.23 has las coordenadas del P.P.O. son:

28° 23' 18" de Latitud Norte y 109° 33'30" de Longitud Oeste.

### c) Prospecto Ventunel

#### 1) Antecedentes .-

Este prospecto, se localiza como a 3 km al NW85° del poblado de la Dura contando con una buena infraestructura carretera, además de contar con agua corriente del Rio Yaqui localizado a 3 km al oeste del prospecto, en este prospecto personal del C.R.M. realizó trabajos de evaluación geológica minera en el

año de 1996 de los cuales, se extraen las características geológicas más importantes.

### 2.-Características Principales

El Prospecto Ventunel consiste de una estructura brechada controlada por una veta, del tipo de relleno de fisuras, de rumbo general NE40°SW, con echado de 30° al NW, con un espesor de 0.45 m., emplazada dentro de una andesita de textura fanerítica de color gris verdoso con oxidación y silicificación. La mineralización observada megascópicamente consiste de pirita, galena, calcopirita, hematita y geothita, dentro de una ganga de cuarzo y turmalina. Como alteración hidrotermal se observa avanzada propilitización y leve caolinización.

Potencialmente en este prospecto existen obras mineras desarrolladas sobre estructura presenta un pozo inclinado labrado a rumbo del echado de la estructura, el cual a los 15 m., de cuele se encuentra aterrado por zona de caídos, según versiones verbales de gente de la región presenta más de 30m. De desarrollo, en superficie se tiene dos catas de sección de 1.0 x 1.0 m. y 0.50 m. de profundidad, labradas a rumbo de la estructura. Además se tiene un pequeño terrero de escasas 30 toneladas de material. En el año de 1996 personal del C.R.M. realizó trabajos de exploración geológica minera en este prospecto, colectando un total de 12 muestras para análisis químico cuantitativo, de las cuales 10 son de canal, 1 corresponde a terreros y una se colectó en la roca encajonante.

Los análisis de las muestras, reportarán los siguientes resultados:

| Nº de muestra | Esp. m. | Au gr/ton | Ag gr/ton |
|---------------|---------|-----------|-----------|
| VE-81         | 1.90    | 0.02      | 5         |
| VE-82         | 1.80    | 0.05      | 50        |
| VE-97         | 2.00    | 0.10      | 4         |
| VE-98         | 1.50    | 0.10      | 3         |
| VE-99         | 2.00    | 0.00      | 107       |
| VE-100        | 1.80    | 0.00      | 5         |
| VE-103        | 2.00    | 0.30      | 3         |

|        |         |       |    |
|--------|---------|-------|----|
| VE-104 | 1.70    | 0.40  | 3  |
| VE-105 | 1.80    | 0.120 | 1  |
| ZC-15  | Terrero | 0.04  | 9  |
| Z-1    | Terrero | 0.02  | 22 |
| Z-2    | Terrero | 0.00  | 4  |

En base a los resultados obtenidos en el análisis de las muestras colectadas, las cuales reportarán valores bajos, sin embargo no se puede descartar este prospecto ya que sus obras mineras se encuentran inaccesibles y además, mineral escogido en los terreros antiguos se tiene mineral de alta ley de plata, del orden de 600 gr/ton, lo que implica que a profundidad esta estructura presenta interés económico.

La genesis de este prospecto es hidrotermal del tipo relleno de fisuras; su situación legal es vigente con una asignación minera otorgada al Consejo de Recursos Minerales en el año de 1994 con N° de exp. 82/1.1-16788 que cubre una superficie de 1775.230 has las coordenadas de este prospecto son:

Latitud Norte : 3140179

Longitud Oeste:0643509

#### d) Prospecto La Ramona-Juanita

1.-Antecedentes, este prospecto se localiza como a 1.6 km al SW del pueblo de la Dura en la margen izquierdo del Rio Yaqui contando con una buena infraestructura carretera y de agua corriente pues el rio Yaqui se encuentra a tan solo 400m al sur del prospecto, en 1996 personal del C.R.M. realizó estudio a semidetalle dentro de este prospecto en el programa de estudios de la zona de asignación minera Río Chico y del cual se extractan sus principales características geológico-mineras

#### 2.-Características Principales

El Prospecto La Ramona consiste de dos vetas de relleno de fisuras sensiblemente paralelas de rumbo general NW40°SE con echados desde 50°-65° al SW. Presentan una

continuidad en sus afloramientos desde 30 y 100 m respectivamente, con espesores que varían de 0.40-0.60m. Su mineralización observada megascópicamente consiste en pirita, calcopirita, esfalerita, galena, hematita y jarosita, dentro de una ganga de cuarzo con poco contenido de turmalina. Como roca encajonante se tiene una andesita de color gris verdoso, presenta una textura fanerítica con intensa propilitización y silicificación.

Potencialmente en esta estructura, existen seis obras mineras, con las siguientes características:

La obra minera N° 1, consiste de un tiro inclinado de más de 25 m de desarrollo, de sección de 4 x 3 m. se encuentra labrado a rumbo del echado de la estructura, se localiza en la porción NW de la veta.

La obra N°2, consiste de un tiro vertical, de más de 30 m de desarrollo, con sección de 5 x 4 m. Se encuentra labrado fuera de la estructura. Se utilizó como tiro de extracción de mineral. Se localiza 125m. Al sur de la obra N°1.

Las obras N°3,4,5,6 consisten en una serie de tajos, desarrollados a rumbo de las dos vetas, con desarrollos de 12,7,6 y 5 m. de largo y de 5,4,3 y 2 m de ancho respectivamente. Se encuentran labrados en la porción NW de las estructuras.

Además, existen 5 terreros con mineral de tepetate y en sus patios se tienen pequeñas cantidades de mineral escogido.

En el año de 1996 en el estudio realizado por personal del C.R.M. En el prospecto La Ramona se colectaron un total de 26 muestras para análisis químico cuantitativo, 19 corresponden a muestras de canal realizadas sobre la estructura y 5 son de terreros de la roca encajonante.

Las muestras fueron analizadas en el centro experimental Chihuahua del Consejo de Recursos Minerales por los métodos de copelación (Au,Ag) y absorción atómica (Cu,Pb,Zn,Mo), reportando los siguientes valores:

| N° de muestra | Esp m.  | Au gr/ton | Ag gr/ton | Pb % gr/ton |
|---------------|---------|-----------|-----------|-------------|
| R-139         | 1.50    | 0.03      | 9         | 0.09        |
| R-140         | 2.00    | 0.00      | 8         | 0.02        |
| R-141         | 1.50    | 0.20      | 51        | 0.19        |
| R-142         | 2.00    | 0.00      | 196       | 0.23        |
| R-143         | 1.50    | 0.40      | 6         | 0.03        |
| R-144         | 1.70    | 0.20      | 54        | 0.38        |
| R-145         | 1.80    | 0.00      | 47        | 0.04        |
| R-146         | 1.90    | 0.00      | 1180      | 1.05        |
| R-147         | 2.00    | 0.00      | 16        | 0.09        |
| R-148         | 2.00    | 0.20      | 510       | 0.32        |
| Z-1           | Terrero | 0.20      | 26        | 0.75        |
| Z-2           | Terrero | 0.10      | 30        | 0.01        |
| Z-3           | Terrero | 0.00      | 2940      | 0.06        |
| Z-4           | Terrero | 0.20      | 7         | 0.01        |
| Z-5           | Terrero | 0.02      | 63        | 0.02        |
| RA-150        | 2.00    | -         | 3         | 0.02        |
| RA-151        | 2.00    | -         | 3         | 0.48        |
| RA-152        | 2.00    | -         | 1         | 0.02        |
| RA-153        | 2.00    | -         | 1904      | 0.01        |
| Z-6           | Terrero | 0.04      | 40        | 1.18        |
| Z-7           | Terrero | 0.04      | 6         | 0.11        |
| Z-8           | Terrero | 0.67      | 75        | 0.02        |
| Z-9           | Terrero | 0.02      | 8         | 0.72        |
| Z-10          | 2.0     | 0.02      | 236       | 0.11        |
| Z-11          | 2.0     | 0.05      | 5         | 1.25        |
| Z-12          | 2.0     | 0.06      | 5         | 0.07        |

Con base en los resultados obtenidos en el análisis de las muestras colectadas, las cuales reportaron valores bajos tanto de oro y plata como cobre, plomo y zinc pero considerando la longitud y espesores de estas estructuras mineralizadas, se concluye que este prospecto es de importancia para continuar desarrollando trabajos de exploración tendientes a realizar una evaluación de reservas. Lo anterior se refuerza debido a que en los terreros existentes se aprecian sulfuros en forma masiva, provenientes de las obras mineras parcialmente aterradas. Por lo anterior es conveniente desaterrar las obras mineras así como el reacondicionamiento de los tiros y escalereado para tener acceso a otros posibles niveles, para de esta manera poder realizar el muestreo sistemático de las estructuras. Este año, en la visita que nuestro equipo realizó a este prospecto se tomó una muestra representativa del terrero con el siguiente resultado:

| N° de Muestra | Au ppm | Ag ppm | Pb% | Cu% |
|---------------|--------|--------|-----|-----|
| EG-26         | 0.09   | 515    | 7.3 | 0.6 |

Lo que refuerza la importancia de este prospecto.

La genesis de este yacimiento es hidrotermal del tipo relleno de fisura, su situación legal es vigente amparada por una asignación minera a favor del C.R.M. con N° de exp 80/1.1-16788 las coordenadas de este prospecto son:

Latitud Norte = 3139190

Longitud Oeste=0639128

## e) Prospecto Cuba

### 1) Antecedentes

Este prospecto se localiza como a 800m en línea recta al SW del pueblo de la Dura en la margen izquierda del Río Yaqui cuenta con una buena infraestructura carretera y de agua corriente pues este río pasa como a 600m del prospecto, en este, se han realizado algunos estudios previos como el realizado por el C.R.M. en el año de 1996 como parte del programa de estudios de semidetalle en las principales prospectos de la asignación minera Río Chico, en particular en este prospecto el personal del C.R.M. colectó un total de 14 muestras en la estructura mineralizada, de este estudio se extraen las siguientes características geológico mineras.

### 2.-Características Principales.-

El prospecto Cuba consiste de una estructura en forma de veta, del tipo relleno de fisuras, de rumbo general NE 20°SW, con echado de 30° al NW Presenta una continuidad en sus afloramientos de 80 metros, con un espesor de 1.20m., emplazado dentro de una andesita y un intrusivo granodiorítico.

La mineralogía observada megascópicamente consiste en pirita, calcopirita, esfalerita, hematita, malaquita y azurita, dentro de una ganga de cuarzo, como alteraciones se tiene propilitización, silicificación y oxidación.

Potencialmente en este prospecto se tienen únicamente una obra minera que consiste en un tiro inclinado desarrollado a rumbo del echado de la estructura, el cual a los 20 metros se encuentra aterrado por una zona de caídos, según información verbal de gente de la región esta obra presenta más de 30m. de desarrollo.

Se tiene un pequeño terrero con aproximadamente 10 ton. de mineral en 1996 personal del C.R.M. realizó un estudio de semidetalle en este prospecto colectándose un total de 14 muestras, para análisis químico cuantitativo, de las cuales 12 corresponden a esquirlas en canal, una a terrero y una se colectó en la roca encajonante. Los análisis de las muestras reportaron los siguientes resultados :

| Nº de muestra | Esp. m. | Au gr/ton | Ag gr/ton | Pb %  |
|---------------|---------|-----------|-----------|-------|
| CU-115        | 1.50    | 0.2       | 125       | 0.011 |
| CU-124        | 1.80    | 0.2       | 9         | 0.44  |
| CU-125        | 1.30    | 0.00      | 5         | 0.15  |
| CU-126        | 1.40    | 0.00      | 3         | 0.04  |
| CU-127        | 2.80    | 0.00      | 3         | 0.06  |
| CU-128        | 1.60    | 0.3       | 13        | 0.30  |
| CU-129        | 1.70    | 0.00      | 5         | 0.22  |
| CU-130        | 1.20    | 0.2       | 8         | 0.41  |
| CU-131        | 1.00    | 0.000     | 8         | 0.18  |
| CU-           | 2.00    | 0.03      | 38        | 1.11  |

|        |         |      |    |      |
|--------|---------|------|----|------|
| 132    |         |      |    |      |
| CU-133 | 2.00    | 0.4  | 42 | 0.59 |
| CU-134 | 1.80    | 0.2  | 10 | 0.15 |
| CU-135 | Terrero | 0.00 | 4  | 0.01 |

En base a los resultados obtenidos en el análisis de las muestras colectadas, las cuales reportaron valores bajos, sin embargo en la visita que nuestro equipo realizó en este prospecto se tomó una muestra del terrero procedente de las obras realizadas en este prospecto con el siguiente resultado

| Nº de Muestra | Au ppm | Ag ppm | Pb%  |
|---------------|--------|--------|------|
| EG27          | 0.55   | 40     | 0.98 |

Esto aunado a que la roca encajonante presenta mineralización diseminada, hacen de este prospecto un yacimiento interesante siendo recomendable realizar un muestreo más detallado en las zonas de alteración que se tienen cerca de esta estructura, con la finalidad de detectar mineralización diseminada, La situación legal de este prospecto se encuentra vigente con una asignación minera otorgada al C.R.M. en el año de 1994 con N° de exp. 80/1.1-16788 las coordenadas de este prospecto son:

Latitud norte = 3139430

Longitud Oeste = 0639511

## f) Prospecto El Panteón

### 1) Antecedentes

Este prospecto se localiza como a 1.1 km a este de la Dura contando con una buena infraestructura carretera y de agua corriente ya que el Río Yaqui pasa aproximadamente a 1.2

km al W de este prospecto, en el año de 1996 el C.R.M. realizó actividades de evaluación geológica a semidetalle dentro de la asignación Minera Río Chico, realizándose además estudios geofísicos de polarización inducida y resistividad de ese trabajo se extraen las siguientes características geológicas mineras principales:

## 2.-Características Principales.-

Este prospecto consiste en una anomalía de color con fuerte brechamiento en el contacto de un cuerpo granítico con rocas volcánicas intermedias con intensa oxidación, denotando una fuerte coloración café rojizo con tonos claros.

Megascópicamente presenta cavidades de lixiviación (box-works), hilillos y vetillas de cuarzo y turmalina con pirita diseminada, magnetita, calcopirita, hematita jarosita y goethita.

Esta estructura presenta forma irregular, con un tren estructural de rumbo general NE 60°-70° SW, a lo largo de 350 m., y ancho de 150 m. El fracturamiento principal presenta un rumbo general de 20°-60°NE, con inclinaciones desde 45°-60° al NW. Como alteraciones hidrotermales presenta avanzada alteración cuarzo-sericitica, con leve caolinización y fuerte oxidación, dentro de un intrusivo de composición granítica-granodiorítica.

En la porción central del cuerpo se presenta intenso brechamiento de cuarzo, turmalina, cementados en una matriz muy silicificada.

Potencialmente en el prospecto El Panteón, La estructura no tiene ningún tipo de obras mineras. En este prospecto personal del C.R.M. realizó un muestreo representativo de toda la estructura mineralizada, obteniendo un total de 22 muestras para análisis químico

cuantitativo, de las cuales 20 muestras corresponden a esquirlas de canal, y dos de la roca encajonante, obteniéndose los siguientes resultados :

| Nº de muestra | Esp. m. | Au gr/tron | Ag gr/ton |
|---------------|---------|------------|-----------|
| TH-31         | 3.0     | 0.01       | 3         |
| TH-32         | 3.0     | 0.01       | 3         |
| TH-33         | 3.0     | 0.02       | 4         |
| TH-34         | 3.0     | 0.03       | 5         |
| TH-35         | 2.0     | 0.03       | 11        |
| TH-36         | 2.0     | 0.02       | 5         |
| TH-37         | 2.50    | 0.01       | 5         |
| TH-38         | 2.50    | 0.02       | 3         |
| TH-39         | 2.50    | 0.02       | 6         |
| TH-40         | 2.0     | 0.01       | 4         |
| TH-41         | 2.50    | 0.42       | 3         |
| TH-42         | 2.50    | 0.01       | 4         |
| TH-43         | 2.00    | 0.01       | 3         |
| TH-44         | 2.00    | 0.02       | 2         |
| TH-45         | 2.00    | 0.01       | 2         |
| TH-46         | 2.00    | 0.03       | 2         |
| TH-47         | 2.00    | 0.01       | 2         |
| TH-48         | 2.00    | 0.01       | 2         |
| TH-95         | 2.00    | 0.02       | 24        |
| TH-96         | 2.00    | 0.01       | 3         |

Como puede observarse, los resultados de los análisis químicos por Au,Ag, son muy bajos, sin embargo en base a las dimensiones de esta estructura, las características de su mineralización y a los resultados obtenidos por geofísica (polarización inducida y resistividad), la cual definió una anomalía de forma tabular, en respuesta a los sulfuros diseminados a profundidad, con una intensidad de 30m / seg. Lo que implica que esta estructura presenta continuidad a profundidad, por lo cual es conveniente realizar un programa de barreación para determinar la importancia económica de este prospecto.

En la visita que nuestro equipo realizó en este prospecto se colectó una muestra en la zona mineralizada con el siguiente resultado:

| N°Muestra | Au<br>ppm | Ag<br>ppm |
|-----------|-----------|-----------|
| EG-42     | 0.016     | 2         |

La situación legal de este prospecto es vigente, concesionando al C.R.M. por medio de la asignación minera 80/1.1-16788

Las coordenadas de este prospecto son  
Latitud norte 3139 510  
Longitud oeste 0641514

### **g).-Prospecto El Tordillo**

#### **1) Antecedentes.-**

Este prospecto se localiza como a 2.9 km al NE75° del pueblo La Dura, cuenta con buena infraestructura carretera y de agua corriente ya que el Rio Yaqui pasa como a 3 km al oeste del prospecto, En este prospecto se realizó un estudio previo en el año de 1996 cuando el C.R.M. inició actividades de evaluación geológico-minera de los prospectos que se localizan en la asignación minera Rio Chico. En este prospecto se realizó además un estudio de polarización inducida para determinar la continuidad y características de la estructura mineralizada, de ese trabajo y el realizado por nuestro equipo en este año, se extraen las principales características geológico mineras siguientes:

#### **2.-Características Principales.-**

El Prospecto El Tordillo consiste en una anomalía de color producto de la alteración hidrotermal, con un cuerpo brechado y silicificado, emplazado en el contacto de un intrusivo monzonítico y una andesita de

textura fanerítica, presenta un color café rojizo con tonos claros.

Esta estructura presenta un tren estructural de rumbo general NE70-80°SW a lo largo de aproximadamente 1500 metros, con un ancho promedio de 450m.

La mineralogía que se observa megascópicamente consiste en pirita, calcopirita, cuarzo, turmalina, hematita y goethita. Presenta hilillos y vetillas de cuarzo que varían desde mm. hasta 4 cm de espesor, se tiene zonas de stockwork y cavidades de lixiviación, así como algunas texturas de amígdalas y drusas rellenas de sílice. La pirita se presenta en forma diseminada y relleno de fracturas.

El fracturamiento principal se presenta en la porción central del cuerpo, dicho fracturamiento presenta un rumbo general de 40°-60°NW, con inclinaciones de 20-50° al NE. Las zonas brechadas están constituidas por fragmentos de roca andesítica y turmalina con dimensiones desde cm. hasta 40 cm. de diámetro. El cuarzo se presenta muy brechado y fracturado.

Como alteraciones hidrotermales presenta avanzada alteración argílica principalmente caolinización, alteración fílica (cuarzo-sericita), leve alteración propilitica (epidota-clorita), con intensa oxidación (hematita-jarosita).

Esta estructura presenta obras de exploración muy superficiales consistentes en catas y rebajes labrados en los reventones de los afloramientos más oxidados.

En el prospecto El Tordillo se realizó un muestreo representativo de toda la estructura mineralizada obteniendo un total de 30 muestras de esquirlas de canal para análisis químico cuantitativo, analizadas en el centro experimental Chihuahua, por el método de absorción atómica, reportando los siguientes resultados:

| Nº de muestra | Esp. m | Au g/t | Ag g/t | Pb %  |
|---------------|--------|--------|--------|-------|
| Z-12          | 1.50   | 0.006  | 5      | 0.007 |
| Z-13          | 1.00   | 0.022  | 4      | 0.005 |
| Z-14          | 2.00   | 0.019  | 4      | 0.009 |
| TOR-90        | 1.50   | 0.015  | 2      | 0.004 |
| TOR-91        | 1.34   | 0.00   | 8      | 0.14  |
| TOR-92        | 1.20   | 0.04   | 170    | 0.00  |
| TOR-93        | 1.25   | 0.04   | 270    | 0.14  |
| TOR-94        | 1.00   | 0.00   | 4      | 0.00  |
| TOR-95        | 2.00   | 0.01   | 3      | 0.00  |
| TOR-96        | 2.00   | 0.03   | 6      | 1.03  |
| TOR-97        | 2.00   | 0.00   | 5      | 0.00  |
| TOR-98        | 1.80   | 0.10   | 4      | 0.01  |
| TOR-99        | 1.95   | 0.20   | 8      | 0.00  |
| TOR-100       | 2.00   | 0.40   | 3      | 0.01  |
| TOR-101       | 2.00   | 0.20   | 3      | 0.01  |
| TOR-102       | 1.50   | 0.20   | 1      | 0.01  |
| TOR-103       | 1.60   | 0.00   | 26     | 0.01  |
| TOR-104       | 1.70   | 0.30   | 2      | 0.01  |
| TOR-105       | 1.80   | 0.00   | 2      | 0.00  |
| TOR-106       | 1.80   | 0.20   | 2      | 0.00  |
| TOR-107       | 2.00   | 0.30   | 1      | 0.00  |
| TOR-108       | 2.00   | 0.30   | 2      | 0.00  |
| TOR-109       | 2.00   | 0.20   | 5      | 0.01  |
| TOR-110       | 2.00   | 0.50   | 4      | 0.01  |
| TOR-111       | 1.80   | 0.20   | 2      | 0.01  |
| TOR-112       | 1.80   | 0.00   | 3      | 0.01  |
| TOR-113       | 2.00   | 0.10   | 4      | 0.01  |
| TOR-114       | 2.00   | 0.10   | 6      | 0.02  |
| TOR-115       | 2.00   | 0.20   | 650    | 2.35  |

Potencialmente los resultados arrojados por el muestreo son bajos tanto en oro, plata como en plomo, zinc, cobre y molibdeno, sin embargo no se puede descartar este prospecto para futuras exploraciones, ya que esta estructura presenta dimensiones muy atractivas de gran volumen y condiciones geológicas-mineralógicas muy favorables para el emplazamiento de mineralización económica a profundidad. Además, en esta estructura se detectaron tres anomalías con geofísicas con el método de polarización inducida y resistividad, con intensidades que varían de 14-35 m/seg. Es conveniente realizar un programa de barrenación para determinar la persistencia de la mineralización a profundidad, así como la forma de emplazamiento, mediante el cual se pueda

determinar la importancia económica de este prospecto.

La situación legal actual de este prospecto está amparada por la asignación minera Río Chico otorgada al C.R.M. en el año de 1994 con N° de expediente 80/1.1-16788

Las coordenadas geográficas del prospecto son  
 Latitud norte 28°22'10"  
 Longitud oeste 109°32'28"

## h) Prospecto Las Cuevas

### 1) Antecedentes.-

El prospecto Las Cuevas se localiza como a 4.3 km al NE al poblado de la Dura, la infraestructura es bastante buena ya que hay camino de terracería hasta el prospecto y el agua corriente existe durante todo el año ya que el río Yaqui se localiza como a 4.4 km al W de este prospecto, en cuanto a estudios previos se refiere, el C.R.M. realizó estudios geológicos, mineros y geofísicos en el año de 1996 en estudios de semidetalle de los principales prospectos localizados en la asignación minera Río Chico, de ese estudio y la visita realizada por nuestro equipo en el presente año se transcriben las siguientes características.

### 2.-Características Principales.-

El prospecto Las Cuevas consiste en una estructura brechada de forma irregular. Con cierta tendencia elíptica presenta avanzada silicificación y oxidación, denotando una coloración café rojiza con tonos claros, emplazada dentro de un intrusivo granítico-monzonítico y una andesita de textura fanerítica.

Esta estructura presenta un tren estructural de orientación E-W, a lo largo de aproximadamente 800m., con un ancho promedio de 300m. Presenta un fracturamiento principal de rumbo N40-60°E, con

inclinaciones desde 20-40° tanto al NW como al SE.

En la porción centro y poniente de la estructura se presenta intenso brechamiento de cuarzo y turmalina, con cavidades de lixiviación (box-work), con pirita diseminada e hilillos de cuarzo en forma de stock-work. En la porción norte y oriente del cuerpo se caracteriza por la intensa silicificación y oxidación con pirita diseminada, con escasa cavidades de lixiviación. La mineralogía que se observa megascópicamente consiste en pirita, cuarzo, poca bornita, turmalina, hematita, jarosita y goethita. Presentan hilillos y vetillas de cuarzo que varían desde mm. hasta 4cm. de espesor. Como alteraciones hidrotermales presentan avanzada alteración cuarzo-sericita, turmalinización e intensa oxidación principalmente hematita y jarosita.

En las obras mineras existe un tiro vertical y un socavón, ambos se encuentran inaccesibles, en superficie se tienen algunos labrados consistentes en pequeñas catas rebajes realizados principalmente en las vetillas de cuarzo.

En el prospecto Las Cuevas se realizó un muestreo representativo de toda la estructura mineralizada, obteniendo un total de 26 muestras de esquirlas en canal para análisis químico cuantitativo, las cuales presentan los siguientes resultados:

| N° de Muestra | Esp. m. | Au gr/ton | Ag gr/ton |
|---------------|---------|-----------|-----------|
| CUE-49        | 2.00    | 0.02      | 25        |
| CUE-50        | 1.80    | 0.15      | 47        |
| CUE-51        | 1.50    | 0.15      | 6         |
| CUE-52        | 2.00    | 0.00      | 2         |
| CUE-53        | 1.60    | 0.00      | 81        |
| CUE-67        | 2.0     | 0.04      | 87        |
| CUE-68        | 2.0     | 0.12      | 12        |
| CUE-69        | 1.50    | 0.00      | 4         |
| CUE-70        | 1.60    | 0.01      | 7         |
| CUE-71        | 1.80    | 0.02      | 4         |

|         |      |      |    |
|---------|------|------|----|
| CUE-72  | 1.50 | 0.01 | 6  |
| CUE-73  | 2.00 | 0.00 | 3  |
| CUE-74  | 1.90 | 0.03 | 14 |
| CUE-75  | 1.90 | 0.02 | 4  |
| CUE-76  | 1.90 | 0.11 | 4  |
| CUE-75  | 1.90 | 0.10 | 3  |
| CUE-76  | 2.00 | 0.00 | 5  |
| CUE-77  | 2.00 | 0.02 | 3  |
| CUE-78  | 1.80 | 0.00 | 2  |
| CUE-79  | 1.80 | 0.20 | 78 |
| CUE-106 | 1.70 | 0.00 | 3  |
| CUE-107 | 1.50 | 0.20 | 2  |
| CUE-108 | 2.00 | 0.00 | 78 |
| CUE-109 | 1.50 | 0.20 | 3  |
| CUE-110 | 1.80 | 0.10 | 5  |
| CUE-111 | 1.90 | 0.00 | 2  |
| CUE-112 | 2.00 | 0.00 | 1  |
| CUE-113 | 2.00 | 0.20 | 1  |
| CUE-114 | 1.90 | 0.20 | 1  |

En base a los resultados obtenidos en el análisis de las muestras colectadas, las cuales reportaron valores bajos y interés económico, sin embargo no se puede descartar éste prospecto para futuras exploraciones ya que esta estructura presenta dimensiones muy atractivas de gran volumen y condiciones geológicas y mineralógicas para el emplazamiento de mineralización económica a profundidad. Aunado a todo esto, en este prospecto se detectó con geofísica con el método de Polarización Inducida y resistividad dos anomalías de forma irregular, con intensidades de 14-18 m/seg. Como respuesta a sulfuros diseminados a profundidad. Dichas anomalías coinciden con los cuerpos brechados que se tienen en superficie. Es recomendable realizar un programa de barrenación para confirmar dichas anomalías y determinar la persistencia de la mineralización a profundidad, así como la forma de emplazamiento, mediante el cual se pueda determinar la importancia económica de este prospecto la situación legal es vigente con la asignación minera Rio Chico otorgada al C.R.M. en el año de 1994 con N° de

exp. 80/1.1-16788 las coordenadas geográficas de este prospecto son latitud norte 28° 23' 08" Longitud oeste 109°31' 26"

**i) Prospecto LaCruz**

**1) Antecedentes.-**

El prospecto la Cruz, se localiza como a 4.8 km al NE85° del pueblo La Dura, donde la infraestructura es buena ya que existen caminos de terraceria que comunican a este prospecto con Onavas y La Dura. Se cuenta ademas con el Rio Yaqui localizado como a 4.9 km del este prospecto, con agua corriente durante todo el año, en cuanto a estudios previos se refiere, se cuenta con el trabajo realizado por el personal del C.R.M. en este prospecto como parte del trabajo efectuado dentro de la asignación minera Rio Chico de la cual este prospecto es parte, en ese estudio se realizó un muestreo sistematico de las estructuras brechoides, ademas de un estudio geofísico de polarización inducida y resistividad para determinar las características físicas del cuerpo a profundidad, de ese estudio y las visitas hechas por nuestro equipo en este año se extraen las características geológicas-mineras mas importantes

**2.-Características Principales.-**

El prospecto consiste de una estructura brechada y silicificada de origen hidrotermal, de forma irregular con tendencia elíptica. Presenta intensa oxidación dando un color café rojizo, emplazada dentro de un intrusivo granítico-granodiorítico.

Esta estructura presenta un tren estructural de rumbo general NW20-40°SE, con inclinaciones desde 30-50° tanto al NE como SW.

En la porción este de la estructura se presenta un intenso brechamiento con turmalina y cuarzo con pirita diseminada, con vetillas e

hilillos de cuarzo tipo stock-work y algunas cavidades de lixiviación. En la porción norte y oriente de la estructura se tiene intensa silicificación con oxidación representada principalmente por hematita.

La mineralogía observada megascópicamente consiste en pirita, cuarzo, escasa molibdenita, turmalina, malaquita, azurita y hematita. Presenta hilillos de cuarzo que varían desde m.m. hasta 1 cm. de espesor.

Como alteraciones hidrotermales se encuentran presentes la alteración argílica (caolinización), cuarzo, sericita e intensa silicificación y oxidación. En esta estructura no se localizaron obras mineras de importancia, solo se tienen pequeñas catas y zanjas labradas en las zonas de oxidación.

En éste prospecto se realizó un muestreo de esquirlas en canal representativo de toda la estructura mineralizada obteniendo un total de 22 muestras para analisis químico cuantitativo, analizadas en el centro experimental Chihuahua, por el metodo de absorción atómica, reportandó los siguientes valores :

| N° de Muestra | Esp. m. | Au gr/ton | Ag gr/ton |
|---------------|---------|-----------|-----------|
| CRU-54        | 1.50    | 0.00      | 3         |
| CRU-55        | 2.00    | 0.00      | 2         |
| CRU-56        | 1.70    | 0.00      | 1         |
| CRU-57        | 2.00    | 0.01      | 3         |
| CRU-58        | 2.00    | 0.00      | 2         |
| CRU-59        | 1.80    | 0.01      | 5         |
| CRU-60        | 1.80    | 0.01      | 3         |
| CRU-61        | 2.0     | 0.00      | 2         |
| CRU-62        | 2.0     | 0.00      | 3         |
| CRU-63        | 2.0     | 0.10      | 2         |
| CRU-64        | 1.90    | 0.00      | 2         |
| CRU-65        | 1.90    | 0.06      | 3         |
| CRU-66        | 2.00    | 0.00      | 4         |
| C-1           | 1.50    | -         | 4         |
| C-2           | 1.90    | -         | 3         |
| C-3           | 1.80    | -         | 2         |
| C-4           | 2.00    | -         | 3         |
| C-5           | 2.00    | -         | 2         |

|     |      |   |   |
|-----|------|---|---|
| C-6 | 2.00 | - | 2 |
| C-7 | 1.80 | - | 2 |
| C-8 | 1.90 | - | 2 |
| C-9 | 1.70 | - | 2 |

Como se puede observar los valores obtenidos por el muestreo, arrojaron valores muy bajos tanto en oro y plata, como en cobre, plomo, zinc y molibdeno. Aunque hay que considerar que son muestras de superficie y es posible que la mineralización se haya lixiviado, dado la presencia de intensas cavidades de lixiviación en esta estructura, además dicha estructura presenta dimensiones muy atractivas para depósitos de gran volumen y condiciones geológicas-mineralógicas adecuadas para el emplazamiento de la mineralización a profundidad. Aunado a todo esto, en esta estructura se realizó un estudio de geofísica con los métodos de Polarización Inducida y resistividad, la cual detectó la presencia de una anomalía de forma irregular, con intensidad de 18m/seg. Como respuesta a sulfuros diseminados a profundidad. Es recomendable realizar un programa de barrenación para confirmar la anomalía detectada con geofísica en éste prospecto y así poder determinar la importancia económica de éste prospecto minero. La situación legal de este prospecto esta vigente con una asignación otorgada al C.R.M. en el año de 1994 con N° de expediente 80/1.1-16788.

Las coordenadas geográficas de este prospecto son

Latitud Norte 28° 23' 08"

Longitud Oeste 109° 30' 45"

## j) Prospecto Tres Hermanos

### 1) Antecedentes.-

El prospecto Tres Hermanos se localiza como a 800 m al SE del pueblo La Dura contando con una muy buena infraestructura carretera y

agua corriente pues el río Yaqui pasa a tan solo 600 m, de este prospecto, en este prospecto el C.R.M. realizó reconocimientos geológicos-mineros a semidetalle y muestreo de la estructura mineralizada realizando además estudios geofísicos de polarización inducida para determinar la continuidad a profundidad de la estructura.

### 2.-Características Principales.-

El prospecto consiste en una brecha de turmalina con alteración por óxidos hematíticos-jarositicos y leve silicificación, con piritita diseminada. Los fragmentos brechados consisten de turmalina, rocas andesíticas y graníticas cementados en una matriz muy silicificada. Presentándose en algunas localidades vetillas de cuarzo desde mm. Hasta 1 cm de espesor emplazadas en rocas graníticas y andesíticas.

Esta estructura presenta un tren estructural de orientación NE 30°SW, a lo largo de aproximadamente 700m., con un ancho promedio de 400m., presenta forma irregular su fracturamiento principal presenta un rumbo general de S 50-60°W, con inclinaciones de 20-40° tanto SE como NW.

En la porción oriente de esta estructura se tiene reconocidas dos pequeñas estructuras brechoides de forma tabular, de rumbo general S64°W, con inclinaciones casi horizontales, con una longitud de sus afloramientos de 10-20 metros, con fragmentos angulosos de roca andesítica y granítica.

La mineralogía observada megascópicamente consiste en piritita, cuarzo, pirolusita, hematita, turmalina amorfa de color negro. La piritita y pirolusita se presenta diseminada y rellenando fracturas.

Como alteraciones presenta avanzada oxidación representada por hematita y jarosita, leve alteración propolítica representada por epidota y clorita, turmalización y fuerte silicificación.

En esta estructura no se localizaron obras mineras de importancia, excepto dos pequeños tajos y una cata de tipo gambusino, labradas a rumbo de los crestones de las pequeñas brechas.

En éste prospecto se realizó un muestreo de esquilas en canal, representativo de toda la estructura mineralizada, obteniendo un total de 28 muestras para análisis químico cuantitativo, las cuales reportarán los siguientes valores:

| N° de muestra | Esp m. | Au g/t | Ag g/t |
|---------------|--------|--------|--------|
| TH-1          | 1.20   | 0.02   | 14     |
| TH-2          | 1.00   | 0.01   | 14     |
| TH-3          | 1.30   | 0.01   | 12     |
| TH-4          | 1.00   | 0.02   | 13     |
| TH-5          | 1.00   | 0.04   | 13     |
| TH-6          | 1.50   | 0.01   | 3      |
| TH-7          | 1.70   | 0.01   | 2      |
| TH-8          | 1.90   | 0.02   | 3      |
| TH-9          | 2.00   | 0.01   | 3      |
| TH-10         | 2.00   | 0.04   | 2      |
| TH-11         | 2.00   | 0.04   | 2      |
| TH-12         | 1.50   | 0.00   | 1      |
| TH-13         | 1.60   | 0.01   | 3      |
| TH-14         | 1.80   | 0.02   | 6      |
| TH-15         | 2.00   | 0.01   | 2      |
| TH-16         | 2.00   | 0.01   | 5      |
| TH-17         | 2.00   | 0.00   | 4      |
| TH-18         | 1.50   | 0.01   | 4      |
| TH-19         | 1.60   | 0.16   | 42     |
| TH-20         | 1.40   | 0.00   | 2      |
| TH-21         | 1.30   | 0.00   | 2      |
| TH-22         | 1.90   | 0.00   | 1      |
| TH-23         | 2.00   | 0.10   | 63     |
| TH-24         | 2.00   | 0.18   | 26     |

Como se puede observar los valores arrojados por el muestreo realizado reportarán valores muy bajos en oro y plata sin embargo no se puede descartar este prospecto para realizar futuras exploraciones, ya que en esta

estructura se realizó un estudio de geofísica con los métodos de polarización inducida y resistividad, detectándose una anomalía de forma irregular con una intensidad de 12 m/seg, como respuesta a los sulfuros diseminados a profundidad, siendo recomendable realizar un programa de barrenación para confirmar la anomalía detectada con geofísica y la persistencia de la mineralización a profundidad. La genesis, esta netamente relacionada con la intrusión del cuerpo ígneo en las rocas andesíticas originando fracturamiento y brechamiento que aprovecharon las soluciones mineralizadas para emplazarse originando también intensa alteración en la roca invadida, la situación legal de este prospecto es vigente amparada por la asignación minera Río Chico con N° de expediente 80/1.1/ 6788 expedida a favor del C.R.M. en el año de 1994. La posición geográfica de este prospecto es la siguiente

Latitud Norte 28° 22' 19"  
 Longitud Oeste 109° 33' 40"

### k) Prospecto La Tuna

#### 1) Antecedentes.-

Este prospecto se localiza como a 3.2 km al NE del pueblo de La Dura contando con una buena infraestructura carretera y agua corriente pues el río Yaqui se localiza como a 1.7 km al NW del prospecto.

En este yacimiento el C.R.M. realizó en el año de 1996 estudios geológico-mineros a semidetalle con muestreo de la estructura mineralizada y estudios de polarización inducida y resistividad para conocer a profundidad las características físicas del cuerpo, de ese trabajo y el realizado por nuestro equipo en el presente año se transcriben las principales características geológico-minera.

## 2.-Características Principales.-

El prospecto consiste de una anomalía de color producto de la alteración de los minerales ferromagnesianos de la roca encajonante denotando una coloración café-rojiza con tonos claros, emplazada dentro de un intrusivo granodiorítico con variación a monzonita de cuarzo.

Esta estructura presenta un tren estructural de rumbo general NW60°-70° SE, a lo largo de aproximadamente 400 m., con un ancho promedio de 150 m. Su fracturamiento principal presenta un rumbo general de NW 40-60° SE, con inclinaciones desde 55 a 65° al SW.

En la porción central de la estructura se presenta un moderado brechamiento de turmalina y cuarzo con piritita diseminada y poca molibdenita, dentro de una matriz muy silicificada y oxidada la otra porción de la estructura se caracteriza por la presencia de intensa oxidación principalmente hematita.

La mineralización observada megascópicamente consiste en piritita, escasa molibdenita, turmalina, hematita, jarosita e hilillos de cuarzo. Presenta escasas cavidades de lixiviación así como pequeñas manifestaciones de stock-work.

Como alteraciones hidrotermales se observa avanzada alteración cuarzo-sericita, caolinización e intensa oxidación.

En esta estructura no se localizó ningún tipo de obra minera que remarcará la exploración de éste depósito.

En este prospecto se realizó un muestreo de esquilas de canal, representativo de toda la estructura mineralizada, obteniendo un total de 16 muestras para análisis químico cuantitativo, las cuales reportarán los siguientes valores:

| Nº de muestra | Esp m. | Au g/t | Ag g/t | Pb % |
|---------------|--------|--------|--------|------|
| TU-83         | 1.90   | 0.02   | 4      | 0.05 |
| TU-101        | 2.0    | 0.40   | 3      | 0.00 |
| TU-102        | 1.70   | 1.20   | 4      | 0.00 |
| TU-106        | 1.90   | 0.00   | 3      | 0.04 |

|        |      |      |     |       |
|--------|------|------|-----|-------|
| TU-107 | 1.80 | 0.20 | 2   | 0.01  |
| TU-108 | 2.0  | 0.00 | 78  | 0.23  |
| TU-109 | 1.50 | 0.00 | 3   | 0.01  |
| TU-110 | 1.90 | 0.20 | 5   | 0.01  |
| TU-111 | 1.85 | 0.10 | 2   | 0.01  |
| TU-112 | 1.70 | 0.00 | 1   | 0.01  |
| TU-113 | 1.95 | 0.00 | 1   | 0.01  |
| TU-114 | 2.10 | 0.20 | 1   | 0.01  |
| TU-115 | 2.00 | 0.20 | 125 | 0.01  |
| TU-116 | 1.70 | 0.30 | 106 | 0.20  |
| TU-117 | 1.90 | 0.10 | 6   | 0.02  |
| TU-118 | 2.00 | 0.10 | 3   | 0.002 |

En base a los resultados obtenidos del muestreo realizado, los cuales reportaron interesantes en oro y bajos en plata, y plomo, sin embargo no se puede descartar éste prospecto para futuras exploraciones, debido a que el muestreo realizado es muy superficial y considerando que esta estructura presenta zonas de lixiviación, siendo posible que la mineralización económica se tenga a profundidad. Aunado a lo anterior se realizó un estudio de geofísica con el método de Polarización Inducida y resistividad en esta estructura detectándose una anomalía de forma tabular semivertical, con una intensidad de 12 m/seg., como respuesta a sulfuros diseminados a profundidad. Es recomendable realizar un programa de barrenación que permita verificar la existencia de la anomalía detectada con geofísica y conocer la persistencia de la mineralización a profundidad así como la forma de emplazamiento. La génesis es hidrotermal, aprovechando las zonas de debilidad creadas por la intrusión granodiorítica y el consiguiente brechamiento y fracturamiento creados tanto en la roca receptora como el propio intrusivo originado mineralización y alteración en las rocas. La situación legal del prospecto está concesionada al C.R.M. por medio de la asignación minera Río Chico con exp. N° 80/1.1 16788 en el año de 1994. La posición geográfica de este prospecto es  
 Latitud Norte 28°23'18"  
 Longitud Oeste. 109°32'18"

## l) Prospecto La Panga

### 1) Antecedentes.-

este prospecto se localiza como a 1.5 km al SW del pueblo de la Dura, contando con una buena infraestructura carretera y de agua corriente, pues el Rio Yaqui pasa a tan solo 200m al sur de este prospecto, en lo que se refiere a estudios previos el C.R.M. realizó labores de muestreo y geología a semidetalle, realizando además estudios geofísicos de polarización inducida y resistividad para conocer a profundidad el cuerpo mineral; en este año nuestro equipo visito este prospecto colectando muestras superficiales con las anomalías de color, de estos trabajos se transcriben las principales características geológico-minero

### 2.-Características Principales.-

El prospecto La Panga consiste en una brecha de turmalina y cuarzo, con intensa alteración por oxidación, con pirita diseminada e hilillos y vetillas de cuarzo que varían desde m.m. hasta 4 cm de espesor, emplazada dentro de una andesita de textura fanerítica muy propilitizada.

Esta estructura presenta un tren estructural de orientación NW 60-70° SE, a lo largo de aproximadamente 400 m, con un ancho promedio de 150 m., presenta forma irregular con cierta tendencia elíptica. Su principal fracturamiento presenta un rumbo general de NE 30-50° SW, con inclinaciones de 20-40° tanto al NW como SE.

La mineralogía observada megascópicamente consiste en pirita, calcopirita, cuarzo hematita, jarosita, turmalina, escasa malaquita y azurita. La pirita y calcopirita se presenta diseminada y rellenando fracturas.

Como alteraciones presenta avanzada oxidación, leve a moderada propilitización

principalmente epidota y clorita, caolinización, sericitización, turmalinización y fuerte silicificación.

En este prospecto se realizó un muestreo de esquirlas en canal representativo de toda la estructura mineralizada, obteniendo un total de 20 muestras para análisis químico cuantitativo, las cuales reportaron los siguientes resultados:

| Nº de muestra | Esp. m. | Au g/t | Ag g/t |
|---------------|---------|--------|--------|
| PA-119        | 2.00    | 0.00   | 5      |
| PA-120        | 1.80    | 0.20   | 4      |
| PA-121        | 1.90    | 0.30   | 10     |
| PA-122        | 2.00    | 0.30   | 16     |
| PA-123        | 2.00    | 0.20   | 32     |
| PA-132        | 1.50    | 0.00   | 3      |
| PA-133        | 2.00    | 0.00   | 3      |
| PA-134        | 1.50    | 0.00   | 2      |
| PA-135        | 1.70    | 0.00   | 4      |
| PA-136        | 1.60    | 0.20   | 4      |
| PA-137        | 1.80    | 0.20   | 3      |
| PA-138        | 2.00    | 0.20   | 2      |
| PA-139        | 1.90    | 0.30   | 9      |
| PA-154        | 2.0     | 0.20   | 4      |
| PA-155        | 1.80    | 0.00   | 8      |
| PA-14         | 1.90    | 0.10   | 4      |
| PA-16         | 2.00    | 0.20   | 21     |
| PA-17         | 1.50    | 0.10   | 6      |

Como se puede observar en forma general los resultados arrojados por el muestreo realizado reportó valores interesantes en oro y bajos en plata. Sin embargo se tiene presencia de oro diseminado aunque con valores bajos, por lo que sería recomendable realizar un muestreo más detallado de toda la estructura con énfasis en mineralización diseminada de oro.

Además esta estructura presenta dimensiones atractivas para constituir un depósito de gran volumen. Aunado a esto se tiene la presencia de una anomalía geofísica detectada con Polarización Inducida y resistividad, la cual se interpretó como un cuerpo de forma irregular con intensidad de 20 m/seg., como respuesta a sulfuros diseminados a profundidad, que coincide con la estructura brechoide que se tiene en superficie. Es recomendable para futuras exploraciones realizar un programa de barrenación para confirmar esta anomalía, así

como determinar la persistencia de la mineralización a profundidad. La genesis es hidrotermal, aprovechando las zonas de debilidad creados por la intrusión granodioritica en las rocas volcánicas originando zonas de fractuamiento y brechamiento que aprovecharon las soluciones mineralizantes para emplazarse causando mineralización y alteración en la roca intruida.

Este prospecto se encuentra protegido por una asignación minera otorgada al C.R.M. en el año de 1994 denominada Rio Chico con N° de expediente 80/1.1-16788 las coordenadas geograficas de este prospecto son

Latitud Norte 28° 22' 08"

Longitud Oeste 109° 35' 15"

### **m) Prospecto La Cocinera blanca**

#### **1) Antecedentes.-**

Este prospecto se localiza en el municipio de Onavas a 162 km en línea recta al SE de Hermosillo en la zona de la mesa de Galindo la infraestructura carretera es buena contando con caminos de terracerria hasta el prospecto, los arroyos de la zona solo llevan agua en epocas de lluvia, hay energia electrica y comunicación telefonica en el poblado de Onavas situado a 15 km al NW del prospecto. En cuantas estudios previos se refiere, existe un estudio realizado por el Ing. Baltazar Solano Rico, de la Cia. Minera Trion, S.A. de C.V. denominado proyecto Eleya., se sabe que ese estudio culminó con barrenación y muestreo geoquimico cuyos resultados, desgraciadamente no se pudo obtener, posteriormente en el año de 1981 personal del C.R.M. realizó estudios de semidetalle en este prospecto a solicitud del concesionario realizando el levantamiento de las obras mineras y muestreo de terreros, en este año nuestro equipo visitó este prospecto

colectandose algunas muestras y realizando observaciones geológicas rapidas, de esta visita y el trabajo realizado por el C.R.M. en el año de 1981 se desprenden las siguientes características geológicas mineras:

#### **2. Características Principales.-**

La roca encajonante de este prospecto esta constituida por andesitas de color gris oscuro a verde y brechas andesiticas con cementante de óxidos de fierro y en ocasiones turmalina y cuarzo las manifestaciones de mineralización coinciden, de algun modo, con franjas de alteración de zonas brechadas, confinadas por fallas y fracturas de rumbos N40° a 70° E. Solano Rico, 1972, supone que la zona mineralizada es del tipo de enriquecimiento supergenico, la cual supuestamente se encuentra en forma de lentes aislados asociados a una estructura mineralizada; no siendo muy factible la continuidad en profundidad del manto de enriquecimiento. El agente mineralizante, supuestamente es una diorita de cuarzo.

Los sulfuros sólo pudieron observarse diseminados en algunos lugares (pirita, calcopirita y galena). Las diseminaciones de tipo hematítico están más asociadas a las zonas de brechamiento.

La alteración más ampliamente distribuida en el area de estudio es la caolinización, que afecta tanto a las rocas volcánicas como a las intrusivas de areas adyacentes.

La sericitización en algunas partes es intensa asi como la silicificación generalmente todas las rocas volcánicas del area estan cloritizadas levemente y solo en algunas partes estan fuertemente propilitizadas. Ademas existe turmalina asociada a las zonas de brechamiento, evidenciando alteración hidrotermal.

La genesis es hidrotermal relacionada a la intrusión y brechamiento causado por el intrusivo diorítico. La situación legal de este prospecto, actualmente es desconocida pero en

el año de 1981 estaba protegida por 3 lotes mineros a nombre del Sr. Jorge Hermes Pacheco A., residente de el pueblo La Dura con títulos 16774, 166054 y 164218 con el nombre de cocinera blanca, Ampliación cocinera blanca y la Blanca respectivamente. Potencialmente en el lote Cocinera Blanca las obras principales estan representadas por un tajo a cielo abierto. Las dimensiones aflorantes del cuerpo mineralizado son aproximadamente de 80 x 40 m, estando confinado por fallas y fracturas de rumbo NE 70°SW.

Los mejores resultados en plata fueron obtenidos del muestreo realizado en la Blanca, donde las pocas muestras tomadas alcanzan un valor medio de 491.8 gr/t y donde es posible que existan unas 100,000 tons. de mineral, las cuales solo quedarán confirmadas despues de los pertinentes estudios de detalle En la visita realizada por nuestro equipo a este prospecto se colectaron 3 muestras con los siguientes resultados

| Nº de muestra | Au ppm | Ag ppm | Cu%  |
|---------------|--------|--------|------|
| EG-29         | 0.2    | 183    | 0.39 |
| EG-30         | 0.04   | 11     | 0.03 |
| EG-31         | 0.40   | 138    | 0.04 |

las coordenadas geográficas de este prospecto son latitud norte 3141053  
longitud oeste 0654857

## n) Prospecto Los Pericos

### 1) Antecedentes

El lote minero Los Pericos se localiza aproximadamente a 107 km en línea recta al SE de la Cd. De Hermosillo, dentro de la hoja topográfica de INEGI escala 1:50,000 MOVAS, H12D85.

Cuenta con acceso por medio de brecha en malas condiciones, las que son transitables en

época de secas y con vehículo de doble tracción en tiempo de lluvias.

El agua se tiene a 3 km en un pozo del rancho La Noria de Flores o a 5 km al norte en línea recta, en el río Yaqui.

La energía eléctrica se localiza a 22 km al oeste del lugar en el poblado de Cumuripa.

En cuanto a trabajos previos se refiere, en 1996 el C.R.M. realizó estudios de reconocimiento geológico-minero a semidetalle haciendo levantamiento con cinta y brujula de las estructuras mineralizadas y colectando 15 muestras de esquirla de la estructura, en el presente año nuestro equipo visitó este prospecto corroborando algunas de las características geológicas más importantes.

## 2.-Características Principales.-

El prospecto se encuentra emplazada en rocas sedimentarias correlacionables con el Grupo Barranca representadas por areniscas de diferente granulometria y colores claros y oscuros que ocasionalmente presentan restos de plantas. Los yacimientos minerales de la porción estudiada del lote minero Los Pericos, se presentan en forma de estructuras tabulares, generalmente angostas, formando vetas y vetillas de cuarzo, las cuales presentan un rumbo preferencial de NE-SW variando de NE39°-88°SW con echados de 38° a 43° al NW, aunque hay vetillas de rumbo NE75°SW y 25° de echado al NW

El espesor de las estructuras que reportaron mejores valores auroargentíferos es de apenas 0.16m, no obstante se vierón vetas con espesores de 0.64 a 1.54m.

Por lo delgado de las estructuras mineralizadas, no fue posible conocer su longitud, ya que se dificulta seguir sus afloramientos por las condiciones del terreno, ya que el material suelto y mucha vegetación cubren la superficie del terreno.

En las estructuras mineralizadas localizadas en el área de estudio no se pudieron observar

sulfuros primarios, ya que se encuentran en la zona de oxidación y únicamente se pueden ver boxworks y oxidación de hierro en los huecos y fracturas. La mineralización de importancia económica esta representada por oro y plata, la cual únicamente a sido detectada por medio de ensayos químicos.

La alteración de origen hidrotermal que se pudo observar esta representada por una ligera silicificación y ocasionalmente por vetillas de biotita.

Como alteración supergénica se ve limonita exógena emplazada en los planos de fracturamiento y de estratificación, de las rocas cercanas a la estructuras mineralizadas.

La mineralización que se localiza en el área estudiada es de origen hidrotermal y esta representada por vetas que se emplazaron a lo largo de los planos de fallas o fracturas. Las soluciones hidrotermales que las originaron fueron ricas en sílice, ya que las vetas y vetillas son de cuarzo. Estas estructuras se encuentran oxidadas y presentan limonita indígena manifestada por boxworks, lo que evidencia que los metales primarios fueron lixiviados, dejando los huecos con óxidos de hierro. La situación legal de este prospecto es vigente esta concesionada al Sr. Martín Galaz Escobosa con el expediente N°7026 de la agencia de minería de Alamos Sonora y título de exp. 201080.

En la porción de la superficie que ampara el lote minero Los Pericos, donde se efectuó el estudio geológico-minero, se detectaron dos estructuras vetiformes que generalmente presentan espesores delgados del orden de 0.16 y 0.20m con leyes de 6.46 gr/ton de Au y 703 gr/ton de Ag.

Así mismo se detectaron varias vetas mas con espesores de hasta 1.54m, por lo que se puede considerar en general que la zona estudiada presenta evidencias interesantes de mineralización aunque limitadas por sus dimensiones, pudiendo ser de interés por lo pronto para un pequeño minero.

No obstante queda abierta la posibilidad de que el resto de la superficie amparada por dicho lote minero puedan existir evidencias de mineralización de interés que se han explotado como la brecha promontorio ubicada en terrenos del rancho Palos Quemados para definir esta posibilidad es necesario efectuar un estudio a semidetalle de todo el fondo minero. las coordenadas geográficas de este prospecto son: 28° 09' 14" de latitud norte y 109° 35' 00" de longitud oeste.

#### **IV.1.7- Zona Mineralizada Santa Rosa**

La zona mineralizada Santa Rosa es un antiguo Distrito Minero localizado en la porción central de la carta Tecoripa su ambiente geológico es predominantemente ígneo, La unidad mas antigua forma parte del Super Grupo Volcánico Inferior constituida por andesitas porfídicas, tobas andesíticas, dacitas que se encuentran afectadas por un cuerpo ígneo intrusivo Cretácico Terciario de composición granítica granodiorítica así como por pequeños cuerpos Oligocénicos de composición monzonítica el Oligoceno esta representada por rocas volcánicas ácidas constituidas por tobas riolíticas, ignimbritas, riolitas, aglomerados y riolacitas, y por basaltos y andesitas basálticas que siguen depositándose hasta el Mioceno así como depósitos continentales del Conglomerado Baucarit y recientes del pleistoceno. En esta zona mineralizada se localizan algunos depósitos del tipo cobre porfídico como las brechas de los prospectos Los Verdes, Noche Buena así como depósitos vetiformes diseminados y pegmatíticos entre los que podemos mencionar los prospectos Los Ocotes, La Norteña, Los Alisos, La Trinidad, La Cruz, La Bufa, Promontorio, Diez de Mayo, Mina de Carlos, etc. Cuyos principales características se describen a continuación.

## a) Prospecto La Bufa

### 1) Antecedentes

El lote minero La Bufa se encuentra en el municipio de Yecora, como a 13 km al S de San Nicolas, dentro de la hoja topográfica de Inegi 1:50,000 Santa Rosa H12D76

La infraestructura del prospecto es regular ya que existe carretera hasta la población mas cercana, que es San Nicolas en donde se puede obtener agua para el desarrollo de trabajos de exploración, tambien cuenta con telefonía y comercio a pequeña escala (abarrotes).

En este lote existen evidencias de trabajos antiguos a juzgar por las obras mineras que al decir de personas ancianas del lugar fueron trabajados a principios del siglo.

En 1981 personal del C.R.M. realizó un estudio geológico-minero de los principales trabajos desarrollados en las estructuras mineralizadas como lo son la Bufa, Media Cuesta, Barcelona, Manto 1 y Manto 2 mas recientemente, la compañía minera constelación realizo estudios en zonas contiguas (Los Verdes) por lo que posiblemente este prospecto este dentro del denuncia del prospecto Los Verdes.

### 2.-Características Principales.-

La estructura mineralizada donde se desarrollaron las obras mineras La Bufa, Media Cuesta, La Barcelona, Manto 1 y Manto 2 se encuentran encajonadas en porfidos de composición riolitica-monzonitica de color verde olivo, piritizado, ligeramente oxidado y con fracturas selladas por cuarzo, los yacimientos minerales tienen forma, tabular irregular con espesor promedio para la mina "La Barcelona" de 0.51m. Mientras que para la obra "El Manto 1" es de 0.43m. para la obra el Manto 2" es de 0.45m. para la mina la Media Cuesta el espesor es de 0.88 m con una longitud superficial conocida de 200 m.

El rumbo general para "La Barcelona" es de NW60°SE con un echado promedio de 50°SW, superficialmente no aflora, de modo que no se tiene idea de cuanto se prolongue longitudinalmente en superficie.

"El manto 2" tiene un rumbo general de NW85°SE y un echado promedio de 55° SW.

La mina "El manto 1" tiene un rumbo general de N80°E y un echado promedio de 50°SE, al igual que la estructura anterior no fue posible medirla longitudinalmente en superficie debido a que se encuentra cubierta por aluvión.

"La media Cuesta" tiene un rumbo general NW60°SE con un echado promedio de 60° al SW, posiblemente sea la misma estructura que la mina La Barcelona.

Como minerales de mena dentro de las estructuras mineralizadas tenemos oro y plata detectados por análisis químicos tambien se tienen sulfuros de cobre y plomo sellados en una matriz cuarzoza.

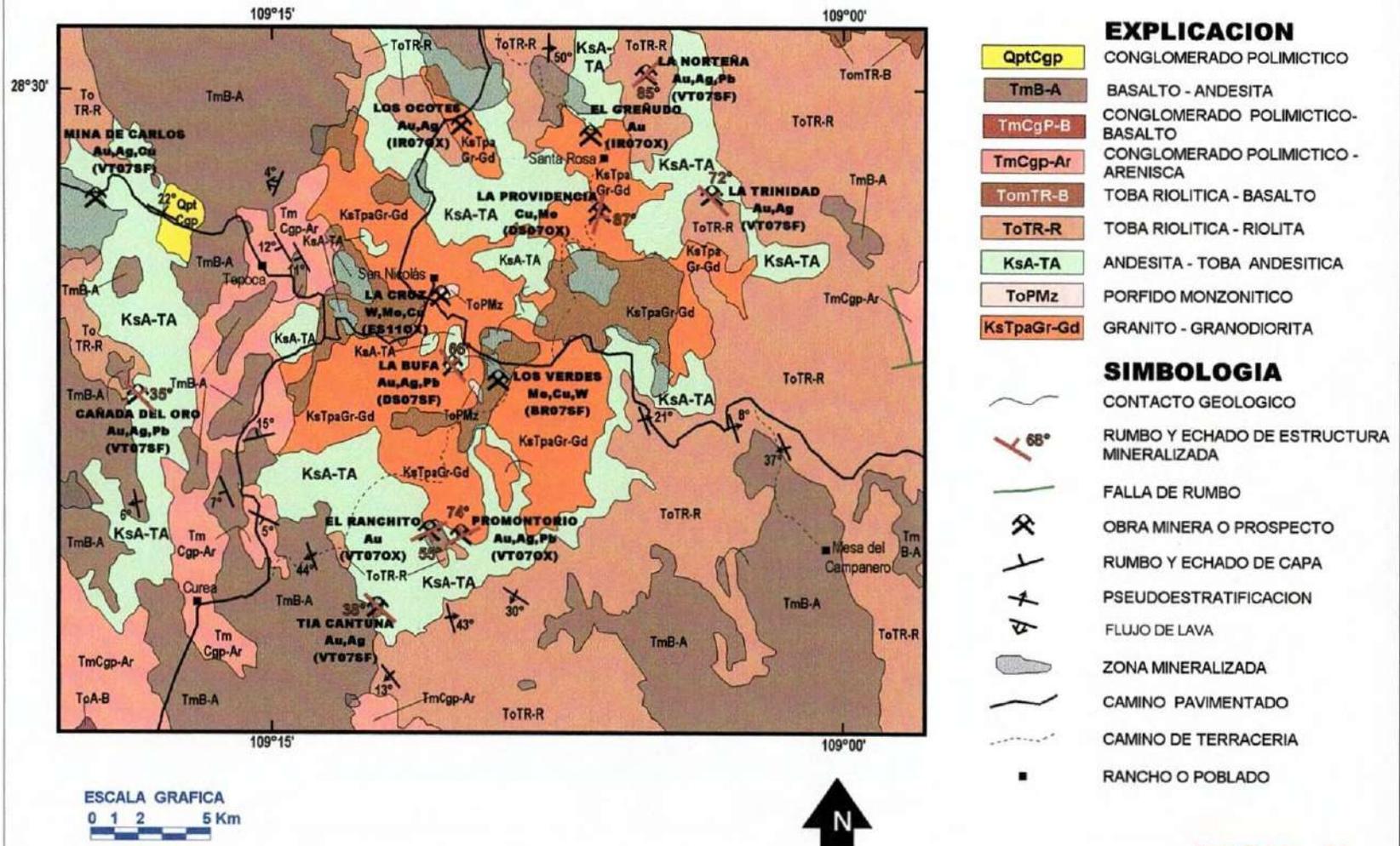
Las alteraciones mas conspicuas son una silicificación avanzada en el pórfido con una ligera propilitización hacia la periferia del mismo.

La genesis es hidrotermal rellenando sistemas de fisuras y fracturas dando lugar a cuerpos mineralizados en forma de stockwork y diseminado potencialmente en las estructuras mineralizadas se tienen desarrolladas 4 obras mineras con los siguientes dimensiones y valores.

Obra "La Barcelona" Esta cuenta con un desarrollo total de 63 metros de obra de los cuales 35 mts. Corresponden al nivel "o" 17mts. Al pozo que comunica con el nivel -25 y este tiene -21m de desarrollo, ademas se observan 3 grandes comidos en el interior de la mina de los 63 mts. de obra minera 20 mts corresponden a obra muerta y los 43 mts

# CARTA TECORIPA H12-12

## ZONA MINERALIZADA "SANTA ROSA"



### EXPLICACION

|  |            |                                     |
|--|------------|-------------------------------------|
|  | QptCgp     | CONGLOMERADO POLIMICTICO            |
|  | TmB-A      | BASALTO - ANDESITA                  |
|  | TmCgP-B    | CONGLOMERADO POLIMICTICO-BASALTO    |
|  | TmCgp-Ar   | CONGLOMERADO POLIMICTICO - ARENISCA |
|  | TomTR-B    | TOBA RIOLITICA - BASALTO            |
|  | ToTR-R     | TOBA RIOLITICA - RIOLITA            |
|  | KsA-TA     | ANDESITA - TOBA ANDESITICA          |
|  | ToPMz      | PORFIDO MONZONITICO                 |
|  | KsTpaGr-Gd | GRANITO - GRANODIORITA              |

### SIMBOLOGIA

|  |   |
|--|---|
|  | CONTACTO GEOLOGICO                        |
|  | RUMBO Y ECHADO DE ESTRUCTURA MINERALIZADA |
|  | FALLA DE RUMBO                            |
|  | OBRA MINERA O PROSPECTO                   |
|  | RUMBO Y ECHADO DE CAPA                    |
|  | PSEUDOESTRATIFICACION                     |
|  | FLUJO DE LAVA                             |
|  | ZONA MINERALIZADA                         |
|  | CAMINO PAVIMENTADO                        |
|  | CAMINO DE TERRACERIA                      |
|  | RANCHO O POBLADO                          |

FIGURA No. 24

| NOMBRE         | HOJA ESCALA 1:50,000 | ROCA ENCAJONANTE                      | FORMA Y DIMENSIONES  | MINERALOGIA  | ALTERACIONES   | GENESIS                   | POTENCIAL   | SITUACION LEGAL   | COORDENADAS UTM         |
|----------------|----------------------|---------------------------------------|--|--|--|---------------------------|---|---|-------------------------|
| LA PROVIDENCIA | H12D76 SANTA ROSA    | GRANITO ANDESITAS                     | VETIFORME<br>ESP=2 M<br>LONG>100 M.<br>PROF>30 M.                            | GALENA<br>PIRITA<br>JAROSITA<br>HEMATITA<br>CARBONATOS DE COBRE<br>MOLIBDENITA     | OXIDACION<br>SILICIFICACION                                    | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | >15000 TON<br>Au=0.1<br>Ag=11 g/t<br>Cu=0.1%<br>ER-1  | VIGENTE?<br>MOJONERA<br>ILEGIBLE                            | N= 3149009<br>E=0685230 |
| LA TRINIDAD    | H12D76 SANTA ROSA    | ANDESITAS                             | VETIFORME Y STOCKWORK<br>DISEMINADO<br>ESP= 20M.<br>LONG=200M.<br>PROF>100M. | JAROSITA<br>HEMATITA<br>PIRITA<br>GALENA<br>ARSENOPIRITA<br>TETRAHEDRITA<br>CUARZO | OXIDACION<br>SILICIFICACION<br>PIRITIZACION                    | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 1 MILLON DE TONELADAS<br>Au=0.1 g/t<br>Ag=400 g/t<br>Cu= 0.1%<br>ER-10,11                                 | VIGENTE<br>MOJONERA<br>ILEGIBLE                             | N=3150267<br>E=0690672  |
| EL GREÑUDO     | H12D76 SANTA ROSA    | GRANITO                               | IRREGULAR<br>OBRAS INUNDADAS<br>LONG>100M.<br>PROF>50M.                      | LIMONITAS Y<br>CUARZO  | OXIDACION  | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | TERREROS<br>CON 5000 TON<br>Au=2.2 g/t<br>Ag=484 g/t<br>Cu= 0.10%<br>ER-12                                  | LIBRE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA                       | N=3152831<br>E=0685652  |
| LA CRUZ        | H12D76 SANTA ROSA    | GRANITO                               | ESTRATIFORME<br>ESP=2.5 M.<br>LONG>100 M.<br>PROF>20 M.                      | MOLIBDENITA<br>CARBONATOS DE COBRE<br>ARSENOPIRITA                                 | SILICIFICACION<br>OXIDACION                                    | PEGMATITICO               | >15 000 TON<br>Cu=0.31%<br>Au=INDICIOS<br>CE-1  | VIGENTE?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA                      | N=3145659<br>E=0678937  |
| LA BUFA        | SANTA ROSA H12D76    | ANDESITAS<br>PORFIDOS<br>MONZONITICOS | VETIFORME<br>2 VETAS CON<br>LONG= > 200 M.<br>ESP=0.50 A 0.80<br>PROF> 50 M. | PIRITA<br>CALCOPIRITA<br>GALENA<br>CUARZO<br>LIMONITAS                             | SILICIFICACION<br>PROPILITIZACION                              | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | EXISTEN<br>VARIAS VETAS<br>CON UN<br>POTENCIAL DE<br>20,000 T.<br>Au=1 g/t<br>Ag=300 g/t<br>Cu=1%<br>Pb=2 % | VIGENTE<br>POSIBLEMENTE<br>DENTRO DEL<br>LOTE LOS<br>VERDES | N=3144728<br>E=0679577  |
| LOS OCOTES     | SANTA ROSA H12D77    | GRANITOS<br>Y TOBAS<br>ANDESITICAS    | VETIFORME<br>IRREGULAR<br>ESP=1.06<br>LONG>200 M.<br>PROF>100 M.             | PIRITA<br>CALCOPIRITA<br>GALENA<br>HEMATITA<br>CUARZO                              | OXIDACION<br>ARGILIZACION<br>SILICIFICACION<br>PROPILITIZACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 60,000 T.<br>Au=1.0 g/t<br>Ag= 50 g/t<br>Pb=1 %<br>ER-13  | VIGENTE<br>EXP=19716  | N=3153685<br>E=681098   |
| PROMONTORIO    | SANTA ROSA H12D78    | GRANITO                               | VETIFORME<br>DISEMINADO<br>ESP= 0.70<br>LONG> 100 M.<br>PROF> 30 M.          | HEMATITA<br>CALCITA<br>CARBONATOS DE COBRE   | OXIDACION<br>ARGILIZACION<br>SILICIFICACION                    | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | >10,000 T.<br>Au=2 g/t<br>AG=200 g/t<br>Cu=0.5%   | VIGENTE<br>EXP 82/13720                                     | N=3135501<br>E=0680262  |
| CAÑADA DEL     | SANTA ROSA           | ANDESITAS<br>TOBAS                    | VETIFORME<br>ESP=0.40<br>LONG>100 M  | CUARZO<br>HEMATITA   | OXIDACION<br>SILICIFICACION                                    | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 4000 T.<br>Au=1.5 g/t<br>Ag=15 g/t  | VIGENTE ?<br>PARA 1982<br>TENIA EXP                         | N=3140842<br>E=0666566  |

|             |                      |                                   |   |  |                                   |  |  |  |                               |
|-------------|----------------------|-----------------------------------|---|--|-----------------------------------|--|--|--|-------------------------------|
| NOCHE BUENA | SANTA ROSA<br>H12D80 | GRANITO                           | BRECHA<br>IRREGULAR Y<br>VETIFORME<br>LONG>200 M.<br>ANCHO=150 M.<br>PROF>60 M. | CUARZO<br>TURMALINA<br>CALCOPIRITA<br>CALCOSITA<br>OXIDOS DE<br>COBRE<br>SCHELLITA                           | CUARZO-SERICITICA<br>POTASICA     | HIDROTHERMAL<br>BRECHA DE<br>COLAPSO   | TONELADAS<br>Au=0.1 g/t<br>Cu=0.25 g/t<br>WO <sub>3</sub> =0.3% EN<br>SUPERFICIE<br>Au=1 g/t<br>Cu=1.5%<br>WO <sub>3</sub> =0.3 %<br>EN OBRA<br>MINERA | VIGENTE<br>EXP=15365<br>TIT=191251                         | LN=28°24'22"<br>LW=109°03'46" |
| LOS VERDES  | SANTA ROSA<br>H12D81 | ANDESITAS<br>PORFIDOS<br>GRANITOS | BRECHIFORME   | MOLIBDENITA<br>WOLFRAMITA<br>CALCOPIRITA<br>CALCOCITA<br>CUPRITA<br>BORNITA<br>TURMALINA<br>CUARZO<br>PIRITA | CUARZO-SERICITICA<br>PIRITIZACION | HIDROTHERMAL<br>BRECHA DE<br>INTRUSION | 6 MILLONES<br>DE<br>TONELADAS<br>Cu=0.94%<br>Mo=0.17%<br>WO <sub>3</sub> =0.2%   | VIGENTE<br>CONCESIONAD<br>A CIA MINERA<br>CONSTELACIO<br>N | N=3142163<br>E=0681374        |

restantes se desarrollaron sobre estructura mineralizada.

Obra "El Manto 1". Esta tiene un desarrollo total de 58 de obra minera de los cuales 50 mts corresponden al nivel "o" y 8 mts. Al pozo "B" que se encuentra inundado y aterrado y no se sabe exactamente cual sea su desarrollo total. En este nivel se observaron dos pequeñas obras en el techo que son producto de derrumbes de la estructura mineralizada.

Obra "El Manto 2". Esta obra ha sido desarrollada sobre la misma estructura del Manto 1 y tiene 9 mts. de desarrollo que corresponden al nivel "O".

Obra La Media Cuesta, esta obra cuenta con un desarrollo total de 57.m de obra minera conocida con obras aterradas a las que no fue posible acceder pero que según gente del lugar, el desarrollo es bastante grande contando con un pozo inclinado y aterrado.

En la mina la Barcelona se tomaron un total de 25 muestras en la estructura mineralizada que arrojó las siguientes resultados:

| Muestra | Esp m | Au g/t | Ag g/t | Pb%   |
|---------|-------|--------|--------|-------|
| VT-1    | 1.00  | Ind    | 110    | 3.50  |
| VT-2    | 0.70  | 1      | 716    | 5.00  |
| VT-3    | 0.50  | 1      | 1160   | 6.40  |
| VT-4    | 0.50  | 1      | 402    | 3.50  |
| VT-5    | 0.30  | 4      | 4470   | 12.60 |
| VT-6    | 0.30  | 1      | 566    | 5.60  |
| VT-7    | 0.20  | Ind    | 116    | 2.60  |
| VT-8    | 0.40  | Ind    | 72     | 2.40  |
| VT-9    | 0.80  | Ind    | 48     | 1.40  |
| VT-10   | 1.00  | Ind    | 44     | 1.80  |
| VT-11   | 1.10  | Ind    | 46     | 2.00  |
| VT-12   | 1.00  | 1      | 82     | 3.80  |
| VT-13   | 0.50  | 1      | 48     | 1.30  |
| VT-14   | 0.50  | 1      | 402    | 2.50  |
| VT-15   | 0.30  | 1      | 50     | 1.00  |
| VT-16   | 0.30  | 1      | 126    | 1.00  |
| VT-17   | 0.30  | 1      | 112    | 1.60  |
| VT-18   | 0.30  | 1      | 570    | 3.20  |
| VT-19   | 0.30  | 1      | 68     | 1.40  |
| VT-20   | 0.20  | Ind    | 118    | 1.70  |
| VT-21   | 0.20  | Ind    | 100    | 1.50  |
| VT-22   | 0.25  | Ind    | 38     | 1.00  |
| VT-23   | 0.40  | Ind    | 30     | 1.00  |
| VT-24   | 0.95  | 1      | 72     | 1.50  |
| VT-25   | 0.60  | 2      | 348    | 2.20  |

En la mina manto 1 se colectarán 23 muestras

### MINA "EL MANTO 1"

| Muestra | Esp. m | Au ppm | Ag ppm | Pb%  |
|---------|--------|--------|--------|------|
| VT-1    | 0.30   | 1      | 100    | 1.00 |
| VT-2    | 0.30   | 1      | 106    | 1.30 |
| VT-3    | 0.40   | 1      | 70     | 2.40 |
| VT-4    | 0.30   | 2      | 510    | 1.70 |
| VT-5    | 0.30   | 1      | 208    | 4.50 |
| VT-6    | 0.30   | 3      | 1630   | 1.70 |
| VT-7    | 0.30   | 1      | 102    | 2.00 |
| VT-8    | 0.25   | 2      | 310    | 2.30 |
| VT-9    | 0.35   | 2      | 400    | 1.80 |
| VT-10   | 0.35   | 2      | 366    | 2.00 |
| VT-11   | 0.40   | 1      | 562    | 2.40 |
| VT-12   | 0.30   | 1      | 88     | 3.00 |
| VT-13   | 1.00   | 1      | 106    | 3.20 |
| VT-14   | 0.90   | 1      | 362    | 2.00 |
| VT-15   | 0.50   | 2      | 316    | 1.60 |
| VT-16   | 0.50   | 1      | 208    | 5.10 |
| VT-17   | 0.60   | 1      | 110    | 1.50 |
| VT-18   | 0.50   | 2      | 2170   | 1.00 |
| VT-19   | 0.50   | 1      | 100    | 1.50 |
| VT-20   | 0.50   | IND    | 70     | 1.00 |
| VT-21   | 0.20   | 2      | 832    | 3.80 |
| VT-22   | 0.25   | 3      | 1760   | 5.00 |
| VT-23   | 0.70   | 32     | 82     | 1.00 |

En la mina "La media Cuesta" se tomaron un total de 35 muestras, de las cuales 24 corresponden a interior de mina y 11 a muestreo de superficie. Del muestreo tomado se obtuvieron los siguientes resultados.

| N° de muestra | Esp(m) | Au gr/ton | Ag gr/ton | Pb%  | Cu%  |
|---------------|--------|-----------|-----------|------|------|
| VT-1          | 0.80   | 1         | 36        | 2.50 | 1.32 |
| VT-2          | 1.00   | 1         | 50        | 2.00 | 1.10 |
| VT-3          | 1.00   | 1         | 76        | 2.40 | 0.76 |
| VT-4          | 1.00   | 1         | 62        | 2.00 | 0.60 |
| VT-5          | 0.70   | 1         | 540       | 2.60 | 1.32 |
| VT-6          | 0.70   | 1         | 120       | 1.00 | 0.80 |
| VT-7          | 1.40   | 1         | 130       | 2.20 | 0.70 |
| VT-8          | 0.70   | 1         | 148       | 3.00 | 1.42 |
| VT-9          | 0.70   | 1         | 200       | 2.60 | 1.66 |
| VT-10         | 0.80   | 2         | 616       | 4.50 | 1.60 |
| VT-11         | 0.80   | 1         | 250       | 3.10 | 1.30 |
| VT-12         | 1.00   | 1         | 70        | 1.60 | 0.70 |
| VT-13         | 0.90   | 2         | 402       | 3.80 | 1.32 |
| VT-14         | 1.00   | 1         | 100       | 1.70 | 1.08 |
| VT-15         | 0.70   | 1         | 506       | 2.80 | 0.62 |
| VT-16         | 1.10   | 1         | 86        | 1.00 | 0.40 |
| VT-17         | 0.70   | 1         | 102       | 1.30 | 0.48 |
| VT-18         | 0.80   | 1         | 186       | 1.20 | 0.50 |
| VT-19         | 0.70   | 1         | 332       | 2.40 | 0.80 |
| VT-20         | 1.00   | 1         | 122       | 1.50 | 0.30 |
| VT-21         | 0.50   | 1         | 112       | 1.30 | 0.36 |
| VT-22         | 1.00   | 1         | 202       | 2.0  | 0.44 |

|       |      |     |     |      |      |
|-------|------|-----|-----|------|------|
| VT-23 | 0.90 | 1   | 252 | 2.20 | 0.50 |
| VT-24 | 0.90 | 1   | 220 | 1.70 | 0.30 |
| VT-25 | 0.60 | 1   | 106 | 1.00 | 0.22 |
| VT-26 | 1.30 | 1   | 202 | 1.60 | 0.50 |
| VT-27 | 0.70 | Ind | 80  |      |      |
| VT-28 | 0.70 | Ind | 66  |      |      |
| VT-29 | 1.40 | Ind | 42  |      |      |
| VT-30 | 1.00 | Ind | 30  |      |      |
| VT-31 | 1.40 | Ind | 44  |      |      |
| VT-32 | 1.00 | Ind | 36  |      |      |
| VT-33 | 1.00 | Ind | 72  |      |      |
| VT-34 | 0.50 | Ind | 48  |      |      |
| VT-35 | 0.70 | Ind | 56  |      |      |

En la obra minera El Manto 2 se colectarán un total de 5 muestras con los siguientes resultados:

| Nº de muestra | Esp (m) | Au gr/ton | Ag gr/ton | Pb%  |
|---------------|---------|-----------|-----------|------|
| VT-1          | 0.25    | Ind       | 316       | 2.80 |
| VT-2          | 0.20    | 1         | 370       | 3.00 |
| VT-3          | 0.40    | 1         | 380       | 2.40 |
| VT-4          | 0.70    | 1         | 760       | 5.80 |
| VT-5          | 0.70    | Ind       | 136       | 2.30 |

De acuerdo a lo anterior se considera que el prospecto la Bufa tiene un buen potencial minero considerandose necesario realizar mayores estudios ya que existen otras obras mineras completamente aterradas que necesitan habilitarse para su posterior inspección y muestreo. La situación legal, actual de este prospecto para el año de 1981 estuvieron amparados por concesiones mineras otorgadas al señor Pascual A. Valenzuela Clark denominados fundo minero La Bufa y Media Cuesta con expedientes 12057 y 11823. Actualmente, seguramente son parte del prospecto Los Verdes concesionada a la compañía minera Constelación S.A.

Las coordenadas geográficas de este prospecto son:

Latitud Norte 3142530  
Longitud Oeste 0679577

## b) Prospecto Los Ocotes

### 1) Antecedentes.-

Este prospecto se localiza dentro del municipio de Yecora en la porción central norte de la zona mineralizada Santa Rosa

La infraestructura es regular, ya que existe camino de asfalto hasta la población de San Nicolas de este punto al prospecto existe camino de terracerria en malas condiciones, agua solo se consigue en el pueblo ya que los arroyos que existen en esta porción solo traen agua en épocas de lluvias y estas son muy escasas.

De este prospecto existen estudios realizados por el personal del C.R.M. en el año de 1981, en ese estudio se levantaron las obras mineras existentes en el predio y se colectaron muestras en la estructura mineral, en el presente año, nuestro equipo visitó este prospecto constatando las características geológico minero de los estudios previos y tomando muestras representativas de la estructura.

### 2.-Características Principales.-

La roca encajonante de la estructura minera son brechas y tobas andesíticas de color verde y oxidadas con fracturas rellenas de cuarzo.

El yacimiento tiene forma tabular muy irregular, con un espesor promedio de 1.06 m., su rumbo general es de NE40°SW con echado promedio de 50° al NW y una longitud superficialmente conocida de 180 metros.

Las alteraciones mas notorias de este prospecto son oxidación, argilización una debil silicificación y piritización. La mineralización consiste de oro y plata detectados en analisis quimicos, escasos sulfuros de cobre y plomo sellados en una matriz de cuarzo y óxidos de fierro (hematita). La genesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras, potencialmente este prospecto puede alcanzar bastante profundidad

ya que cuenta con obras mineras subterráneas mayores de 100 metros y pozos con profundidad desconocida pero mayor de 100m. en este prospecto, personal del C.R.M. en el año de 1981 colectó un total de 36 muestras de las cuales 31 corresponden a interior de obra minera y las restantes en la superficie, de ese muestreo se obtuvieron los siguientes resultados :

| Nº de muestra | Esp. (m) | Au gr/ton | Ag gr/ton | Pb%  |
|---------------|----------|-----------|-----------|------|
| VT-1          | 1.00     | 1         | 42        | 1.00 |
| VT-2          | 1.20     | 2         | 200       | 3.20 |
| VT-3          | 1.15     | 1         | 156       | 4.50 |
| VT-4          | 1.00     | IND       | 22        | 0.70 |
| VT-5          | 1.10     | IND       | 20        | 0.60 |
| VT-6          | 0.90     | 1         | 150       | 3.10 |
| VT-7          | 1.10     | 1         | 42        | 1.00 |
| VT-8          | 1.00     | IND       | 22        | 0.60 |
| VT-9          | 1.15     | IND       | 28        | 0.70 |
| VT-10         | 1.00     | IND       | 20        | 0.70 |
| VT-11         | 0.90     | IND       | 22        | 0.80 |
| VT-12         | 0.90     | IND       | 24        | 0.70 |
| VT-13         | 1.05     | IND       | 26        | 0.70 |
| VT-14         | 1.20     | IND       | 36        | 0.60 |
| VT-15         | 1.00     | IND       | 24        | 0.80 |
| VT-16         | 1.30     | 1         | 32        | 0.60 |
| VT-17         | 0.90     | IND       | 30        | 0.60 |
| VT-18         | 1.10     | IND       | 26        | 0.50 |
| VT-19         | 1.20     | IND       | 30        | 0.70 |
| VT-20         | 1.00     | 1         | 38        | 0.50 |
| VT-21         | 1.00     | 1         | 46        | 0.50 |
| VT-22         | 1.10     | 2         | 136       | 1.30 |
| VT-23         | 1.00     | 1         | 76        | 1.00 |
| VT-24         | 0.90     | 1         | 82        | 1.20 |
| VT-25         | 1.20     | 1         | 60        | 1.00 |
| VT-26         | 1.00     | IND       | 28        | 0.70 |
| VT-27         | 1.00     | IND       | 32        | 0.70 |
| VT-28         | 0.90     | IND       | 22        | 0.80 |
| VT-29         | 0.90     | IND       | 32        | 0.80 |
| VT-30         | 1.10     | IND       | 28        | 0.70 |
| VT-31         | 1.10     | IND       | 40        | 0.90 |
| VT-32         | 1.30     | IND       | 22        |      |
| VT-33         | 0.90     | IND       | 28        |      |
| VT-34         | 1.40     | IND       | 30        |      |
| VT-35         | 0.90     | 1         | 46        |      |
| VT-36         | 1.30     | 1         | 42        |      |

Como se puede observar los resultados del analisis quimico son bajos sin embargo en obra minera subterranea el cuerpo mineral parece aumentar su espesor, ademas de que en

superficie existen pirita diseminada en la roca lo que pudiera constituir un deposito diseminado siendo necesario realizar mas trabajos de exploración a detalle que nos confirme o anule su potencial. En este año en la visita realizada por nuestro equipo a este prospecto se tomó una muestra representativa de la estructura mineralizada con el siguiente resultado

| Nº de muestra | Esp m. | Au ppm | Ag ppm |
|---------------|--------|--------|--------|
| ER-13         | 1.10   | 0.4    | 24.0   |

La situación legal actual es desconocida ya que la mojonera localizada no tenia datos y se encontraba en muy mal estado sin embargo para el año de 1981 este prospecto estaba concesionado al señor Pedro Vazquez Gomez con N° de exp. 11837.

Las coordenadas UTM de este prospecto son: 3153685 de la Latitud Norte y 681098 de Longitud Oeste

### c) Prospecto Promontorio

#### 1) Antecedentes

Este prospecto se localiza como a 193 km en linea recta al SE de Hermosillo y como a 24 km al S80°W del poblado de Yecora en el municipio del mismo nombre, la infraestructura carretera es regular ya que existe un camino de terracerria que va hacia Guadalupe de Tayopa, que es el poblado mas cercano, con agua solo en epoca de lluvias en cuanto a estudios previos se refiere se sabe que tecnicos de la Comisión de Fomento Minero y de la Dirección de Fomento Minero del Gobierno del estado de Sonora han realizado visitas para colectar algunas muestras de este prospecto y otros aledaños, pero sin realizar un estudio completo de las estructuras, sin embargo, personal del C.R.M. en el año de 1992 realizó una visita de reconocimiento a este

prospecto, realizando levantamientos topográficos-geológicos con brújula y cinta en las obras minera accesibles y en la traza superficial de la estructura además del muestreo de esquirlas tanto en superficie como en obra minera, en la visita realizada por nuestro equipo en el presente año se constataron la posición y los resultados geológicos-mineros obtenidos por el C.R.M. en el año de 1992, trabajo del cual, se extraen las principales características geológico-mineras.

## 2.-Características Principales.-

La estructura mineralizada se encuentra emplazada en un cuerpo intrusivo de dimensiones batolíticas que localmente tiene composición granítica, estos consisten de una veta falla de rumbo general N60°E y echado de 74° al NW, la cual presenta espesores que oscilan entre 0.13 a 1.50 m., con un espesor promedio de 0.71m. Se tiene también un cuerpo mineralizado en forma de vetillas y diseminado, limitado en sus flancos por fallas de rumbo N65°W con echados de 55°-50° al SW con un espesor tentativo de 60m. y longitud aflorante de 50 mts., limitado en su extremo SE por falla y en su extremo NW cubierto por rodados.

La mineralización en ambas estructuras se componen de hematita, limonita, calcita y carbonatos de cobre, con valores esporádicos de oro y plata principalmente. La alteración más conspicua es una intensa oxidación y argilización en el intrusivo granítico y una moderada silicificación en la estructura mineralizada.

La génesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras y su potencial es bueno ya que de 4 muestras tomadas en la estructura vetiforme en una obra inclinada se reportaron los siguientes valores :

| Nº de muestra | Esp (m) | Au gr/ton | Ag gr/ton | Cu %  |
|---------------|---------|-----------|-----------|-------|
| M-1           | 1.25    | 27.5      | 609.0     | 0.384 |
| M-2           | 0.90    | 6.0       | 446.0     | 0.088 |
| M-22          | 0.13    | 4.7       | 792.0     | 6.520 |
| M-22A         | 0.80    | 0.1       | 33.9      | 0.209 |

mientras que los resultados del muestreo realizado en la estructura diseminada fueron los siguientes

| Nº de muestra | Esp (m) | Au gr/ton | Ag gr/ton | Cu % |
|---------------|---------|-----------|-----------|------|
| M-3           | 0.50    | 0.3       | 835.0     | 0.16 |
| M-3A          | 1.80    | 2.5       | 71.7      | 0.44 |
| M-4           | 1.70    | 0.0       | 10.2      | 0.16 |
| M-4A          | 1.20    | 18.1      | 921.0     | 3.05 |
| M-5           | 0.90    | 1.0       | 63.0      | 0.30 |
| M-6           | 1.20    | 1.0       | 51.0      | 0.85 |
| M-7           | 0.85    | 0.0       | 4.6       | 0.03 |
| M-8           | 0.90    | 0.0       | 1.8       | 0.11 |
| M-9           | 0.60    | 0.0       | 185.0     | 0.14 |
| M-10          | 1.00    | 0.1       | 3.7       | 0.03 |
| M-11          | 1.00    | 0.1       | 371.3     | 0.05 |
| M-12          | 1.50    | 0.0       | 1.0       | 0.14 |
| M-13          | 3.50    | 0.0       | 17.9      | 0.56 |
| M-14          | 2.00    | 0.2       | 17.9      | 0.56 |
| M-15          | 1.60    | 1.5       | 85.1      | 2.12 |
| M-16          | 0.70    | 1.6       | 70.8      | 0.31 |
| M-17          | 0.90    | 0.0       | 2.5       | 0.25 |
| M-18          | 0.75    | 0.2       | 120.0     | 0.50 |
| M-19          | 1.90    | 0.0       | 4.0       | 0.06 |

En esta zona el granito se encuentra deformado y alterado en cuarzo-sericita y milonita, por efectos de cizallamiento. La situación legal actual de ese prospecto es vigente esta concesionado al Señor Jose Vicente Galarza, con domicilio para recibir notificaciones en la

Calle Michoacan N°134, sur, C.P. 85120 en ciudad Obregón, Sonora.

Las características del lote son las siguientes:

Nombre del lote-----Promontorio  
 Exp-----82/13720  
 Tit.-----Autorización Prov.  
 Sup.-----89.5 has  
 Subs.por explorar----Au,Ag,Pb,Cu,Zn,W,Mo  
 Agencia-----Hermosillo,Son  
 Municipio-----Yecora, Sonora.

Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

Latitud Norte 3135501  
 Longitud Oeste 0680262

#### d) Prospecto Cañada del Oro.

##### 1) Antecedentes

Este prospecto se localiza en el municipio de Yecora en la porción central oeste de la zona mineralizada Santa Rosa, como a 7 km al SW del pueblo de Tepoca la infraestructura es regular ya que no existe comunicación vehicular con este prospecto, la carretera mas cercana esta como a 5 km al este en la carretera que comunica a Obregón con Tepoca, contando con agua corriente la mayor parte del año, solo en epoca de sequias se agota.

En este prospecto en el año de 1982 personal del C.R.M. realizó una visita de reconocimiento en el que se levantarón las obras mineras existentes sobre la estructura mineralizada realizandose ademas, el muestreo de esquiras superficiales en la traza de la estructura, en la visita realizada por nuestro equipo en este año se detectarón posibilidades mineras adicionales que a continuación se describen.

#### 2.-Características Principales

la estructura mineral que aflora tiene forma burdamente tabular muy irregular con un espesor promedio conocido de 0.40m, la roca encajonante son andesitas y tobas andesiticas que en las cercanias de la veta presentan mineralización diseminada de pirita, el rumbo general de la estructura mineralizada es de NW 35°SE con un echado que varía de 28° a 40° al NE.

La mineralización es de oro y plata y óxidos de fierro en una matriz de cuarzo, la alteración presente es una oxidación y silicificación en la roca encajonante y oxidación en la estructura mineralizada. La genesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras, el potencial podria ser bueno ya que la estructura mineralizada casi no ha sido explorada con trabajos mineros solo existe una pequeña obra minera muy superficial y un pozo vertical que pretendió cortar la estructuta mineralizada a profundidad sin lograr su objetivo, ademas de que las características superficiales del prospecto indican que podria tratarse de un yacimiento diseminado siendo necesario mas estudios que nos permitan conocer con certidumbre su potencial real, de las muestras tomadas por personal del C.R.M. en el año de 1982 en este prospecto los resultados de analisis quimicos fuerón de la siguiente manera:

| Nº de muestra | Esp (m) | Au gr/ton | Ag gr/ton |
|---------------|---------|-----------|-----------|
| ACO-1         | 0.50    | 2         | 6         |
| ACO-2         | 0.50    | 3         | 72        |
| ACO-3         | 0.30    | 1         | 54        |
| ACO-4         | 0.40    | IND       | 40        |
| ACO-5         | 0.40    | 1         | 58        |
| ACO-6         | 0.40    | 2         | 70        |
| ACO-7         | 0.30    | 1         | 42        |
| ACO-8         | 0.50    | 1         | 40        |
| ACO-9         | 0.30    | 1         | 32        |
| ACO-10        | 0.40    | IND       | 30        |

La situación legal de este prospecto actualmente se desconoce ya que no fue posible

localizar mojonera alguna en el prospecto, sin embargo para el año de 1982 el prospecto estaba concesionado a la señora Amelia Valenzuela Leyva con N° de exp. 11169 las coordenadas son:

Latitud Norte 3141042

Longitud Oeste 0666566

## **e) Prospecto Noche Buena**

### **1) Antecedentes.-**

Este prospecto se localiza en el municipio de Yecora como a 195 km en línea recta al este sureste de la ciudad de Hermosillo la infraestructura es regular ya que existe carretera pavimentada que comunica a Hermosillo con la población de Yecora, el prospecto se encuentra al norte de la carretera por un camino de terracería en malas condiciones que se desvía en el km 245 en un recorrido aproximado de 6 km. El agua corriente solo en tiempo de lluvias en los arroyos que drenan el prospecto, en lo que se refiere a trabajos previos el prospecto fue visitado por el personal del C.R.M. en el año de 1996, realizando levantamientos con brújula y cinta a las estructuras mineralizadas así como la toma de muestras de esquirlas de la misma; en la visita hecha por nuestro equipo en el presente año se corroboraron las observaciones geológico-mineras realizadas anteriormente por lo que no se tiene inconveniente en transcribir las siguientes características generales.

### **2.-Características Principales.-**

Las estructuras mineralizadas se encuentran emplazadas en el cuerpo batolítico granítico-granodiorítico regional que localmente está constituido por una granodiorita de textura fanerítica de color gris claro.

Las estructuras de interés económico son una brecha y una estructura tabular de tipo

vetiforme. La estructura brechada presenta un afloramiento a lo largo del arroyo de la Alizosa del orden de 150m. y transversalmente se pudo medir un ancho de 150 m., sin embargo debido a lo cubierto del terreno (suelo y vegetación), no fue posible delimitar con precisión la forma y desnivel de esta estructura, la cual presenta transversalmente un desnivel del orden de los 60m.

La veta que se pudo observar está emplazada en una falla de rumbo NW74°SE con un echado de 30° al SW y de espesor 1.32m. no fue posible conocer su longitud ya que no aflora, únicamente se pudieron medir 6.15m que es el desarrollo de un pequeño socavón labrado a rumbo de veta.

En las estructuras mineralizadas que se encuentran en este lote minero se detectaron valores de tungsteno, cobre y oro, siendo estos los minerales de mena y como minerales de ganga se tiene ortoclasa, cuarzo y turmalina. En la estructura tabular la mineralogía está representada por calcopirita, calcosita y óxidos de cobre.

En la brecha en algunos lugares específicos también se observaron calcopirita, calcosita y óxidos de cobre, detectándose también con la lámpara de luz ultravioleta la presencia de schellita. La roca encajonante de las estructuras mineralizadas es la granodiorita, la cual aflora en toda el área de estudio.

Las alteraciones que se pudieron observar son hidrotermales estando representadas por cuarzo-sericita y alteración potásica. La primera se localiza en las inmediaciones de las zonas mineralizadas y la segunda en la estructura brechada y en las vetillas, las cuales presentan en sus paredes a la ortoclasa y hacia el centro cuarzo y turmalina.

La mineralización que se localiza en este prospecto es de origen hidrotermal, está alojada en una brecha y en una estructura tabular de relleno de fisuras, teniendo como roca encajonante una granodiorita y siendo los

fragmentos de la brecha de la misma composición granodiorítica.

Durante los trabajos de campo desarrollados en esa visita de reconocimiento se colectarán diez muestras de esquirlas en canal para análisis químico, mismas que se tomarán tanto en superficie como en interior de obra minera. En superficie se colectaron seis muestras y cuatro en interior de obra minera.

Los análisis químicos fueron realizados en el laboratorio Bondar Clegg, por los siguientes elementos: Oro, plata, cobre, plomo, zinc y tungsteno. Los resultados de los análisis de las muestras se presentan a continuación

| Muestra N° | Est.   | Esp. (m) | Au gr/ton | Cu %  | WO <sub>3</sub> % |
|------------|--------|----------|-----------|-------|-------------------|
| NB-1       | Veta   | 1.32     | 0.095     | 10.4  | 0.091             |
| NB-2       | Brecha | 1.48     | 0.132     | >20   | 0.088             |
| NB-3       | Brecha | 0.96     | 0.008     | 0.127 | 0.177             |
| NB-4       | Brecha | 0.90     | <0.005    | 0.300 | 0.053             |
| NB-5       | Brecha | 1.00     | 0.008     | 0.375 | <0.024            |
| NB-6       | Brecha | 1.00     | 0.007     | 0.049 | <0.024            |
| NB-7       | Brecha | 1.00     | 2.365     | >20   | 0.406             |
| NB-8       | Brecha | 1.00     | 0.181     | 4.5   | 0.491             |
| NB-9       | Brecha | 1.73     | 0.014     | 1.300 | 0.076             |
| NB-10      | Brecha | 1.20     | 0.206     | 0.636 | 0.612             |

Como se puede observar, los valores de interés corresponden al cobre, oro y tungsteno. En las cinco muestras colectadas en superficie sobre la estructura brechada, los resultados variaron de la manera siguiente:

Au=0.0 a 0.2 grs/ton

Cu=0.05 a 0.64%

WO<sub>3</sub>= 0.02 a 0.61%

En la obra minera desarrollada en la estructura brechada se colectaron cuatro muestras y los resultados de los análisis variaron de la manera siguiente:

Au= 0.01 a 2.37 grs/ton

Cu=1.3 a 20 %

WO<sub>3</sub>=0.08 a 0.49%

Por los resultados anteriores, se considera que la estructura brechada presenta interés para seguirla explorando por cobre, tungsteno y oro. En lo que respecta a la estructura vetiforme, la única muestra colectada en el pequeño socavón labrado en ella, reportó valores de cobre arriba del 10%, lo que la hacen interesante, a pesar de desconocer su longitud, ya que es necesario definir su relación con la estructura brechada.

Con estos datos y considerando un peso específico de 2.2, se tendría un potencial geológico de 1,485,000 toneladas en la estructura brechada con una ley media de 0.21% de WO<sub>3</sub>. Es importante hacer notar que en esta brecha superficialmente los valores máximos de cobre fueron de 0.64%, sin embargo en las muestras colectadas dentro del socavón de 19.70m. de longitud, labrado totalmente en ella, los valores de cobre variaron de 1.3% a 20%, mientras que el oro varió de 0.0 a 2.4 grs/ton., por lo que la exploración de la estructura brechada presenta interés por estos elementos

En lo que respecta a la estructura vetiforme es poco lo que se puede decir, ya que superficialmente no aflora, pudiéndose observar solo en un pequeño socavón de 6.15m de longitud, labrado a rumbo de veta, en donde la muestra que se colectó reporta valores de 10.4% de cobre, en un espesor de 1.32m.

Por lo antes expuesto, se considera que en el lote minero Noche Buena, las características litológicas, de mineralización y de alteración, son de interés para continuar realizando trabajos de exploración de mayor detalle, enfocados a definir con mayor precisión la potencialidad de las estructuras mineralizadas existentes, ya que el ambiente geológico que se tiene, podría enmarcarse dentro del correspondiente a los pórfidos cupríferos. La estructura brechada es la de mayor importancia, siendo necesario como primer paso, realizar algunas zanjas que permitan definir con mayor exactitud las dimensiones superficiales de la zona brechada, para así mismo colectar con

mayor representatividad las muestras correspondientes.

El lote minero "Noche Buena" se encuentra protegido por un título cuyas características son las siguientes:

Nombre del lote.....Noche Buena  
Consecionario.....Manuel Solorzano G  
Clase de concesión.....exploración  
Exp.....15,365  
Tit .....191,251  
Sustancias  
.....Oro,plata,plomo,cobre y  
.....Tungsteno  
Agencia .....Hermosillo  
Mpio y estado.....Yecora, Sonora  
Las coordenadas geográficas del prospecto son:

Latitud Norte 28° 24' 22"  
Longitud Oeste 109° 03' 46"

## f) Prospecto Los Verdes

### 1) Antecedentes

El prospecto Los Verdes se localiza en el municipio de Yecora como a 200 km al E-SE de la Cd. de Hermosillo, seis km de camino de terracerria conectan a la propiedad con la carretera federal, #16 Hillo-Chih por lo que se considera que el prospecto cuenta con una buena infraestructura carretera, el agua se encuentra disponible en el rio San Nicolas que esta dentro de la cuenca del rio Mayo.

En lo que se refiere a trabajos previos, este prospecto fue estudiado por la compañía minera constelación S.A. de C.V., subsidiaria mexicana de cominco LTd. de Canada y Peñoles, en ese entonces, se perforaron 80 barrenos en el cuerpo mineral y muestrearón un socavon de 275 metros evaluando el proyecto y considerando el minado del mineral mediante un tajo abierto y la extracción en forma de concentrados las cuales se venderian

a una fundición, recientemente la empresa Fischer-Watt Gold Company, Inc llevó a cabo el desarrollo del proyecto a través de su empresa subsidiaria minera Montoro, S.A. de C.V. las actuales evaluaciones consideran que el proyecto contiene 5.7 millones de toneladas de mineral con una ley promedio de 0.94% de cobre, con una recuperación metalurgica del 78%, estos estudios prevén una operación a tajo abierto de 600,000 toneladas de mineral por año en un lapso de vida de 9.5 años con un total de casi 80 millones de libras de cobre recuperado. En la visita que realizó nuestro personal en este año se constatarón las dimensiones y potencialidad del cuerpo por lo que se transcriben de ese informe las principales características.

### 2.-Características Principales.-

El depósito de Los Verdes, es un cuerpo de brecha de cuarzo- turmalina de dimensiones relativamente grandes con tendencia este-noreste; este cuerpo esta localizado dentro de una zona de alteración cuarzo-sericita-pirita.

La mineralización dentro del cuerpo de brecha esta marcadamente zoneado con una zona de molibdeno tungsteno en el centro y una zona de tungsteno en el extremo poniente.

La zona central o de cobre esta sobrelapando a las zonas de molibdeno en el oriente y de tungsteno al poniente no estan claras las edades relativas de cada mineralización .

La mineralización primaria (hipogénica de cobre) se presenta como diseminaciones y manchones de calcopirita y bornita dentro de las brechas de turmalina y cuarzo-turmalina y en vetas de cuarzo turmalina alrededor de la brecha principal.

El molibdeno se presenta como diseminaciones gruesas de Molibdenita dentro de las brechas y dentro del area de alteración cuarzo-sericita-pirita adyacentes a las brechas. El Tungsteno ocurre como wolframita diseminada en la porción superior de la zona de cobre y como

una zona discreta de tungsteno en la zona poniente. La pirita se encuentra extensamente a través del depósito igual que la alteración de cuarzo-sericita-pirita que rodea al cuerpo de brecha.



**Foto 15.- Prospecto Los Verdes; uno de los más importantes depósitos de cobre molibdeno y tungsteno de la Carta Tecoripa, localizado dentro de la zona mineralizada Santa Rosa.**

El perfil del intemperismo supergénico que está sobrepuesto al depósito de Los Verdes ha tenido un efecto significativo dentro de la mineralización primaria. La zona de calcocita se formó sobre el paleonivel freático y quedó sobrepuesto al corazón del cuerpo de mineral hipogénico. Sulfuros de cobre secundarios (supergénicos) tales como calcopirita y cuprita se formaron dentro de una zona tabular relativamente plana y más o menos horizontal.

La parte superior de las brechas arriba de la zona principal del cobre supergénico, está actualmente ocupado por un capote lixiviado que contiene óxidos de cobre y molibdeno y localmente contiene cantidades significativas de tungsteno como wolframita. El capote lixiviado generalmente ocupa la parte superior del cordón topográfico formado por el cuerpo de brechas, donde alcanza un espesor máximo de aproximadamente 70 metros óxidos y

sulfuros primarios (calcopirita y bornita) de cobre ocurren junto con ligeramente más altas leyes de cobre dentro de una zona mixta, abajo del capote lixiviado. Debajo de estos, está la zona de enriquecimiento supergénico que tiene un máximo de 70 m de espesor, un promedio de 50 metros de espesor en la parte central y se adelgaza hacia las orillas como un lente. Hay una zona relativamente delgada de 10 a 20 metros de espesor de mineralización de cobre primario hipogénico abajo del capote de calcocita, en el centro del depósito, esta mineralización se adelgaza hacia las orillas. La zona oriental de las zonas supergénica e hipogénica basal son cortadas por la falla Buena Vista en su extremo oriente, esta falla tiene un rumbo norte-sur y un echado al poniente. La mineralización de óxido de cobre se presenta dentro de áreas de alteración cuarzo-sericita-pirita hacia el norte de la Bufa, pero la extensión y la ley promedio no han sido bien definidos por la perforación anterior ni con el muestreo superficial. Esta zona de mineralización presenta un potencial para exploración adicional que aun no se ha comprobado y que se estará comprobando en fecha próxima con los primeros trabajos que se realicen de evaluación y comprobación del cuerpo Los Verdes.

El estimado inicial de las reservas de mineral por Cominco Ltd. Fueron calculadas por el método poligonal utilizando una base de datos de análisis de 33 barrenos de diamante perforados entre 1971 y 1973.

Estas estimaciones incluyeron toda la mineralización de cobre arriba de 0.8% de cobre o de cobre equivalente ( $5 \times \text{Mo}\% = 1\% \text{Cu}$ ) e incluye material de las zonas hipogénica, supergénica y mixta los resultados de esta estimación de reservas están tabuladas en la tabla siguiente

**Reservas de mineral  
Toneladas X 1,000,000**

| Empresa                        | Ton<br>(millones) | Cu<br>% | Mo<br>% |
|--------------------------------|-------------------|---------|---------|
| Cominco (Palafox)<br>(in situ) | 6.8               | 0.92    | 0.19    |
| Peñoles (Calines)<br>(in situ) | 6.3               | 0.94    | 0.174   |
| Cominco (Wil)<br>(mineable)    | 8.2               | 0.72    | 0.133   |
| Mintec (FWG)                   | 6.7               | 0.78    |         |

La situación legal de este lote minero es vigente y esta concesionada a la compañía minera constelación S.A. subsidiaria mexicana de Cominco Ltd de Canada esta empresa, ha celebrado un contrato con la compañía minera Montoro, S.A. de C.V. subsidiaria de Ficher Watt Gold Company en cuyos terminos se le otorga la opción de adquirir la titularidad de las concesiones mineras de Los Verdes que comprenden una extensión de 1027 has.

Las coordenadas geográficas de este prospecto son:

Latitud Norte 3142163

Longitud Oeste 0681374



**Foto 16.-Prospecto Tía Cantuna; uno de los principales depositos vetiformes de la zona mineralizada Santa Rosa.**

**IV.1.8.- Zona Mineralizada Arivechi**

Se localiza en la porción central-norte de la carta su ambiente geológico es complejo, La unidad mas antigua son Areniscas de cuarzo, dolomias, y calizas del precambrio y pequeñas unidades remanentes de rocas sedimentarias Paleozoicas que cabalgan a rocas sedimentarias del Cretácico Inferior y vulcanosedimentarias del Jurásico superior, que a su vez se encuentran sobreyacidas discordantemente por rocas volcánicas del Cretácico y Terciario de composición intermedia constituidas por andesitas, aglomerados andesíticos, tobas andesíticas, dacitas y tranquiandesitas, toda la columna se encuentra afectada por grandes cuerpos, intrusivos, del Cretácico-Terciario de composición granítica-granodiorítica y pequeños cuerpos intrusivos Oligocenicos de composición andesítica, riolítica y monzonítica.

El Oligoceno, esta representado por rocas igneas extrusivas de naturaleza ácida constituidas por tobas riolíticas, riolitas y riodacitas, en esta zona mineralizada existen algunos depósitos metasomáticos de contacto y vetas hidrotermales, cuyas principales características a continuación se dan.

**a) Prospecto San Miguelito**

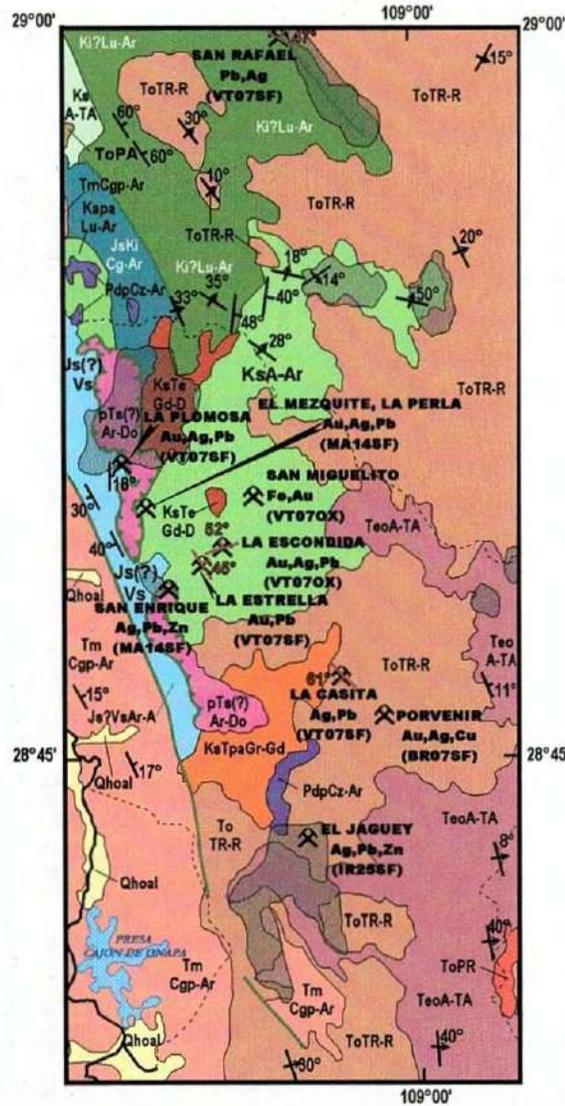
**1) Antecedentes**

Este prospecto se localiza en la porción central de la zona mineralizada Arivechi, la infraestructura carretera es regular ya que existen caminos de terracerria que comunican a los pueblos de Arivechi y Tarachi.

El prospecto se localiza como a 10 km en linea recta al E-SE del poblado Bámori en el cerro San Miguel., la energia electrica y agua abundante se pueden obtener en el poblado anteriormente mencionado .

En este prospecto, el Gobierno del Estado de Sonora a través de la Secretaria de Fomento Minero y la Direccion de Minería, geología y energeticos realizó estudios encaminados a los

# CARTA TECORIPA H12-12 ZONA MINERALIZADA "ARIVECHI"



## EXPLICACION

|           |                                     |             |                                     |
|-----------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|
| Qhoal     | ALUVION                             | JsKICg-Ar   | CONGLOMERADO POLIMICTICO - ARENISCA |
| TmCgp-Ar  | CONGLOMERADO POLIMICTICO - ARENISCA | Js(?)Vs     | ARENISCA - ANDESITA                 |
| ToTR-R    | TOBA RIOLITICA - RIOLITA            | PdpCz-Ar    | CALIZA - ARENISCA                   |
| TeoA-TA   | ANDESITA - TOBA ANDESITICA          | pTs(?)Ar-Do | ARENISCA - DOLOMIA                  |
| KsA-TA    | ANDESITA - TOBA ANDESITICA          | ToPA        | PORFIDO ANDESITICO                  |
| KsA-Ar    | ANDESITA - ARENISCA                 | ToPR        | PORFIDO RIOLITICO                   |
| KapaLu-Ar | LUTITA - ARENISCA                   | KsTeGd-D    | GRANODIORITA - DIORITA              |
| KI?Lu-Ar  | LUTITA - ARENISCA                   | KsTpaGr-Gd  | GRANITO - GRANODIORITA              |

## SIMBOLOGIA

|  |   |  |                       |
|--|---|--|-----------------------|
|  | CONTACTO GEOLOGICO                        |  | PSEUDOESTRATIFICACION |
|  | RUMBO Y ECHADO DE ESTRUCTURA MINERALIZADA |  | ZONA MINERALIZADA     |
|  | FALLA DE RUMBO                            |  | PRESA                 |
|  | FALLA INVERSA                             |  | CAMINO PAVIMENTADO    |
|  | OBRA MINERA O PROSPECTO                   |  | CAMINO DE TERRACERIA  |
|  | RUMBO Y ECHADO DE CAPA                    |  | RANCHO O POBLADO      |



FIGURA No. 25

**PRINCIPALES PROSPECTOS DE LA ZONA MINERALIZADA ARIVECHI  
CARTA TECORIPA H12-12, ESCALA 1:250,000**

| NOMBRE                 | HOJA ESCALA 1:50, 000 | ROCA ENCAJONANTE                        | FORMA Y DIMENSIONES   | MINERALOGIA   | ALTERACIONES   | GENESIS                                | POTENCIAL  | SITUACION LEGAL                         | COORDENADAS UTM                 |
|------------------------|-----------------------|---|---|---|--|--|--|---|---------------------------------|
| LA CASITA              | H12D56 ARIVECHI       | ANDESITAS RIOLITAS                      | VETIFORME Y DISEMINADO<br>ESP> 5 M.<br>LONG> 100 M.<br>PROF>20 M. | PIRITA LIMONITAS<br>CARBONATOS DE COBRE   | OXIDACION<br>PIRITIZACION                                    | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL               | >20,000 T<br>Au=3.5 g/t<br>Ag=200 g/t<br>EA-50<br>(TERRERO)      | VIGENTE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA | N=3184591<br>E=0692762          |
| SAN RAFAEL             | H12D56 ARIVECHI       | LUTITAS ARENISCAS                       | VETIFORME<br>ESP=1.00 M.<br>LONG> 50 M.<br>PROF>30 M.             | CUARZO<br>HEMATITA CAOLIN<br>JAROSITA   | OXIDACION<br>CAOLINIZACION                                   | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL               | >5000 T.<br>Au= 0.1 g/t<br>EA-52                                 | LIBRE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA   | N=3209251<br>E=0689414          |
| SAN MIGUELITO          | H12D56 ARIVECHI       | PORFIDO MONZONITICO                     | VETIFORME<br>ESP= 5 M.<br>LONG=4500<br>PROF=>50M.                 | MAGNETITA   | OXIDACION  | HIDROTERMAL                            | > DE 10 MILLONES DE TONELADAS<br>Fe=72%                          | VIGENTE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA | N=3191905<br>E=0687875          |
| EL MEZQUITE            | H12D56 ARIVECHI       | LUTITAS ARENISCAS<br>CALIZAS DOLOMIAS   | MANTOS ESTRATIFORME<br>ESP=1.14 M.<br>LONG> 200 M.<br>PROF> 50 M. | GALENA<br>ARGENTITA<br>CALCOPIRITA<br>PIRITA<br>ESFALERITA<br>ARSENOPIRITA<br>BARITA<br>LIMONITA<br>CARBONATOS DE COBRE | SILICIFICACION   | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL               | 30,000 TONELADAS<br>Au= 1.5 g/t<br>Ag=300 g/t<br>Pb= 9%<br>EA-51 | VIGENTE<br>EXP 9031<br>TIT 161620       | N=3191176<br>E=0683981          |
| LA ESTRELLA EL REALITO | H12D56 ARIVECHI       | TOBA DACITICA                           | VETIFORME DISEMINADO<br>ESP= 500M.<br>LONG= 800 M.<br>PROF>30 M.  | HEMATITA ORO<br>CUARZO LIBRE  | OXIDACION<br>SILICIFICACION<br>CAOLINIZACION<br>PIRITIZACION | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL<br>MESOTERMAL | 30 MILLONES DE TONELADAS<br>Au= 0.25 g/t                         | VIGENTE N° DE EXP15989<br>TIT= 198092   | LN=28° 42' 54"<br>LW=108°51' 3" |
| LA PLOMOSA             | H12D56 ARIVECHI       | DOLOMIAS CALIZAS<br>ARENISCAS LIMOLITAS | VETIFORME Y REMPLAZAMIENTO<br>ESP=5M<br>LONG=60 M.<br>PROF>20M.   | CUARZO LIMONITAS<br>GALENA  | OXIDACION<br>SILICIFICACION                                  | HIDROTERMAL<br>EPITERMAL<br>MESOTERMAL | 20,000 TONELADAS<br>Au= 0.1 g/t<br>Ag= 130 g/t<br>Pb=5%          | VIGENTE N° DE EXP. 15389                | N=3193305<br>E=0682750          |

recursos minerales de fierro en Sonora de los que este prospecto es parte y del cual se extraen las principales características geológico-mineras.

## **2.-Características Principales.-**

localmente la roca encajonante del prospecto San Miguelito es un porfido monzonitico de textura granitica, el deposito es una estructura tabular en forma de diques de rumbo casi norte-sur y pequeños manifestaciones laterales, la veta se extiende por unos 5 km de longitud con un espesor constante de unos 4m, El mineral economico es la magnetita la principal alteración observada es la oxidación en la veta y una fuerte argilización en la roca encajonante, la genesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras con un potencial minero estimado en diez millones de toneladas con una ley de fierro de 72%, la situación legal de este prospecto se desconoce ya que no se localizó mojonera en el lugar, las coordenadas geograficas del prospecto son :  
latitud norte 3191905  
longitud oeste 0687875

### **b) Prospecto El Mezquite**

#### **1) Antecedentes.-**

El prospecto El Mezquite se localiza como a 160 km en linea recta al S85°E de la Ciudad. Hermosillo en la porción centro-occidental de la zona mineralizada Arivechi, la infraestructura es buena ya que existe camino pavimentado y agua corriente en todo el año a tan solo 6 km al oeste del prospecto energia electrica, tiene en el pueblo de Arivechi localizado a tan solo 12 km al NW; en lo que se refiere a estudios previos en este prospecto se sabe que en 1975 el C.R.M. por medio de los Ingenieros Jaime Islas L., y Sergio Luque S., elaboraron un plano topografico con muestreo de las principales obras mineras del

lote el mezquite en donde se observan valores interesantes de plata y plomo. Posteriormente en 1983, el Ing Aaron Gonzalez G., realizó un muestreo sobre el manto en donde se obtuvieron valores atractivos de plata y plomo. Mas recientemente se tiene conocimiento de que un ingeniero canadiense visitó las obras mineras, presentando una breve descripción de la mina y de las rocas encajonantes de la estructura mineralizada.

En este año en la visita que nuestro equipo hizo a este prospecto se constataron algunas de las observaciones geológico-mineras descritas anteriormente colectandose, algunos muestras de esquirla en la estructura mineralizada y ubicando su posición geográfica.

## **2.-Características Principales.-**

Las rocas presentes en el area del fundo minero "El Mezquite", son lutitas, areniscas calizas y dolomias de probable edad Precámbrica, las cuales se encuentran silicificadas y plegadas.

Las estructura mineralizada principal en el lote, es un manto con la mineralización contenida como relleno de fisuras, siguiendo un plano de estratificación, tambien como hilos y zonas de reemplazamiento, formando pequeñas bolsadas de sulfuros masivos y posible diseminacion leve. Este manto presenta un rumbo variable N10° W hasta N75°W y echados de 11° a 32° al SW, con espesor promedio de 1.14 m.

La alteración hidrotermal la constituye principalmente la silicificación.

La mineralización hipogenica esta constituida principalmente por galena argentifera de grano fino, argentita, con cantidades pequeñas de calcopirita y esfalerita, ademas de piritita, arsenopirita, barita y oro. Este ultimo detectado por analisis quimicos. La zona de oxidación es muy superficial y en ella se observan carbonatos de cobre, hematita y limonita. La barita puede servir de guía en la mineralización ya que esta estrechamente relacionada a la mineralizacion de Plata y plomo.

Por la asociación mineralógica hipogénica que presenta y de acuerdo a su temperatura de formación el depósito se considera epitermal y epigenético de acuerdo a su relación con la roca encajonante.

Megascópicamente se han podido diferenciar 3 periodos de mineralización hidrotermal: Una primera etapa constituida por sílice, causando silicificación. Una segunda etapa de barita y posiblemente calcita y una tercera etapa de galena argentífera de grano fino, pirita arsenopirita y pequeñas cantidades de calcopirita y esfalerita.

En el lote minero existen cuando menos 6 obras mineras, de las cuales 3 de ellas se desarrollarán sobre estructura mineralizada, obteniéndose las siguientes leyes medias en 23 muestras colectadas:

Obra 1.-Espesor promedio= 1.14 m  
 Ley Media de Au= 1.16 gr/ton  
 Ley Media de Ag= 501.57 gr/ton  
 Ley Media de Pb= 8.09%

Obra 3.-Espesor promedio= 0.87m.  
 Ley Media de Au= 2.0 gr/ton  
 Ley Media de Ag= 296.60 gr/ton  
 Ley Media de Pb= 13.51%

Obra 5.- Espesor promedio= 1.67m  
 Ley Media de Au= 1.52 gr/ton  
 Ley Media de Ag= 55.91 gr/ton  
 Ley Media de Pb= 3.88%

Se considera que existen reservas potenciales del orden de 30,000 toneladas o más, de acuerdo al comportamiento estructural del manto y sus afloramientos.

En la visita que nuestro equipo realizó a este prospecto se tomó una muestra de terrero con los siguientes resultados:

| Nº de muestra | Au ppm | Ag ppm | Pb % |
|---------------|--------|--------|------|
| EA-51         | Ind    | 217.0  | 6.2  |

Estos resultados hacen de este prospecto un blanco atractivo para una exploración geológico-minera, de mayor detalle que certifique su potencial minero.

El lote minero "El Mezquite", esta concesionado a los señores Anselmo Duarte Mendez y Victor Villalobos Valenzuela, con domicilio para recibir notificaciones en:

Calle Cuernavaca N° 174  
 Esq. Con Nogales  
 Col. Balderrama  
 Hermosillo, Sonora

Las características del lote es la siguientes:

Nombre del lote-----El Mezquite  
 Expediente-----9031  
 Título de exp.-----161620  
 Superficie-----10 has  
 Substancias por exp.-----Au, Ag, Pb, Cu, Zn  
 Agencia-----Hermosillo, Sonora  
 Municipio-----Sahuaripa, Sonora

La posición geográfica de este prospecto es la siguiente:

Latitud Norte 3191176  
 Longitud Oeste 0683981

### c) Prospecto La Estrella-El Realito

#### 1) Antecedentes.-

El prospecto la Estrella se localiza como a 210 km en línea recta al SE 80° de la Ciudad de Hermosillo, dentro de la jurisdicción del municipio de Sahuaripa .

En la porción central-sur de la zona mineralizada Arivechi.

El prospecto cuenta con una regular infraestructura carretera, ya que existe un

camino de terracería en buenas condiciones que comunican al pueblo de Tarachi con Matarachi del cual se desprende una brecha en malas condiciones que nos lleva al prospecto, no se cuenta con energía eléctrica en las poblaciones más cercanas como Tarachi la Iglesia y Matarachic, solo la población de Yecora situada al sur como a 50 km cuenta con este servicio y agua potable.

En lo que se refiere a estudios previos, en la zona existen trabajos del C.R.M. del año 1982 dentro del convenio México-España en la mina El Realito en la cual se encuentra el fondo minero La Estrella, posteriormente en 1990 el Ing. Dagoberto Gomez realizó trabajos de reconocimiento geológico y muestreo del mismo prospecto. Más recientemente en el año de 1996 personal del C.R.M. realizó un estudio de todas las obras que existen en el fondo minero La Estrella así como de nuevas estructuras mineralizadas con el levantamiento y muestreo sistemático de los mismos, en el trabajo realizado por nuestro equipo en el presente año se constataron las principales características geológico minero que a continuación se transcriben.

## **2.-Características Principales.-**

La mineralización de interés económico del lote La Estrella, es aurífera, misma que se presenta asociada a hematita y cuarzo, en vetas y vetillas que tienen como roca encajonante una toba dacítica. Los rumbos y echados de las vetas y vetillas que la constituyen presentan un rumbo general que varía de N-S a NW33°SE, con inclinaciones de casi 40° a 54° al NE, con espesores que van desde unos cuantos centímetros hasta 1.50 m

Al bajo de esta estructura mineralizada se presenta una zona brechada caracterizada por la presencia de nodulos de hematita con oro, libre.

En diferentes afloramientos de las rocas dacíticas, se presentan las vetas y vetillas con hematita, por lo que se tienen posibilidades de tener zonas mineralizadas de baja ley en oro, pero de gran volumen.

El mineral de interés económico presente tanto en las estructuras vetiformes como en los nodulos de hematita es oro libre, este mineral se pudo observar megascópicamente en los nodulos de hematita. Los minerales son cuarzo y hematita primaria para las estructuras tabulares y los nodulos.

La alteración principal es supergénica y esta representada por oxidación y caolinización, parte de esta puede ser hidrotermal así como la silicificación en las paredes de la estructura principal y piritización en algunas localidades de la estructura principal y piritización en algunas localidades cercanas a la zona de las obras mineras.

El origen de la mineralización es hidrotermal, epigenética, mesotermal, en donde las soluciones mineralizantes se emplazaron a través de zonas de debilidad, depositando su carga principalmente en fallas y fracturas.

La presencia de zonas brechadas con nodulos de hematita redondeados probablemente se deban a la fricción ascendente y descendente que tuvo lugar en el cuello volcánico, dando lugar al brechamiento de la roca.

Dentro de la superficie que comprende el lote minero La Estrella, han sido labradas varias obras mineras en forma de socavones, pozos, catas y "comidos" irregulares, desarrolladas principalmente en donde se tiene la presencia de vetas o vetillas con hematita, mineral con el que está asociado el oro.

Las principales obras mineras estan desarrolladas sobre la estructura mineralizada principal, consisten basicamente en tres niveles, labrados casi en la cima del Cerro El Realito, el mas alto de la region. Estas obras consisten de labrados inclinados, así como de "comidos" irregulares en varias direcciones, los cuales se realizarón para explotar las estructuras tabulares con altos contenidos de hematita y por consiguiente de oro.

Topográficamente más abajo existe un socavón con unos 30 m. de desarrollo, de los cuales actualmente solo son accesibles 10.40m. debido a que gran parte del mismo esta derrumbado. Esta obra fue labrada en una localidad en donde las rocas volcánicas estan muy alteradas y presentan gran cantidad de pirita finamente diseminada.

En este prospecto, personal del C.R.M. en el año de 1996 colectó un total de 35 muestras en las estructuras mineralizadas distribuidas de la siguiente manera :

| Nº de Muestra | Ancho m. | Au gr/ton | Localidad          |
|---------------|----------|-----------|--------------------|
| E-1           | 1.35     | 0.3       | Cata               |
| E-2           | 1.30     | 0.5       | Cata               |
| E-3           | 1.50     | 0.8       | Cata               |
| E-4           | 1.70     | 1.0       | Mina Realito       |
| E-5           | 2.00     | 0.2       | Mina Realito       |
| E-6           | 2.00     | 0.5       | Mina Realito       |
| E-7           | 1.90     | 0.1       | Mina Realito       |
| E-8           | 1.80     | 0.4       | Socavon            |
| E-9           | 0.90     | 0.2       | Cata               |
| E-10          | 2.00     | 0.3       | Linea II           |
| E-11          | 2.00     | 0.2       | Linea II           |
| E-12          | 2.00     | ---       | Entre linea I y II |
| E-13          | 2.00     | 0.4       | Linea I            |
| E-14          | 2.00     | 0.2       | Linea I            |
| E-15          | 2.00     | 0.2       | Linea I            |
| E-16          | 2.00     | ---       | Linea I            |
| E-17          | 2.00     | ---       | Linea I            |
| E-18          | 2.00     | 0.3       | Linea I            |
| E-19          | 2.00     | ---       | Linea I            |
| E-20          | 2.00     | 0.1       | Linea I            |
| E-21          | 2.00     | 0.2       | Linea I            |
| E-22          | 2.00     | 0.1       | Linea II           |
| E-23          | 2.00     | ---       | Linea II           |
| E-24          | 2.00     | 0.4       | Linea II           |
| E-25          | 2.00     | 0.5       | Linea II           |

|      |      |     |           |
|------|------|-----|-----------|
| E-26 | 2.00 | 0.3 | Linea II  |
| E-27 | 2.00 | --- | Linea II  |
| E-28 | 2.00 | 0.4 | Linea III |
| E-29 | 2.00 | 0.2 | Linea III |
| E-30 | 2.00 | --- | Linea III |
| E-31 | 2.00 | 0.2 | Linea III |
| E-32 | 2.00 | 0.2 | Linea III |
| E-33 | 2.00 | --- | Linea III |
| E-34 | 2.00 | 0.3 | Linea III |
| E-35 | 2.00 | 0.2 | Linea III |

Como puede notarse, la mayor parte de las muestras se colectarón en superficie sobre las líneas I, II y III, reportando valores de oro que varían en general de 0.1 a 0.8 grs/ton., teniendose un promedio de 0.24 grs/ton., lo que hace interesante este prospecto si consideramos que las muestras se colectarón a cada 100 m, sobre tres líneas separadas entre sí cada 250m. Y con una longitud de 800m. Cada una, lo que permite definir una superficie de interes potencial de cuando menos 800 por 500m., dentro de la cual se presentan localidades de alta ley en oro, que fuerón explotadas antiguamente teniendose como evidencia las obras existentes lo cual permite considerar que en este lote minero se tiene potencialmente un deposito de oro de baja ley, pero que puede tener un volumen considerable, siendo necesario realizar un muestreo de esquilas en una retícula mas cerrada que permita definir superficialmente las zonas de mas alta ley en oro, dentro de la superficie de interes potencial actualmente, el fundo La Estrella se encuentra vigente concesionada al Sr. Ignacio Nuñez Amaya, con N° de exp. 15959 y titulo 198092 con sup. de 40 has.

La posición geográfica es 28° 42' 54" de Latitud Norte y 108° 51' 36" de Longitud Oeste.

## d) Prospecto La Plomosa

### 1) Antecedentes.-

El prospecto la Plomosa se localiza como a 4 km en línea recta al este del poblado de Bamori en la porción centro occidental de la zona mineralizada de Arivechi, la infraestructura carretera es buena ya que existe un camino pavimentado a tan solo 4 km, este camino une a las poblaciones de Sahuaripa con Arivechi y San Nicolas. Agua se tienen en abundancia sobre el río Sahuaripa a la misma distancia, contando además con energía eléctrica y sistemas de comunicación telefónica.

En este prospecto existen estudios previos como los realizados por el Ing. Miguel A. Fernandez de la dirección de minería, geología y energéticos del estado de Sonora, el cual se hizo de manera preliminar.

Posteriormente en 1988 el C.R.M, hizo un estudio de reconocimiento donde quedó claro que la estructura principal quedaba fuera del lote minero amparado, finalmente en 1989 una vez amparada la estructura mineralizada se realizó el levantamiento geológico minero de las estructuras y obras mineras existentes, colectándose además, esquirlas tanto en obra minera, como en terreros y traza superficial de la veta.

En el recorrido de nuestro equipo en esta área, se constataron algunas de las observaciones anotadas con anterioridad, y se integraron a la descripción de las siguientes características.

### 2.-Características Principales.-

La roca encajonante está constituida por dolomías, calizas, areniscas y limolitas del precámbrico, En este prospecto se tiene una obra minera que ha sido labrada sobre una estructura mineralizada en forma de veta con reemplazamiento parcial, dicha estructura tiene una longitud aproximada de 60 m. y

presenta un espesor de hasta 8 m, con un espesor promedio de 5 m presenta un rumbo variable de N25° a 35°E con echados casi verticales, la alteración que se observa es una recristalización de las rocas carbonatadas y una pequeña oxidación, este yacimiento se considera de origen hidrotermal epigenético, mesotermal por su asociación mineralógica.

Únicamente existe una obra en forma de tajo ó zanja, con dimensiones de 15 m. de longitud por tres metros de ancho por 1.5 m de profundidad, labrada sobre la estructura.

Dentro del área, se tomaron únicamente 2 muestras, sobre el tajo anteriormente descrito, dado que no se observó ninguna zona de interés. Estas muestras fueron, una sobre estructura y la otra sobre un pequeño lote del mineral escogido. Anteriormente se habían tomado 3 muestras de las cuales fueron 2 sobre estructura y una sobre un pequeño lote de mineral. Los resultados de los ensayos fueron los siguientes:

| Nº de muestra | Espesor (m) | Au g/t | Ag g/t | Pb%  |
|---------------|-------------|--------|--------|------|
| MP.1          | 5.00        | 0.0    | 77.2   | 3.15 |
| MP.2          | 4.90        | 0.0    | 67.5   | 3.02 |
| MP.3          | 50 ton      | 0.3    | 185.0  | 7.64 |
| MP.4          | 1.80        | 0.0    | 72.35  | 3.08 |
| MP.5          | 40 ton      | 0.4    | 205.0  | 8.02 |

Como se puede observar los resultados son bajos en oro aunado a esto, la posición en que se encuentra en la base de la secuencia carbonatada con poco espesor hacia la cima hacen de este prospecto sea poco prometedora para contener mineralización económica.

La situación legal, actual de este prospecto se desconoce sin embargo para el año de 1989 este se encontraba protegido por los señores Bernardo Gamez Valencia y Francisco Maximo Felix Vazquez con N° de exp. 15389 en la Agencia de Hermosillo, Sonora.

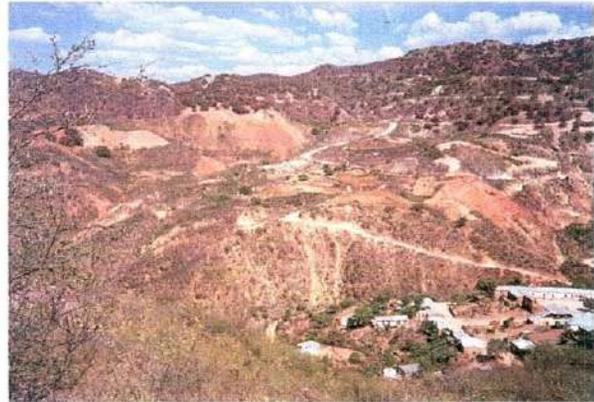
La posición geográfica de este prospecto son:

Latitud Norte 3193187  
Longitud Oeste 0683148

#### IV.1.9- Zona Mineralizada Mulatos

Mulatos es un antiguo Distrito Minero enclavado en la porción NE de la carta Tecoripa, Su ambiente geológico es predominantemente volcánico, Los afloramientos mas extensos lo constituyen las unidades volcánicas del complejo volcánico Inferior, localmente representada por andesitas, tobas andesíticas, traquitas y en los niveles superiores dacitas y riodacitas. Del Oligoceno se presentan discordantes las unidades del Super Grupo Volcánico Superior, representados en la Zona por extensos afloramientos de tobas riolíticas, riolitas e ignimbritas con niveles basálticos-andesíticos hacia la parte superior. Del Mioceno afloran rocas sedimentarias continentales representadas por el Conglomerado Baucarit con algunos niveles intercalados de Basaltos y Tobas riolíticas.

En esta zona existen una gran cantidad de prospectos de tipo vetiforme y diseminado con altos valores de oro y plata entre los que sobresalen los depósitos Nuevo Mulatos-San Francisco, La Chipriona, El Victor, Dolores, Ostumuri, La Cruz, La Primera y La Segunda, La Dura, Tayopita, El Jabali etc. cuyas principales características a continuación se dan:



**Foto 17.-Panoramica del pueblo de Mulatos, uno de los principales distritos mineros de la Carta donde se localizan las minas San Francisco, El Victor, Nuevo Mulatos etc.**

#### a) Prospecto Tayopita-Soledad

##### 1) Antecedentes.-

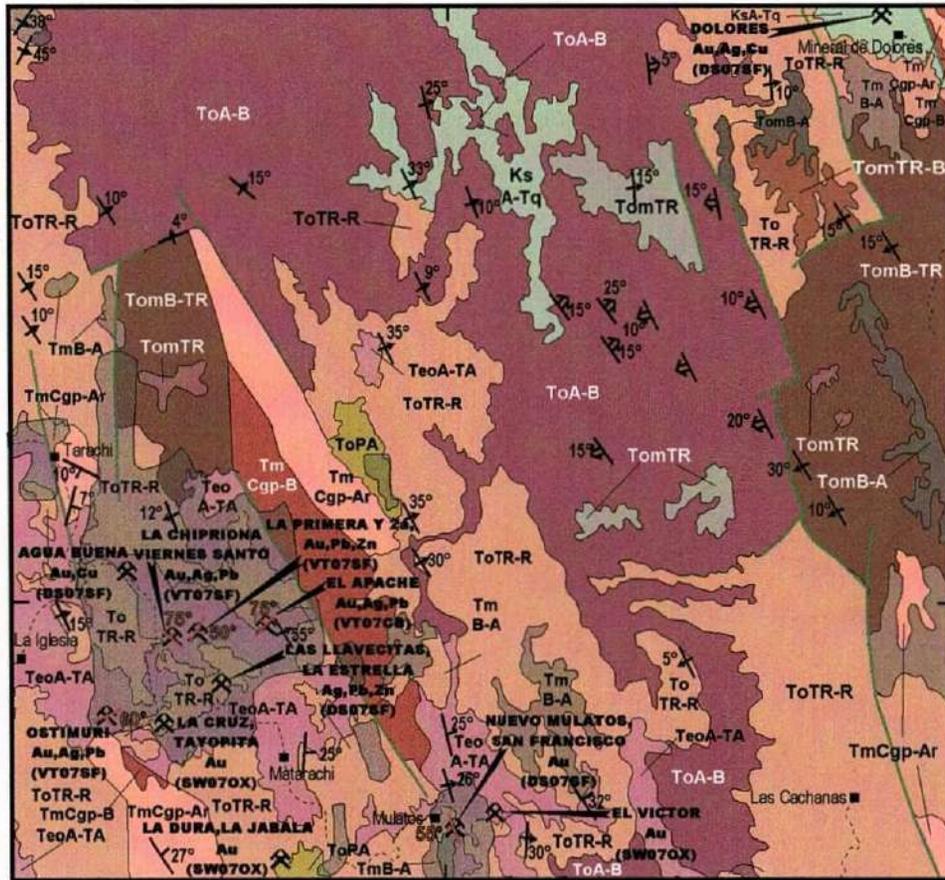
El prospecto Tayopita se localiza como a 5 km en línea recta al NW del poblado de Matarachic en la porción suroeste de la zona mineralizada Mulatos; la infraestructura carretera es buena ya que existen caminos de terracerria en buenas condiciones que llegan hasta el rancho la amargosa colindante con el fundo minero tayopita.

En este prospecto, personal del C.R.M. ha hecho algunos estudios previos como los realizados por el ing. Sergio Luque S. en 1975, donde realizó una visita de reconocimiento al lote minero haciendo levantamiento y muestreo de las obras y estructuras en el area, posteriormente, en 1984 los Ing. Aaron G. G. y Benjamin F.R. realizan trabajos mas detallados levantando todas las obras mineras existentes y colectando 50 muestras en las estructuras mineralizadas tanto en superficie como en obra minera.

En el trabajo realizado en el presente año se constató la veracidad de los estudios previos

# CARTA TECORIPA H12-12

## ZONA MINERALIZADA "MULATOS"



### EXPLICACION

|  |          |                                     |
|--|----------|-------------------------------------|
|  | TmB-A    | BASALTO-ANDESITA                    |
|  | TmCgp-B  | CONGLOMERADO POLIMICTICO - BASALTO  |
|  | TmCgp-Ar | CONGLOMERADO POLIMICTICO - ARENISCA |
|  | TomB-A   | BASALTO - ANDESITA                  |
|  | TomB-TR  | BASALTO - TOBA RIOLITICA            |
|  | TomTR-B  | TOBA RIOLITICA - BASALTO            |
|  | TomTR    | TOBA RIOLITICA                      |
|  | ToTR-R   | TOBA RIOLITICA - RIOLITA            |
|  | ToA-B    | ANDESITA - BASALTO                  |
|  | TeoA-TA  | ANDESITA - TOBA ANDESITICA          |
|  | KsA-Tq   | ANDESITA - TRAQUITA                 |
|  | ToPA     | PORFIDO ANDESITICO                  |

### SIMBOLOGIA

|  |   |
|--|---|
|  | CONTACTO GEOLOGICO                        |
|  | RUMBO Y ECHADO DE ESTRUCTURA MINERALIZADA |
|  | FALLA DE RUMBO                            |
|  | OBRA MINERA O PROSPECTO                   |
|  | RUMBO Y ECHADO DE CAPA                    |
|  | PSEUDOESTRATIFICACION                     |
|  | FLUJO DE LAVA                             |
|  | ZONA MINERALIZADA                         |
|  | CAMINO PAVIMENTADO                        |
|  | CAMINO DE TERRACERIA                      |
|  | RANCHO O POBLADO                          |

CARTA TECORIPA H12-12, ESCALA 1:250,000

| NOMBRE                    | HOJA ESC<br>1:50,000 | ROCA<br>ENCAJONANTE               | FORMA Y<br>DIMENSIONES   | MINERALOGIA   | ALTERACIONES  | GENESIS                   | POTENCIAL   | SITUACION<br>LEGAL  | COORDENADAS<br>UTM             |
|---------------------------|----------------------|-----------------------------------|--|---|---|---------------------------|---|---|--------------------------------|
| TAYOPITA                  | H12D67<br>MULATOS    | ANDESITA<br>TOBAS DACITAS         | DISEMINADO EN<br>STOCKWORK<br>ESP=>3 M<br>LONG=>100 M<br>PROF=>50 M.                     | PIRITA<br>LIMONITAS<br>CUARZO   | PROPILITIZACION<br>SILICIFICACION<br>OXIDACION                | HIDROTHERMAL              | ~ 45000 T.<br>Au=2 g/t<br>Ag=10 g/t   | VIGENTE<br>N° DE EXPS=<br>1817= TAYOPITA<br>1872= LA VIRUELA<br>11839= C. VIRUELA | N=3176693<br>E=0706831         |
| LA PRIMERA                | H12D67<br>MULATOS    | ANDESITAS<br>DACITAS              | VETIFORMES<br>ESP=0.50-0.70<br>LONG=>150 M.<br>PROF=>30 M.                               | GALENA<br>ESFALERITA<br>CALCOPIRITA<br>SULFOSALES DE<br>PLATA<br>CUARZO<br>PIRITA | SILICIFICACION<br>ARGILIZACION                                | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | 2 VETAS CON<br>UN POTENCIAL<br>DE ~ 15000 T.<br>Au=0.6 g/t<br>Ag=232 g/t<br>Pb=5.36 %<br>Zn=9.18% | VIGENTE<br>EXP=11736<br>TIT=172716  | LN=24°44'28"<br>LW=108°52' 10" |
| AGUA BUENA                | H12D57<br>TARACHI    | ANDESITAS                         | DISEMINADO<br>ESP>10 M.<br>LONG>100 M.<br>PROF>30 M.                                     | PIRITA<br>CALCOPIRITA<br>ARSENOPIRITA<br>CUARZO<br>LIMOLITAS                      | OXIDACION<br>ARGILIZACION                                     | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 100,000T.<br>EB-22T (5000<br>TON)<br>Au=2.3 g/t<br>Ag=440 g/t<br>Cu= 1%<br>EB-21                | VIGENTE ?<br>MOJONERA<br>ILEGIBLE   | N=0704826<br>E=3183461         |
| LA CRUZ                   | H12D67<br>MULATOS    | ANDESITAS<br>DACITAS              | STOCKWORK<br>CONTROLADO POR<br>FALLAS N75°SE<br>ESPEJOR=1.5<br>LONG>200 M.<br>PROF>50 M. | PIRITA<br>LIMONITAS<br>CUARZO   | SILICIFICACION<br>SERICITIZACION<br>PIRITIZACION<br>OXIDACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | ~ 50,000 T.<br>M1= 0.4 g/t Au<br>M2=5.6 g/t Au  | VIGENTE ?<br>PARA 1983 TENIA<br>EXP=10185<br>TIT=166875                           | N=3176282<br>E=0707392         |
| LA DURA EL JABALI         | H12D67<br>MULATOS    | ANDESITAS                         | STOCKWORK<br>LIMITADO POR<br>FALLAS N65°E<br>ESP=50 M.<br>LONG> 100 M.<br>PROF>30 M.     | PIRITA<br>LIMONITAS<br>CUARZO   | SILICIFICACION<br>OXIDACION<br>ARGILIZACION                   | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | >400,000 T.<br>Au=0.6 g/t   | VIGENTE ?<br>PARA 1983 TENIA<br>EXP=11467   | N=3170519<br>E=0706518         |
| EL APACHE                 | H12D67<br>MULATOS    | TOBAS ANDESITICAS<br>RIODACITICAS | VETIFORME<br>ESP=1.20 M.<br>LONG> 60 M.<br>PROF> 20 M.                                   | MALAQUITA<br>AZURITA<br>BORNITA<br>CUARZO   | OXIDACION   | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 5000 T.<br>Au=2.5 g/t<br>Ag=386 g/t<br>Pb=5.1%<br>Zn=0.33%<br>Cu=0.37%<br>EB-10                 | VIGENTE<br>MOJONERA<br>ILEGIBLE SUP 100<br>HAS                                    | N=0711514<br>E=3180453         |
| ANOMALIA SAN<br>RAFAEL II | H12D57<br>TARACHI    | TOBAS RIOLITICAS<br>ANDESITICAS   | IRREGULAR<br>DISEMINADO<br>ESP> 2 M.<br>LONG> 50 M.<br>PROF>20 M.                        | CUARZO<br>HEMATITA  | OXIDACION<br>ARGILIZACION                                     | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 3,000 T.<br>CON INDICIOS<br>DE ORO  | LIBRE ?<br>NO SE LOCALIZO<br>MOJONERA   | N=3209260<br>E=0699674         |

**PRINCIPALES PROSPECTOS DE LA ZONA MINERALIZADA MULATOS**  
**CARTA TECORIPA H12-12, ESCALA 1:250,000**

| NOMBRE                        | HOJA ESC<br>1:50,000 | ROCA<br>ENCAJONANTE                            | FORMA Y<br>DIMENSIONES   | MINERALOGIA   | ALTERACIONES                                 | GENESIS                                 | POTENCIAL   | SITUACION<br>LEGAL  | COORDENADAS<br>UTM      |
|-------------------------------|----------------------|--|--|---|--|---|---|---|-------------------------|
| OSTIMURI                      | H12D67<br>MULATOS    | ANDESITA<br>DACITAS                            | VETIFORME<br>OBRAS ATERRADAS<br>E INUNDADAS  | MALAQUITA<br>CUARZO BORNITA<br>CALCOPIRITA                              | CAOLINIZACION<br>OXIDACION                   | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL               | DESCONOCIDO<br>TERRERO DE 30<br>TON.<br>Au=0.4 g/t<br>Ag=24 g/t<br>Cu=1.4%<br>EB-34     | VIGENTE<br>EXP 1099   | N= 3177238<br>E=0703846 |
| LA CHIPRIONA<br>VIERNES SANTO | H12D67<br>MULATOS    | ANDESITAS<br>DACITAS                           | VETIFORME<br>ESP= 1.5 a 4M.<br>LONG>2000 M.<br>PROF> 100 M.                              | ESFALERITA<br>GALENA<br>CALCOPIRITA<br>ARGENTITA<br>PIRITA<br>CUARZO    | OXIDACION<br>SILICIFICACION                  | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL               | 500,000 T.<br>Au=0.5 g/t<br>Ag=200 g/t<br>Pb=0.5 %<br>Zn=0.7%                           | VIGENTE ?<br>EXP 82/17090<br>TIT/148965                           | N=3180610<br>E=0706710  |
| DOLORES<br>SAN JUDAS          | H12D58<br>CHABACANO  | ANDESITAS<br>TOBAS ANDESITICAS                 | DISEMINADO<br>CONTROLADO POR<br>FALLAS<br>ESP>200 M.<br>LONG=2000M.                      | ORO<br>ARGENTITA PLATA<br>NATIVA CUARZO<br>LIMONITAS<br>PIRITA          | PROPILITIZACION<br>PIRITIZACION<br>OXIDACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL<br>MESOTERMAL | 60 MILLONES<br>DE TONELADAS<br>CUBICADAS<br>POR<br>BARRENACION<br>Au=1 g/t<br>Ag=50 g/t | VIGENTE   | N=3209947<br>E=0739238  |
| NUEVO MULATOS                 | H12D67<br>MULATOS    | PORFIDO<br>RIODACITICO<br>DACITAS<br>ANDESITAS | DISEMINADO TIPO<br>SULFATO ACIDO EN<br>ESTRUCTURA<br>DOMICA<br>ESP>200 M.<br>LONG=600 M. | ORO LIBRE<br>PIRITA<br>HEMATITA<br>TELORUROS<br>CALCOPIRITA<br>ENARGITA | SILICIFICACION<br>ARGILIZACION<br>OXIDACION  | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL               | 52 MILLONES<br>DE TONELADAS<br>CUBICADAS<br>POR<br>BARRENACION<br>Au=1.79 g/t           | VIGENTE<br>CONCESIONADA<br>A LA CIA MINERA<br>PLACER DOME<br>INC. | N=3171203<br>E=0720533  |
| EL VICTOR                     | H12D67<br>MULATOS    | ANDESITAS Y<br>TOBAS RIOLITICAS                | STOCKWORK<br>CONTROLADO POR<br>VETILLAS<br>DE RUMBO N60°W<br>LONG>100 M.<br>PROF>30 M.   | PIRITA<br>LIMONITAS<br>CUARZO   | SILICIFICACION<br>OXIDACION                  | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL               | >50,000 T<br>Au=3 g/t   | PARA 1983<br>TENIA<br>TITULO/152662                               | N=3172548 E=0722613     |

considerando apropiado transcribir parte de esa información.

## 2.-Características Principales.-

La mineralización que se observa en el área visitada es en forma diseminada dentro de una secuencia volcanica intermedia constituida por andesitas, tobas andesitas y dacitas.

La mineralización esta representada por oro libre que se observa a simple vista, pirita y óxidos se localizan en forma diseminada y en vetillas muy delgadas y zonas de stockwork, aparentemente la mineralizacion riene una estrecha relacion con 2 sistemas de fracturas de rumbo N10°W a N55W y de N20°E a N30°E y una falla principal de rumbo NE30° y echado de 58° al NW, las alteraciones predominantes son la propilitizacion y la silicificación., la genesis es hidrotermal donde las soluciones mineralizantes aprovecharon las zonas previamente preparadas para depositar su carga mineral.

En el fundo se colectaron un total de 50 muestras colectadas en una gran cantidad de obras mineras desarrolladas sobre las estructuras principales la distribución y los resultados analiticos se dan de la sig. manera :

| Localización | Muestra | Espesor (m) | Au gr/ton | Ag gr/ton |
|--------------|---------|-------------|-----------|-----------|
| La Mexicana  | M1A     | 0.40        | 0.4       | 8.0       |
| La Mexicana  | M1B     | 0.65        | 0.2       | 8.0       |
| La Mexicana  | M1C     | 0.50        | 0.2       | 10.0      |
| Obra N° 2    | M-2     | 0.85        | 1.0       | 10.0      |
| Obra N°3     | M-3     | 0.25        | 2.0       | 14.0      |
| Obra N°4     | M-4     | 1.10        | 2.0       | 14.0      |
| Obra N°5     | M-5     | 0.90        | 1.0       | 11.0      |
| Obra N°6     | M-6     | 0.40        | 0.5       | 6.0       |
| Obra N°7     | M-7     | 0.30        | 2.0       | 14.0      |
| Obra N°8     | M-8     | 0.40        | 2.0       | 38.0      |
| El Madroño   | M-9     | 0.65        | 0.5       | 6.0       |
| El Madroño   | M-10    | 0.20        | 0.8       | 8.0       |
| El Tajo      | M-11    | Terrero     | 1.8       | 8.0       |
| El Tajo      | M-12    | Terrero     | 0.5       | 10.0      |
| El Tajo      | M-13    | Terrero     | 0.2       | 4.0       |
| El Tajo      | M-14    | Terrero     | 0.4       | 4.0       |
| Obra N15     | M-15    | Placer      | 0.2       | 4.0       |
| La Chipriona | M-16    | 0.50        |           | 2.0       |
| La Chipriona | M-17    | 0.35        | 0.6       | 6.0       |
| La Chipriona | M-18    | 0.95        | 0.4       | 6.0       |
| La Discordia | M-19    | Terrero     | -0-       | 2         |
| La Discordia | M-19A   | 1.40        | 1.0       | 5.0       |
| Obra N° 8    | G-1     | 0.45        | 5.1       | 3.2       |
| El Madroño   | G-2     | 0.21        | 1.0       | 1.4       |
| El Madroño   | G-3     | 0.67        | 1.0       | 1.1       |

|                            |                |                    |                  |                  |
|----------------------------|----------------|--------------------|------------------|------------------|
| El Madroño                 | G-4            | 0.98               | 0.7              | 1.0              |
| Obra N° 8                  | G-5            | 2.05               | 0.5              | 2.4              |
| Zona con pirita            | G-6            | 1.50               | 3.0              | 1.7              |
| Obra N°2                   | G-7            | 2.08               | 2.4              | 2.3              |
| Obra N° 2                  | G-8            | 2.06               | 5.7              | 2.4              |
| Obra N°3                   | G-9            | 1.48               | 5.8              | 3.3              |
| Obra N°3                   | G-10           | 0.50               | 6.6              | 1.8              |
| Obra N°15                  | G-11           | 0.90               | 0.5              | 3.0              |
| Obra N°6                   | G-12           | 1.88               | 1.0              | 4.4              |
| <b>Localización</b>        | <b>Muestra</b> | <b>Espesor (m)</b> | <b>Au gr/ton</b> | <b>Ag gr/ton</b> |
| Zona con Pirita diseminada | G-13           | 2.00               | 0.9              | 8.6              |
| Zona con Pirita diseminada | G-14           | 3.00               | 5.4              | 1.0              |
| Tiro                       | G-15           | 1.20               | 1.3              | 0.8              |
| Obra N°7                   | G-16           | 0.30               | 0.9              | 0.5              |
| La Chipriona               | G-17           | 1.45               | 1.0              | 0.4              |
| La Chipriona               | G-18           | 0.95               | 0.5              | 0.7              |
| La Discordia               | G-19           | 1.00               | 0.4              | 0.8              |
| La Mexicana                | G-20           | 1.20               | 0.5              | 1.2              |
| La Mexicana                | G-21           | 1.18               | 0.4              | 1.1              |
| El Tajo                    | G-23 (TERRERO) | 1.00               | 1.1              | 2.0              |
| El Tajo                    | G-24 (TERRERO) | 1.10               | 1.8              | 1.7              |
| El Tajo                    | G-25           | 2.80               | 0.2              | 0.9              |
| El Tajo                    | G-26           | 2.00               | 0.1              | 1.5              |

Como puede observarse los resultados de A.Q. son altamente prometedores para el oro, ya que los trabajos realizados apuntan a un deposito tipo diseminado de gran volumen y poca ley., siendo necesario realizar nuevos trabajos de exploración con mayor detalle que nos permita definir con certeza su verdadero potencial.

La situación legal actual del prospecto se desconoce, pero en el año de 1984 estaba convecionado en varios lotes mineros con las siguientes características.

| Fundo                | Concesionario        | N°. Exp | N°. Tit | Sup Has |
|----------------------|----------------------|---------|---------|---------|
| Tayopita,S.A         | CiaMinTayopita,S.A.  | 71      | 74413   | 18.00   |
| La Viruela           | Cia MinTayopita,S.A  | 1817    | 60132   | 8.00    |
| Cont.SE dela Viruela | CiaMinTayopita,S.A.  | 1872    | 64209   | 4.00    |
| Soledad              | JoseBiebrichTorres   | 11839   | 171257  | 34.9    |
| Ampl.Soledad         | Jose Biebrich Torres | 13077   |         | 114.00  |

Las coordenadas geográficas del prospecto son:

Latitud Norte 3176693  
Longitud Oeste 0706831

## b) Prospecto Ostimuri

### 1) Antecedentes.-

El prospecto Ostimuri se localiza como a 210 km al SE 80° de la ciudad de Hermosillo en la porción suroeste de la zona mineralizada Mulatos cuenta con una infraestructura carretera regular, ya que existe camino de terracería hasta el pueblo de la Iglesia el cual está aproximadamente 4 km al oeste del prospecto, agua potable y energía eléctrica no existen en los pueblos cercanos, solo en Yecora, situada como a 50 km al sur de este prospecto, en el año de 1991 personal del C.R.M. realizó una visita de reconocimiento en el que se hicieron levantamientos geológico-mineros de las estructuras mineralizadas y obras labradas en las mismas, se colectaron además 24 muestras de esquirlas tanto en obra minera subterránea como en la traza superficial y terreros.

A continuación se transcriben de ese trabajo, las principales características geológico-mineras.

### 2.-Características Principales.-

Las estructuras mineralizadas que existen en este prospecto se encuentran emplazados en rocas volcánicas de composición andesítica dacítica de probable edad Eoceno-Oligoceno ó más antiguas.

La mineralización se encuentra en dos vetas: La veta "Ostimuri", la cual presenta un rumbo general de N65°E con 60° de buzamiento al SE, y un espesor promedio de 0.81m. El espesor oscila desde 0.36 a 1.50 m., aunque en ambos extremos la veta tiende a acunarse hasta casi desaparecer como sucede en el extremo SW de la obra minera. La otra veta viene siendo la veta "Terrero" la cual presenta un rumbo general N28°W con echado de 40° al NE, y un espesor promedio de 0.73m. El

espesor oscila de 0.34 a 1.27 m. y viene siendo perpendicular a la veta Ostimuri.

En la veta Ostimuri en el bajo y en ocasiones en el alto se encuentra una estructura mineralizada con cuarzo y con sulfuros principalmente de pirita y con un ancho promedio de 0.40m. La veta en la obra minera se observa en una longitud de 55 metros, presentándose en su extremo NE una falla normal que la limita, mientras que en su parte SW continúa en mineral. En superficie la estructura solo se observa, aproximadamente a lo largo de unos 10 m., ya que hacia el SW la cubre material rodado y hacia el NE, la desplaza un arroyo-falla.

Los minerales de mena que se observan en la parte superior de la obra minera "Ostimuri", son principalmente óxidos, poca galena, anglesita, sales de plata y carbonatos de cobre. En la parte baja en algunas porciones se observan óxidos, como en la parte superior y en otros, netamente sulfuros representados por galena, esfalerita, sulfosales de plata, posible argentita y calcopirita, siendo común encontrar aún, anglesita. Los minerales de ganga que se observaron son: calcita, cuarzo, pirita y óxidos de hierro.

La estructura "Ostimuri" en la parte superior de la obra minera presenta características brechoideas, teniendo unas veces al alto y otras al bajo a la veta de cuarzo.

La estructura en el tope SW de la obra minera, se angosta hasta tener un espesor de 0.06m. y un echado de 33° hacia el SE; siendo posible que más adelante, la veta tome su espesor normal.

La alteración principal es la oxidación y caolinización aunque también se observa silicificación en las paredes de la estructura.

Sobre la estructura "Terrero", existen varias obras mineras, principalmente tiros de poca profundidad que trataban de cortar a la veta a profundidad. Esta veta únicamente se logró detectar en dos puntos cuya distancia entre uno y otro es de 60 m. Sin embargo esta veta

aparentemente puede continuar hasta mas de 250m.

La mineralogía de la veta "Terrero", es muy similar a la de la veta "Ostimuri", tanto en sus minerales de mena como en los minerales de ganga, lo que hace pensar que ambas vetas son contemporáneas y posiblemente tengan su origen en los mismos procesos hidrotermales. En la mayor parte de los lugares en donde existen obras mineras en el área, imperan las alteraciones hidrotermales cercanas a la veta, mostrando una estrecha relación con la mineralización existente a profundidad. Es evidente que los efectos de las soluciones magmaticas han hecho a las rocas mas silíceas y han introducido cantidades variables de pirita.

La silicificación en las paredes de las vetas es la alteración hidrotermal dominante.

Las alteraciones supergenicas muestran un origen directamente relacionado a la accion de la meteorización sobre la pirita y sobre los ferromagnesianos de la roca, ocasionando zonas extensas de oxidación y áreas caolinizadas.

La oxidación, por su extensa distribucción, no consituye una guía mineralógica que pueda utilizarse en la exploración detallada, pero se considera de gran utilidad en la delimitación de la zona donde han podido actuar soluciones mineralizantes hidrotermales; por otra parte , la silicificación pudiera aportar datos reveladores del comportamiento y trayectoria de los depositos minerales, ya que muestra una gran relación con los yacimientos existentes.

De acuerdo a las características de la mineralización se infiere que estos yacimientos minerales fueron originados como consecuencia de soluciones magmáticas que viajaron y se depositaron en las aberturas preexistentes de las rocas volcánicas.

El yacimiento se clasifica como epigenetico, originado por procesos hidrotermales con fuerte tendencia mesotermal, en base a las

asociaciones mineralogicas. Bajo estas condiciones es posible situar la deposición mineral en variciones de temperatura de 300° a 500° C, en condiciones de presión moderada.

Evidentemente el depósito corresponde al tipo clasico de origen hidrotermal, derivado de soluciones magmaticas que se desplazaron y depositaron en cavidades favorables de las rocas volcanicas, como fueron fallas y fracturas.

En el área que cubre el lote minero "Ostimuri", se colectaron un total de 24 muestras para analisis quimico, de los cuales 9 corresponden a la obra minera "Ostimuri", 3 en superficie y 12 muestras en la estructura "Terrero" de estas ultimas 12, 2 correponden a terreros, 5 a la estructura en interior de obra minera y 5 a la roca en el fondo de 2 tiros.

A continuación se desglosan los resultados obtenidos en los analisis de las muestras colectadas en la veta Ostimuri:

| Muestra N° | Esp. m. | Au gr/ton | Ag gr/ton | Pb %  | Cu %  | Zn %   |
|------------|---------|-----------|-----------|-------|-------|--------|
| M1         | 0.34    | 2.8       | 816.0     | 5.98  | 1.210 | 24.62  |
| M-6        | 0.46    | 1.3       | 1310.0    | 8.21  | 1.650 | 5.57   |
| M-7        | 0.90    | 7.6       | 1620.0    | 11.53 | 2.090 | 10.610 |
| M-8        | 1.00    | 1.5       | 652.0     | 9.52  | 1.350 | 11.800 |
| M-9        | 1.50    | 2.9       | 338.0     | 3.67  | 0.208 | 0.333  |
| M-10       | 0.75    | 0.8       | 65.0      | 1.29  | 0.607 | 2.620  |
| M-11       | 0.95    | 1.7       | 199.0     | 5.76  | 0.706 | 0.441  |
| M-12       | 0.84    | 1.6       | 693.0     | 4.31  | 0.183 | 0.047  |
| M-13       | 0.60    | 9.1       | 1150.0    | 11.90 | 0.576 | 0.193  |
| M-4        | 0.10    | 0.1       | 7.8       |       |       | 0.250  |
| M-5        | 0.50    | 0.8       | 60.0      | 0.33  | 0.028 | 0.066  |
| M-21       | 2.70    | 0.4       | 13.2      | 0.22  | 0.22  | 0.012  |

En la veta terrero los resultados fueron los siguientes :

| Muestra N° | Esp. m. | Au gr/ton | Ag gr/ton | Pb % | Cu %  | Zn %  |
|------------|---------|-----------|-----------|------|-------|-------|
| M-2        | 0.34    | 1.1       | 221.0     | 0.28 | 0.111 | 0.486 |
| M-3        | 0.50    | 3.6       | 580.0     | 1.35 | 1.140 | 6.700 |
| M-18       | 0.55    | 5.9       | 288.0     | 0.42 | 0.034 | 0.036 |
| M-22       | 2.20    | 1.8       | 338.0     | 3.39 | 0.034 | 2.500 |
| M-14       | 1.27    | 1.5       | 607.0     | 2.17 | 0.024 | 0.034 |
| M-15       | 1.00    | 1.4       | 1680.0    | 2.40 | 0.087 | 0.471 |
| M-16       | 0.70    | 0.5       | 95.8      | 0.18 | 0.005 | 0.040 |
| M-17       | 1.00    | 0.3       | 7.5       | 0.05 | 0.017 | 0.023 |
| M-19       | 0.60    | 0.6       | 7.0       | 0.05 | 0.004 | 0.050 |
| M-20       | 0.70    | 0.5       | 3.3       | 0.03 | 0.002 | 0.008 |
| M-23       | 10.00   | 0.9       | 153.0     | 0.51 | 0.012 | 0.086 |

Como se puede observar en las tablas anteriores existen valores muy atractivos de oro, plata, plomo y zinc, tanto en la veta Ostimuri como en la veta Terrero.

Por lo que se considera, que este prospecto cuenta con un gran potencial minero en espera de una mejor expectativa en el mercado internacional de los metales.

El lote minero "Ostimuri", esta concesionado al señor Amado Acuña Apodaca, con domicilio para recibir notificaciones en :

Calle Garcia Conde #204  
Colonia Pitic  
Hermosillo, Sonora  
Las características del lote ----Ostimuri, Son:  
Exp.-----10999  
Sup-----15 Has  
Subs.por exp.-----Au,Ag,Pb,Cu y Zn  
Agencia-----Hermosillo, Son  
Municipio-----Sahuaripa, Son

Las coordenadas geográficas del prospecto son:

Latitud Norte 3177238  
Longitud Oeste 00703846

### c) Prospecto La Chipriona Viernes Santo

#### 1) Antecedentes.-

El prospecto La Chipriona se localiza como a 4.8 km al NW del pueblo de Matarachic en la porción central sur de la zona mineralizada Mulatos, la infraestructura carretera es buena ya que existe camino de terracerria en buenas condiciones hasta las obras mineras, a partir ya sea de Sahuaripa o Yecora que estan comunicadas por carretera pavimentada con la ciudad de Hermosillo, Sonora, agua corriente existe la mayor parte del año, en los principales arroyos que drenan el área, energia electrica solo en las poblaciones de Sahuaripa

y Yecora esta ultima localizada como a 40km en linea recta al SW del prospecto.

Se sabe que en este prospecto se han realizado algunos estudios previos entre ellos el realizado por el personal del C.R.M. en el año de 1973, en el que se realizaron el levantamiento y muestreo de las obras mineras existentes en las estructuras mineralizadas.

Este prospecto es uno de los yacimientos mas importantes de la zona mineralizada Mulatos, aquí se instaló un molino con capacidad de 200 toneladas diarias realizandose una explotación extensiva de las estructuras del lote y zonas aledañas, en el recorrido realizado por nuestro equipo en este prospecto se localizarón nuevas obras labradas sobre la estructura mineralizada asi como nuevos denuncios a juzgar por los mojoneras de construcción reciente, en general se puede decir que este prospecto ha sido intensamente explotado y que al parecer las razones de su inactividad actual se deben a cuestiones financieras y no a problemas metalurgicos o mineros ya que, aparentemente el concesionario se endeudó para la adquisicion del molino con tan gran capacidad y la producción en esos años no eran suficientes para abastecer a este.

### 2.-Características Principales.-

La estructura mineralizada principal se encuentra emplazada en rocas volcánicas de composición intermedia, constituidas por andesitas porfídicas, dacitas y tobas riodacitas, la forma es tabular vetiforme con espesores en interior de obras mineras según reporte de 1.50 m. pero en superficie nuestro equipo midió espesores de hasta 4m. La longitud es incierta pero rebasa los 2000m ya que existan obras mineras y pozos a lo largo de la traza de la veta en aproximadamente esa distancia, en trabajos anteriores se midieron obras y muestrearón frentes de hasta 345m de desarrollo, el rumbo

de la estructura principal es NW43° con echado de 75° al NE .

La mineralización consiste de sulfuros de plata, esfalerita, galena, calcopirita, arsenopirita y cuarzo, las alteraciones presentes son la argilizacion, silicificacion y piritización, la genesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras con un gran potencial minero ya que existen cuando menos 2 vetas paralelas con muy buenas valores de Ag,Pb,Zn y Cu y diseminacion de sulfuros en la roca encajonante; en el muestreo realizado en Las obras mineras en el año de 1983. los valores determinados por analisis quimicos se dan en la siguiente tabla :

| Nº Muestra   | P b % | Zn % | Ag ppm |
|--------------|-------|------|--------|
| Mk-1         | 0.034 | 0.08 | 260.0  |
| Mk-2         | 0.068 | 0.23 | 32.0   |
| Mk-3         | 0.16  | 0.27 | 4.0    |
| Mk-4         | 0.53  | 0.63 | 13.0   |
| Mk-5         | 1.65  | 2.54 | 1040.0 |
| Mk-6         | 3.88  | 2.28 | 300.0  |
| Mk-7         | 0.08  | 0.02 | 4.0    |
| Mk-8         | 3.24  | 0.9  | 280.0  |
| Mk-9         | 0.97  | 0.27 | 8.5    |
| Mk-10        | 0.57  | 0.31 | 9.2    |
| Mk-11        | 0.14  | 0.04 | 16.8   |
| Mk-12        | 0.04  | 0.02 | 40.0   |
| Mk-13        | 0.10  | 0.13 | 64.0   |
| Mk-14        | 0.11  | 0.39 | 144.0  |
| Mk-15        | 0.08  | 0.36 | 278.0  |
| Mk-16        | 0.12  | 0.08 | 8.0    |
| Sta Clara I  | 0.10  | 1.09 | 40.0   |
| Sta Clara II | 28.2  | 14.4 | 2540.0 |

Mientras que los resultados para las muestras tomadas por nuestro equipo en el presente año sobre la traza de la estructura y terreros fueron los siguientes:

| Nº de muestra | Esp (m) | Au g/t | Ag g/t | Cu % | Pb % | Zn % |
|---------------|---------|--------|--------|------|------|------|
| EB-23         | 2.05    | 0.1    | 2.0    | 0.06 | 0.12 | -    |
| EB-8          | 4.10    | 0.3    | 17.0   | -    | 0.19 | 0.01 |
| EB-24         | terrero | 1.3    | 301    | 0.12 | 1.0  | 0.13 |
| EB-9          | terrero | 1.0    | 227    | 0.8  | 0.8  | 0.20 |

Como se puede ver los resultados de A.Q. son bastantes atractivas estimandose que existe todavia a pesar de la explotacion extensiva a que ha sido expuesta en años pasados un gran potencial minero siendo necesario acondicionar todas las obras mineras existentes para realizar un estudio detallado de su viabilidad economica.

La situación legal de este prospecto para el año de 1973 estaba concesionada al señor Raul Cota Arenas con Nº de exp. 5729 pero en la visita que se hizo al prospecto este año, se encontró una mojonera reciente con nombre de lote minero Viernes Santo y Nº de exp. 82/17090, titulo 148965 ignorandose el nombre del concesionario.

Las coordenadas geográficas en UTM de esta mojonera son: 3180610 de Latitud Norte y 0706710 de Longitud Oeste.

#### d) Prospecto Dolores-San Judas

##### 1) Antecedentes.-

Este prospecto se localiza como a 48 km al S58°W de ciudad Madera Chihuahua en la esquina NE de la zona mineralizada Mulatos; la infraestructura es mala ya que se trata de una zona lejana a las principales poblaciones, su acceso es solo por aire o por un camino de terracerria en malas condiciones que parte de Ciudad Madera Chihuahua en donde tambien existe Energia electrica y agua potable.

El mineral de Dolores, tiene antecedentes historicos desde la mitad del siglo pasado (1860), cuando gambusinos provenientes de Mulatos Sonora, descubrieron oro de placer en el arroyo de San Francisco, más tarde fueron descubiertas las vetas de donde provenia el oro. Posteriormente dos particulares denunciaron, la propiedad, estos a su vez (1898) vendieron los intereses de ambos en \$ 50,000 dls., a una compañía que operó formalmente. En esa época

se localizaron clavos en la veta con potencias que variaban de 12 a 30 cms explotandose mineral al alto de la veta con valor de \$ 750.00 dls. la tonelada.

Posteriormente esta compañía vendio a la Dolores Mining Company de Capital Ingles y Norteamericano, el monto de la operación fue de \$ 1'250,000.00 Dls.

Por último, La Dolores Mining Company abandonó los trabajos debido a disturbios ocurridos en el año 1920 y por haberse incendiado las instalaciones de las plantas.

Posteriormente, se creó una compañía por dos exempleados quienes la denominaron Chavez y Aguayo.

De datos bibliográficos se sabe que de 1922 a 1930 extrajeron 368,274 toneladas de mineral que dieron 3,387 kg de oro y 178,274 kg de plata.

Las últimas actividades mineras que hubo en el mineral fueron llevadas a cabo en varias obras antiguas, pero básicamente en la mina llamada La Central.

Donde gambusinos del lugar extrajeron algunos lotes de mineral escogido, esto ocurrió en la época de los 60's.

Para el año de 1981 personal del C.R.M. adscrito a la Oficina Regional Chihuahua, inició a solicitud del concesionario Sr. Lievano Saenz Ortiz un estudio geológico-minero, que incluía levantamiento geológico topográfico, muestreo, rehabilitación de obra, acondicionamiento de caminos y brechas, en el presente año nuestro equipo visitó este prospecto encontrando que la mina está a punto de iniciar labores de explotación toda vez que concluya los trabajos exploratorios (barrenación y muestreo) que La compañía minera canadiense está realizando en el prospecto, de la información proporcionada por esta compañía y los trabajos realizados por el Consejo de Recursos Minerales se

concluyen las siguientes características geológicas mineras.

## **2.-Características Principales.-**

La roca encajonante del prospecto son andesitas y tobas andesíticas que localmente presentan alteración propilitica y piritización .

Las estructuras mineralizadas, están muy bien definidas por los planos de falla, por lo cual adquieren una forma tabular alargada con rumbos generales de las estructuras que varían entre los 20° y 30° NW-SE y un echado promedio de 70° al sur oeste.

En lo que se refiere al espesor, este varía de 0.80 a 1.00 metros. La longitud de las vetas es del orden de los cientos de metros seguidos en obras mineras subterráneas.

En el área de estudio, se tiene un sistema principal de veta con un rumbo promedio NW 25° SE. teniendo como minerales explotables; oro nativo, posiblemente también en telururos, argentita, sulfosales de plata y plata nativa. Los minerales de ganga están constituidos principalmente por: cuarzo cristalino, pirolusita y óxidos de hierro, además de la misma roca encajonante, (andesita piritizada).

Las vetas se encuentran emplazadas en zonas de cizallas con rumbo que varía de 20° - 33° NW-SE.

En ocasiones se presentan cuerpos ígneos en forma de diques de composición latítica observándose en partes como respaldo al alto y al bajo de las estructuras mineralizadas; en general las estructuras vetiformes que se presentan en el área tienen las siguientes características :

| VETA                    | RUMBO   | ECHADO | ESP. PROM | LONG   |
|-------------------------|---------|--------|-----------|--------|
| San Fco.                | N 20° W | 75° SW | 1.15      | 1500 m |
| Chiquita                | N 20° w | 70° SW | 0.80      | 150 m  |
| La Central ó Alma Maria | N 30° W | 65° SW | 0.70      | 2000 m |
| Carmelitas              | N 20° W | 74° SW | 0.40      | 700 m  |
| El Macho                | N 33° W | 75° SW | 1.00      | 2500 m |
| Rey Gato                | N 30  W | 75° SW | 0.60      | 500 m  |

Las alteraciones mas notorias del área son la propilitización que se tiene en la roca encajonante y dentro de las estructuras mineralizadas, oxidación y silicificación.

El origen se considera hidrotermal en el que se supone que soluciones mineralizadas ascienden y rellenan huecos de fallas y fisuras, así como reemplazando parcialmente rocas que se iban encontrando en el trayecto ascendente.

La fase hidrotermal que se le ha dado a este yacimiento es epitermal que varía a mesotermal, el análisis que explica lo anterior. Es que las soluciones calientes al ir ascendiendo se empezaron a enfriar y consecuentemente a precipitarse, cuando la temperatura bajó a los 400°C.

Potencialmente el C.R.M. En el año de 1981 cubicó un total de 51376 ton. de mineral de acuerdo a la siguiente tabla.

| MINA       | MINERAL TONS. | Ag Ppm | Au Ppm | TIPO DE RESERVAS |
|------------|---------------|--------|--------|------------------|
| LA BOHEMIA | 3,494.99      | 172.91 | 3.22   | POSIBLES         |
| LA CENTRAL | 6,114.06      | 236.05 | 3.67   | POSIBLES         |
| LA PRIETA  | 7,807.75      | 234.63 | 3.43   | POSIBLES         |
| EL MACHO   | 29,979.48     | 123.16 | 2.85   | POSIBLES         |
| EL MACHO   | 3,980.00      | 97.99  | 3.61   | POSIBLES         |
| TOTAL      | 51,376.28     | 154.97 | 3.12   | POSIBLES         |

Tomando un total de 873 muestras en las diferentes obras mineras distribuidas de la

siguiente manera:

| NOMBRE DE LA OBRA | No. DE CANALES | No. DE MUESTRAS SECCION. |
|-------------------|----------------|--------------------------|
| La Central        | 41             | 96                       |
| Alma de Maria     | 45             | 84                       |
| La Bohemia        | 64             | 161                      |
| La Prieta 1       | 61             | 155                      |
| La Prieta 2       | 82             | 200                      |
| La GM - AM        | 27             | 57                       |
| La GM - 37        | 26             | 36                       |
| La GM - 37 A      | 16             | 24                       |
| Sanchez y Encinas | 20             | 37                       |
| P - 45            | 3              | 8                        |
| El Macho          | 5              | 15                       |
| Total             | 390            | 873                      |

Sin embargo, recientemente en la exploración minera que está realizando la Compañía Canadiense se han dado 115 barrenos que cubren un total de 55546.8 m. de barrenación detectandose la presencia de un cuerpo mineralizado diseminado, con un espesor mayor de 200 m. por 2000 m. de longitud, cubicando 60 millones de toneladas con un contenido de Au de 2 millones de onzas y 100 millones de onzas de Ag, en el que se espera entrar en operaciones de explotación en un lapso de 2 o 3 años, en la visita que hizo nuestro equipo al prospecto se tomarón algunas muestras de esquirla en las estructuras mineralizadas que arrojarón los resultados siguientes:

| No. DE MUESTRA | Au ppm. | Ag ppm. |
|----------------|---------|---------|
| EB - 11        | 0.35    | 27.0    |
| EB - 12        | 0.20    | 3.0     |

La situación legal del prospecto Dolores para el año de 1981 estaba concesionada al Sr. Lievano Sáens Ortiz. con las siguientes características.

| NOMBRE DEL LOTE            | EXPEDIENTE No. |
|----------------------------|----------------|
| San Judas Tadeo            | 19 400         |
| Real de Cananea            | 19 412         |
| Ampliación Real de Cananea | 29 528         |
| Alma de María              | 19 557         |

Actualmente parece ser que están en opción a venta a la compañía canadiense que está explorando los lotes mineros. Las coordenadas geográficas del prospecto son: 3209947 de Latitud Norte y 0739238 de Longitud Oeste.

#### e) **Prospecto Nuevo Mulatos - San Francisco**

##### 1) **Antecedentes.-**

El prospecto Nuevo Mulatos - San Fco. Se localiza en la porción central-sur de la zona mineralizada Mulatos como a 1 km. Al S - SE del pueblo de Mulatos, contando con una regular infraestructura carretera ya que existe camino de terracería en malas condiciones que comunican a las poblaciones de Yecora y Sahuaripa con el pueblo de Mulatos.

Agua corriente existe todo el año como a 2 km. Al Este en el río mulatos, energía eléctrica solo en las poblaciones de Sahuaripa y Yécora, localizados al NW y SW respectivamente. Los principales trabajos mineros de exploración relacionados con el

área del prospecto nuevo Mulatos han sido:

En 1806 se efectuó el primer denuncia y se iniciaron actividades de pequeña minería y el aprovechamiento de placeres de oro.

En el intervalo de 1870 a 1910 tuvo lugar la legendaria bonanza de la antigua mina de Mulatos de la cual se dice, produjo grandes volúmenes de mineral de oro de alta pureza.

Entre 1960 y 1985 importantes compañías mineras nacionales y extranjeras se interesaron en el distrito de Mulatos. Realizando numerosas campañas de prospección regional; al mismo tiempo que se establecieron pequeñas plantas concentradoras de mineral en El Victor, La Chipirona, La Amargosa y Los Pinos.

En 1988 la compañía Mineral Real de Angeles contrató y posteriormente adquirió los derechos del lote minero Nuevo Mulatos con 30 hectáreas de superficie. Durante 3 años realizó la exploración sistemática del área, lo cual condujo al descubrimiento del cuerpo de oro diseminado y a una primera evaluación económica del mismo.

Entre 1991 y 1992 la compañía Minera Kennecott, S. A. De C. V. Contrató los lotes circundantes con el lote Nuevo Mulatos y ejecutó un amplio programa de exploración, al final del cual adquirió los derechos de dichos lotes.

En 1993 el grupo canadiense Placer Dome Inc. compró de su antiguo socio, Minera Real de Angeles los derechos del lote Nuevo Mulatos. También en 1993 se firmó un contrato de participación (joint Venture) entre las compañías Placer Dome 70% y Kennecott 30% para la exploración y desarrollo conjunto del Proyecto Mulatos.

De julio de 1993 a Diciembre de 1994 la Empresa Minera Can Mex, S. A. de C. V., realizó una etapa de exploración intensiva enfocada a conocer con mayor precisión y a consolidar las reservas de mineral del cuerpo Nuevo Mulatos. Con los resultados obtenidos se han entrado en la actual etapa de análisis geológico-minero-metalúrgico-financiero en un

estudio de previabilidad económica. De estos trabajos y la visita realizada por nuestro equipo se extraen las siguientes características.

## 2.- Características principales.-

La roca encajonante de éste depósito son rocas volcánicas y volcanoclásticas regionalmente mapeadas como andesitas dacita, riódacita y tobas que localmente varían a un porfido riódacítico y tobas riolíticas que es donde se concentra la mayor parte de la mineralización, el cuerpo del mineral diseminado forma parte de un amplio sistema epitermal con rocas volcánicas de aproximadamente 3 km. de diámetro, el cual contiene otros cuerpos que representan un potencial adicional; pendiente de ser evaluado, las rocas expuestas conforman dos ambientes volcánicos relacionados, en la porción sur del depósito predominan los flujos de lava; los cuales producen una estructura de domo volcánico, mientras que en la porción norte predominan los afloramientos piroclásticos de tobas y brechas, que denotan un ambiente de vulcanismo explosivo, la mezcla de los dos unidades mineralizadas (domo riódacítico y el complejo de brecha) dan por resultado una geometría para el yacimiento que puede calificarse como tabular semejante a un cilindro en posición horizontal con paredes irregulares y numerosos apofisis de aproximadamente 600m de largo con orientación norte-sur e inclinación hacia el norte otras formas identificadas para cuerpos auríferos adyacentes de menor tamaño son, de tipo manto concordante con la pseudoestratificación, de las rocas volcánicas (mina vieja, Puerto del Aire) ó tipo de veta controlado por fracturas verticales (San Francisco) o bien bolsadas irregulares, estas formas evidencian, que la migración de los flujos hidrotermales tuvo lugar tanto vertical como horizontal a lo largo de contactos estratigráficos y zonas de fallas, la mineralogía

del prospecto es simple los metales preciosos son partículas microscópicas de oro asociadas a pirita, oro libre, telururos de oro y electrum, la relación de oro-plata en el yacimiento es baja de 1:3, de los sulfuros, la pirita es el único abundante la calcopirita, energía covelita y molibdenita solo se observan ocasionalmente, de los sulfatos aparecen ocasionales vetillas de Barita, de los óxidos la hematita es predominante, los minerales de alteración identificados son: pirofilita, alunita, caolinita, sericita y cuarzo, la alteración hipogénica asociada a la mineralización aurífera es una silicificación intensa con argilización avanzada. Un análisis comparativo de las características genéticas del yacimiento Nuevo Mulatos hace evidente su similitud con las que exhiben varios yacimientos auríferos epitermales de tipo sulfato ácido (acid sulphate), alojados en rocas volcánicas terciarias, que ocurren en Nevada y California, por ejemplo:

- a) Mulatos ocurre en una provincia de sierras y valles paralelos ocasionada por fallas extensionales.
- b) El control estructural del yacimiento es una zona de fallamiento activa por un largo periodo de tiempo, lo cual originó condiciones favorables para el emplazamiento de cuerpos intrusivos de alto nivel y para la circulación de fluidos hidrotermales.
- c) Las principales rocas receptoras de la mineralización son un porfido riódacítico y un complejo de brecha que ocurren en un ambiente subvolcánico entre tobas e ignimbritas.
- d) La presencia de enargita en el yacimiento y el mayor contenido relativo de cobre comparativamente al plomo y al zinc.
- e) La extensa zona de alteración hidrotermal asociada al yacimiento se caracteriza por silicificación penetrante y argilización avanzada profunda, cuyos representantes son pirofilita, alunita y caolinita, originadas por la interacción de soluciones

hidrotermales acidas con las rocas receptoras.

- f) La edad Mioceno ? de las rocas huespedes y del evento hidrotermal coincide con la edad determinada para otros yacimientos de este tipo.
- g) La intima relacion espacio tiempo observada para los procesos de fracturamiento tectonico, el fenomeno intrusivo-volcánico y la activacion de la celda hidrotermal.

Este conjunto de características sugieren un ambiente geológico para la formación del yacimiento Mulatos en la porción superior de un domo volcánico felsico elongado norte-sur y con cuerpos brechoides asociados. Los resultados de estudios petrográficos recientes han confirmado que las muestras estudiadas representan un sistema de alteración de tipo sulfato-ácido dentro de un complejo domoico de porfido felsico.

Aparte de las actividades de mapeo geológico de superficie y del subsuelo, así como de muestreo geoquímico, la tarea de exploración más sobresaliente ha sido la perforación de barrenos de circulación inversa y diamante cuya síntesis se muestra en la figura siguiente:

| Nº DE BARRENO Y TIPO  | TOTAL DE METROS PERFORADOS | PERFORADOS POR  |
|-----------------------|----------------------------|-----------------|
| 121 Circ. Inversa     | 20,688m                    | Real de Angeles |
| 11 Nucleo Diamante    | 1,928                      | Real de Angeles |
| 66 Circ. Inversa      | 14,780m                    | Kennecott       |
| 106 Circ. Inversa     | 21,095m                    | Placer Dome     |
| 88 Nucleo Diamante    | 17,746m                    | Placer Dome     |
| 392 Barrenos en Total | 77,237 metros              |                 |

La base de datos del modelo geológico del yacimiento comprende un bloque de 1000 metros de largo, 900 metros de ancho y 525 metros de alto y contiene la información del subsuelo de 392 barrenos, (aproximadamente

una cuarta parte son de diamante). El modelo también incluye la información geológica de superficie y de 1600 metros de tuneles de exploración, además de los datos de ensayos de oro, plata, cobre y otros elementos trazadores. El modelo identifica los siguientes dominios geológicos: 9 unidades litológicas, tres tipos de alteración y tres grados de oxidación así como la localización de accidentes estructurales. Se pueden producir secciones transversales, secciones longitudinales y plantas.

La evolución del recurso mineral a partir de los datos de ensayo ha sido producida mediante un modelo de bloques cúbicos de 10 metros por lado. El método empleado para interpolar los compositos fue Krigging Ordinario. de la tabla inventario de mineral ha sido seleccionado el siguiente dato para ejemplificar el potencial estimado para el recurso mineral medido e indicado, el cual señala que para una ley de corte 0.80 gr/ton Au se tiene un volumen de 52 millones de toneladas con una ley media de 1.79 gr/ton Au.

Nuevo Mulatos es en esencia un gran yacimiento de oro diseminado de baja ley, con algunos núcleos que contienen leyes altas. El potencial y relevancia del yacimiento reside en el alto volumen de oro neto contenido que se sitúa en el orden de 2.5 millones de onzas. Además existen buenas posibilidades para incrementar el recurso mineral en la vecindad inmediata al tajo abierto propuesto. Otras áreas mineralizadas adyacentes como El victor, San Carlos y Buenavista requieren de trabajo adicional para cuantificar su potencial de reservas.

La geometría del yacimiento y su relación con el relieve circundante lo hacen susceptible a minado a tajo abierto con una baja relación de tepetate a mineral.

Las investigaciones en proceso indican que gran parte del yacimiento es apto para la concentración con buena recuperación de oro mediante el método de cianuración. Están en estudio varias opciones para seleccionar una

operación minera con el diseño y la capacidad adecuada para el tratamiento del mineral aurífero con el menor costo de inversión posible.

La situación legal del prospecto es vigente en 1993 el grupo canadiense placer Dome inc. Compró a su antiguo socio "minera Real de Angeles los derechos del lote Nuevo Mulatos, en ese mismo año, esta compañía firmó un contrato de participación (Joint venture) con Kennecott para la exploración y desarrollo conjunto del prospecto nuevo Mulatos".

Las coordenadas geográficas de este prospecto son: Latitud Norte 3171203  
Longitud Oeste 0720533

## **f) Prospecto la Primera y la Segunda**

### **1) Antecedentes.-**

Este prospecto se localiza como a 200 km al S80°E de Hermosillo en la porción suroeste de la zona mineralizada Mulatos, cuenta con una regular infraestructura carretera ya que existe camino de terracería en buenas condiciones de Tarachi a Matarachic del cual se desprende un brecha en malas condiciones que nos conduce al prospecto, en lo que se refiere a estudios previos, se sabe que en el año de 1983 el Ingeniero Daniel Nofrietta de la compañía Minerales Nacionales de México S.A. hizo una visita a este prospecto tomando 6 muestras sobre la veta y 2 muestras sobre un terrero. Estas muestras arrojaron valores del orden de 34 a 655 gr/ton de Ag y en los terreros de 95-1116 gr de gr/ton de Ag

Posteriormente en Septiembre de 1985, el Ing. A. Martinez de la Dirección de Minería, Geología y Energeticos del Gobierno del Estado de Sonora, hizo un levantamiento topográfico, con muestreo y cálculo de reservas cuyos resultados mostraron valores similares de plata.

Más recientemente en el año de 1989, personal del C.R.M. realizó un estudio de reconocimiento geológico minero del prospecto, realizando el levantamiento topográfico geológico con brújula y cinta de todas las obras mineras existentes en el área, colectando 59 muestras tanto en interior de la obra minera como en la traza superficial de las estructuras mineralizadas.

En el trabajo realizado en el presente año nuestro equipo constató, algunas de las características geológicas-mineras descritas por los estudios previos por lo que se transcriben de estos, las principales características geológico mineras.

## **2.-Características Principales.-**

Las rocas presentes en el área del fundo minero "La Primera", son rocas volcánicas de composición andesítica, y dacítica. En el área estudiada existen 2 estructuras mineralizadas, de interés económico, la estructura mineralizada principal en el lote, es la veta "La Primera", es una veta-falla compuesta por cuarzo y sulfuros, con abundante material arcilloso, con rumbo variable de N25-35°E y echados de 70° al SE. Presenta un espesor promedio de 0.50m, superficialmente la traza de la veta en casi su totalidad se encuentra cubierta por rodados de talud.

La mineralización consiste de galena, esfalerita, calcopirita y plata, posiblemente en forma de sulfosales como minerales de mena, cuarzo y pirita como ganga.

La alteración hidrotermal que se observa en la veta es silicificación y argilización en las paredes de la falla. En este prospecto se colectaron un total de 46 muestras para análisis químico; que corresponden 42 sobre veta 4 sobre el alto y bajo de la veta.

La ley media general obtenida sobre la veta "La Primera" fue de 0.60 gr/ton de Au, 232.14 gr/ton de Ag, 5.36% de Pb y 9.18 % de Zn.

La ley media del clavo mineralizado sobre la veta "La Primera" fue de 0.77 gr/ton de Au, 232.14 gr/ton de Ag, 6.70% de Pb y 11.74% de Zn., con espesor promedio de 0.46 m.

En reservas se obtuvieron 2,341 toneladas probables y 3,664 toneladas inferidas con las leyes anteriormente descritas del clavo mineralizado.

La mina "La Primera" cuenta con una obra principal de acceso y una de ventilación. La obra de acceso es un crucero de 18m de longitud que corta a la veta. La obra de ventilación es un pozo inclinado en forma de Zig-Zag de 25 m de longitud, que comunica la frente principal con la superficie. Además de las obras anteriores, se tiene una frente de 128m de longitud.

La estructura "La segunda" consiste de una veta falla compuesta por cuarzo, galena y poca esfalerita, con fragmentos de roca diseminada, la cual presenta un rumbo variable de N10-17°E y echado de 68-85° al SE con espesores que varían de 0.40 a 1.10 m y encajonada también en rocas andesíticas.

Sobre la estructura "La Segunda", se obtuvieron valores del orden de 0.0-2.7 gr/ton de Au, de 1.2-36.9 gr/ton de Ag, de 0.05 -0.39 % de Pb y de 0.03 - 2.57% de Zn, con espesor promedio de 0.71 m.

La mina "La Segunda", cuenta con una frente de 43 m de longitud y un pequeño crucero de exploración de 4m.

Por su asociación mineralógica, ambos yacimientos son de origen epigenético mesotermal, del tipo relleno de fisuras.

El lote minero "La Primera", es propiedad de los señores Manuel de Jesús Rascón, Teodoro López V., Rigoberto Villarreal L. Y Oswaldo

Rascón Pacheco, con domicilio para recibir notificaciones en la calle Hidalgo N° 31, en Sahuaripa, Sonora.

Las características del lote son las siguientes:

Nombre del lote-----La Primera

Expediente-----11736

Título-----172716

Superficie-----50 has.

Substancias por explorar--Au,Ag,Pb,Cu y Zn,

Clase de concesión-----Minera por explotación.

Agencia-----Hermosillo,Sonora

Municipio -----Arivechi,Son.

Las coordenadas geográficas del prospecto son:

28°44' 28" de Latitud Norte

108° 52' 10" de Longitud Oeste.

## **g) Prospecto La Cruz**

### **1) Antecedentes.-**

Este prospecto se localiza en la porción suroeste de la zona mineralizada Mulatos como a 5 km al NW del pueblo de Matarachic cuenta con una regular infraestructura ya que existe un camino de Terracería en malas condiciones que comunica a Matarachic con Sahuaripa, principal población de la región, donde se cuenta con agua potable y energía eléctrica, en este prospecto, personal del C.R.M. en el año de 1983 realizó una visita de reconocimiento en el que se colectaron algunas muestras de la estructuras mineralizadas y se realizaron algunas observaciones geológico mineras del yacimiento, posteriormente el concesionario firmó un contrato de exploración con la B.H.P. de la cual se ignora su desenlace, ultimamente en los noventa algunas compañías nacionales y extranjeras han desarrollado trabajos de exploración en áreas adyacentes a este prospecto con resultados positivos esperando

una pronta reactivación de las áreas mineras de la región.

## 2.-Características Principales.-

La roca encajonante del prospecto se trata de una secuencia volcánica andesítica-dacítica que localmente varía a riolita coronada por tobas riolíticas e ignimbritas.

El mineral económicamente explotable en esta mina es oro. En superficie se observan 2 fracturas oxidadas de rumbo N65°E y N80°E con echado al SE. La mineralización se encuentra en stockwork con óxidos de Fe. En el terrero se puede observar oro libre siempre asociado a los óxidos de Fe.

Se colectaron 2 muestras de esquirlas de roca, cuyo ensayo reportó: 0.4 y 5.6 g/t de Au. El espesor de la zona mineralizada es de 1 a 1.5m, la principal alteración es de silicificación, oxidación y sericitización.

La génesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras donde las soluciones mineralizantes depositan su carga en las rocas previamente preparadas por fallamiento y brechamiento.

El potencial de este prospecto está en duda ya que existe una gran infraestructura en obras mineras la mayoría de ellas inhabilitadas que, a decir de la gente del lugar son de gran profundidad y extensión, siendo necesario investigar si se han hecho trabajos exploratorios por barrenación u obra directa para conocer a profundidad las características del cuerpo mineral que podría constituirse en un diseminado de oro de baja ley y gran volumen ya que la roca encajonante presenta pirita diseminada y zonas de fracturamiento paralelo, para el año de 1983 este prospecto estaba concesionado al Señor Gilberto Armando Balderrama Porchas con N° de exp 10185 cubriendo una sup. de 65 has con N° de título 166875, actualmente se desconoce su

situación legal, aunque, seguramente estará protegido por algunas de las muchas compañías mineras que exploran en el área. Las coordenadas geográficas de este prospecto son :  
Latitud Norte= 3176282  
Longitud oeste= 0707392

## h) Prospecto La Dura-El Jabali

### 1) Antecedentes.-

Este prospecto se localiza en la porción central sur de la zona mineralizada Mulatos como a 5.5 km al SW del pueblo de Mulatos, cuenta con una regular infraestructura carretera ya que existe un camino de terracería en malas condiciones que une al poblado de Sahuaripa con Mulatos pasando por el prospecto, agua corriente se cuenta todo el año con el río Mulatos localizado como a 7 km al este del prospecto, energía eléctrica solo en las poblaciones importantes como lo son Sahuaripa y Yecora localizada al NW como a 60 km y al SW como a 33 km del prospecto, respectivamente.

En este prospecto, en el año de 1983 personal del C.R.M. realizó una visita de reconocimiento en el que se colectaron algunas muestras en las estructuras mineralizadas que arrojaron valores atractivos de oro por lo que el concesionario estableció un contrato con B.H.P. para la exclusividad de la exploración minera, en este prospecto existen algunas obras mineras desarrolladas sobre la estructura mineralizada que necesitan habilitarse para asegurar la prospección minera directa, se ignora. Los trabajos desarrollados por esta compañía minera en este sentido sin embargo recientemente algunas compañías principalmente extranjeras han realizado trabajos de exploración en toda la región tendientes a la localización y estudio de depósitos minerales de gran volumen.

En este año nuestro equipo visitó la zona constatando la importancia minera de este

res  
T104

prospecto y definiendo las principales características geológico minero que a continuación se expresan

## 2 Características Principales.-

El mineral explotable es oro. En superficie se observaron 2 sistemas de fracturamiento tipo stockwork con oxidos de Fe, que presentan los siguientes rumbos preferenciales: NW72° vertical y NE65° vertical, existiendo un sistema paralelo a este ultimo hacia el NW aproximadamente a 50 m. Estos dos sistemas paralelos se cortan con el sistema NW, ocasionando concentraciones de mineral. Esto se deduce por los grandes comidos en sus cruces. En el cruce mas SE existe un "tajo", gran salon de forma irregular. En este salón se colectó una muestra de 2.5 m de ancho, la cual reportó 0.6 gr/ton de Au. El espesor de los sistemas de fracturamiento es del orden de 2.5 m.

La roca encajonante es andesita. La alteración hidrotermal presente es intensa silicificación, oxidación y poca argilización.

La genesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras ;el potencial del prospecto a juzgar por las obras mineras es grande ya que existen las condiciones geológico-mineras para convertirse en un cuerpo diseminado de oro de gran volumen y poca ley ya que la roca encajonante entre los 2 sistemas de fracturas presenta mineralización diseminada pudiendo constituirse en un depósito economicamente redituable para su explotación minera, la situación legal actual de este prospecto se ignora pero seguramente ha de estar protegida por alguna de las muchas compañías mineras que tienen intereses en esta región, para el año 1983 este lote minero pertenecia al Señor Francisco Pliego Galicia con N° de exp. 11467 cubriendo una superficie de 195 has

Las coordenadas geográficas del prospecto son:

Latitud norte= 3170519

Longitud oeste=0714788

## i) Prospecto El Victor

### 1) Antecedentes.-

El prospecto El Victor se localiza en la porción sur de la zona mineralizada Mulatos como a 2.5 km al NE del pueblo de Mulatos .

El prospecto cuenta con una regular infraestructura carretera ya que existe un camino de terracerria en malas condiciones que comunica al prospecto con el pueblo de Mulatos, el cual se encuentra comunicado con las poblaciones de Sahuaripa y Yecora por un camino de terracerria en malas condiciones, agua, se tiene todo el año en el rio Mulatos localizado inmediatamente al oeste del prospecto, energia electrica solo en las poblaciones de Yecora y Sahuaripa, en este prospecto se han realizado algunos estudios como los realizados por el C.R.M. en el año de 1983 en donde se muestrearón y se establecieron los principales características geológico mineras de las estructuras mineralizadas posteriormente el concesionario firmó un contrato de exclusividad para exploración geologica con la B.H.P. ignorandose los trabajos realizados por esta, mas o menos por esa epoca se instaló una planta de beneficio con capacidad de 25 toneladas diarias, mas recientemente algunas compañías nacionales y extranjeras han desarrollado programas de exploración en area adyacentes con resultados positivos como el prospecto nuevo Mulatos localizado como a 2.5 km al SW del prospecto, se sabe que en el prospecto el Victor la empresa minera Can Mex S.A. de C.V. realizó algunas barrenos de amplio espaciamento cuyos resultados se ignoran, en la visita realizada por nuestro equipo al prospecto en el presente año se constató la validez de los trabajos previos realizados en este prospecto, de los que se extraen algunas de las principales

características.

## 2.-Características Principales.-

El mineral economicamente explotable es oro. En superficie se observan unos cerros, que presentan fuerte oxidación, contrastando con lo que les rodea, en estos cerros se encuentran las obras mineras. La mineralización se presenta en forma de vetillas formando stock-work, siguiendo estos rumbos preferenciales: NW70° y SE35° son verticales; estas vetillas contienen óxidos y escasa pirita. Se colectaron 3 muestras, 2 en la estructura mineralizada y una en el terrero el resultado del ensaye es:

- Nº1.- 2.9 gr/ton de Au, estructura mineralizada
- Nº2.- 1.4 gr/ton de Au, estructura mineralizada
- Nº3.- 4.5 gr/ton de Au, terrero.

La roca encajonante es posiblemente una andesita su clasificación es difícil por la alteración que presenta, la más notorias son: la silicificación y oxidación.

La génesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras el potencial puede ser grande ya que este prospecto podría llegar a constituirse en un depósito diseminado de oro de gran volumen siendo necesario realizar estudios y exploración a mayor detalle que permitan definir con certeza su viabilidad económica.

La situación legal del prospecto para el año de 1983 estaba protegida por la compañía minera Minas de Noroccidente S.A. con título Nº 152662, actualmente se ignora su situación legal pero seguramente esta vigente protegida por algunas de las compañías mineras que han explorado en la zona.

Las coordenadas geográficas del prospecto son:

Latitud Norte=3172548  
Longitud Oeste=0722613

## IV.1.10) Zona Mineralizada del Pilar

Esta zona se localiza en la porción suroriental de la carta, contando con una mala infraestructura carretera con un ambiente geológico dominado por rocas volcánicas del complejo volcánico superior constituidas por riolitas, tobas riolíticas basaltos, andesitas basálticas, estas rocas cubren discordantemente a rocas sedimentarias y volcánicas de composición intermedia de posible edad Cretácico Terciaria y constituidas por andesitas tobas andesíticas, conglomerados y areniscas, afectadas por pequeños stock y diques de composición andesítica monzoníticos y riolíticas de posible edad Oligocénica así como por cuerpos intrusivos de composición granodiorítica-granítica de edad Cretácico-Terciario. La secuencia volcánica cubre discordantemente a rocas sedimentarias metamorfizadas de posible edad Jurásica? Constituida por metareniscas y metalutitas y metaconglomerados con algunos niveles de lutitas carbonosas y horizontes de esquistos, cuarcitas y calizas recristalizadas, hacia la porción centro-oriental de la zona mineralizada se tienen afloramientos de rocas sedimentarias, metamórficas y graníticas de posible edad Precámbrico constituidas por dolomías, areniscas, granito-gneis, cuarcitas y mármoles. En la zona mineralizada del pilar existe una gran cantidad de yacimientos minerales principalmente del tipo relleno de fisuras con espesores variables desde centímetros hasta la decena de metros, el rumbo predominante de estas estructuras es casi N-S, verticales o echados al oeste y al este la mayoría de ellos emplazadas en la unidad de rocas volcánicas andesíticas y porfidos riolíticos que al parecer son los portadores de la mineralización en este trabajo, debido al carácter regional del estudio no fue posible visitar todas las obras mineras por lo que sus características principales se extractaron y se apoyaron en gran parte en el

estudio que el C.R.M. realizó en esta zona en el año de 1982 y 1983, complementandola con la información recabada en el presente año por nuestro equipo, de esta manera se describirán Las zonas principales con gran cantidad de yacimientos, tenemos así el distrito minero del pilar cuyas principales características a continuación se describen.

## A) Distrito Minero El Pilar

### 1) Antecedentes.-

El Distrito minero del Pilar se localiza en la porción suroriental de la zona mineralizada El Pilar, cuenta con una buena infraestructura carretera ya que existen caminos de terracería que comunican a la mayor parte de los prospectos con la carretera Federal # 16 que une a los estados de Sonora y Chihuahua, en este distrito minero existen trabajos mineros muy antiguos, presumiblemente desde la época de la Colonia presuntamente realizados por compañías españolas e inglesas de las cuales no se tiene información alguna, a principios de 1982 el C.R.M. llevó a cabo un reconocimiento de las estructuras mineralizadas, más tarde, a finales de ese mismo año, se llevó a cabo un convenio entre México y España con el objetivo de evaluar este Distrito minero.

En esa época se tenían operando 2 plantas de beneficio con capacidad de 50 toneladas diarias operando hasta el año de 1991, buena parte de la información presentada proviene de estos informes y de la información recabada por nuestro equipo en el presente año, en este distrito actualmente se trabaja a pequeña escala, algunos de los prospectos que existen en la zona como son los prospectos La Pedregosa y Todos Santos, de estos y otros más se extraen las principales características.

## 2.-Características Principales

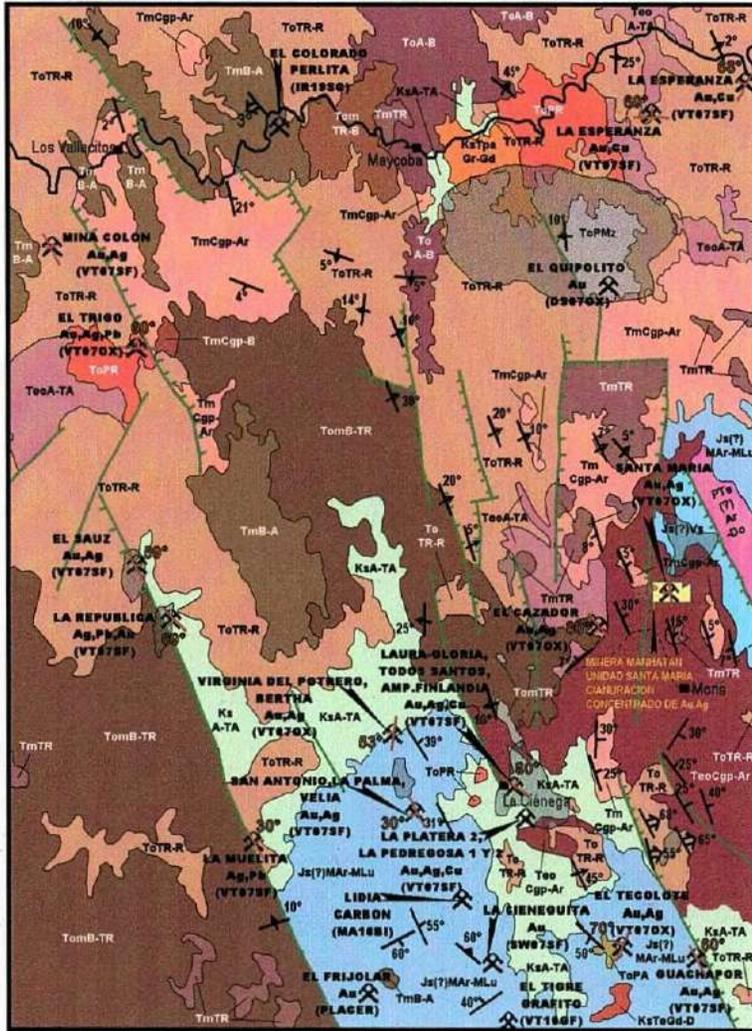
En general la mayor parte de los prospectos se localizan en zonas próximas al pueblo del Pilar y están sobre un sistema de vetas paralelas conformado por 4 estructuras denominadas estructuras El Salto, La Blanca, La Victoria, La Dura-Juana Ines, las cuatro estructuras presentan un rumbo casi N-S con una longitud mayor de 1.5 km y con echado casi verticales que buzan tanto al este como al oeste, este sistema de vetas se localiza inmediatamente al este del pilar en una franja de 1.5 km existiendo además fracturas mineralizadas más angostas, observándose además zonas de intensa alteración con pirita diseminada (zona de La Pedregosa) lo que hace de este distrito minero una importante zona prospectiva para realizar trabajos de exploración a detalle enfocados a localizar depósitos de gran volumen y baja ley la mineralización está controlada por el sistema de fallas N-S emplazada en andesitas y dacitas afectadas por cuerpos ígneos en forma de cuellos, troncos y diques de composición riolítica al parecer estos, posiblemente sean los portadores de la mineralización, a continuación se hace una breve descripción de los principales prospectos de este distrito que debido a la gran cantidad de ellos se presentan en forma resumida.



Foto 18.- Panorámica del pueblo del Pilar, importante distrito minero donde se localizan un sistema de vetas paralelas de

# CARTA TECORIPA H12-12

## ZONA MINERALIZADA "EL PILAR"



### EXPLICACION

|           |                                     |              |                            |
|-----------|-------------------------------------|--------------|----------------------------|
| TmTR      | TOBA RIOLITICA                      | TeoA-TA      | ANDESITA - TOBA ANDESITICA |
| TmB-A     | BASALTO - ANDESITA                  | KsA-TA       | ANDESITA - TOBA ANDESITICA |
| TomTR     | TOBA RIOLITICA                      | Js(?)Vs      | VOLCANOSSEDIMENTARIO       |
| TmCgp-B   | CONGLOMERADO POLIMICTICO-BASALTO    | Js(?)MAr-MLu | METAARENISCA - METALUTITA  |
| TmCgp-Ar  | CONGLOMERADO POLIMICTICO - ARENISCA | PTs(?)Ar-Do  | ARENISCA - DOLOMIA         |
| TomB-TR   | BASALTO - TOBA RIOLITICA            | ToPA         | PORFIDO ANDESITICO         |
| TomTR-B   | TOBA RIOLITICA - BASALTO            | ToPR         | PORFIDO RIOLITICO          |
| ToA-B     | ANDESITA - BASALTO                  | ToPMz        | PORFIDO MONZONITICO        |
| ToTR-R    | TOBA RIOLITICA - RIOLITA            | KsTeGd-D     | GRANODIORITA - DIORITA     |
| TeoCgp-Ar | CONGLOMERADO POLIMICTICO - ARENISCA | KsTpaGr-Gd   | GRANITO - GRANODIORITA     |

### SIMBOLOGIA

|   |                      |
|---|----------------------|
| CONTACTO GEOLOGICO                        | FLUJO DE LAVA        |
| RUMBO Y ECHADO DE ESTRUCTURA MINERALIZADA | ZONA MINERALIZADA    |
| FALLA DE RUMBO                            | PLANTA DE BENEFICIO  |
| OBRA MINERA O PROSPECTO                   | CAMINO PAVIMENTADO   |
| FOLIACION                                 | CAMINO DE TERRACERIA |
| RUMBO Y ECHADO DE CAPA                    | RANCHO O POBLADO     |
| PSEUDOESTRATIFICACION                     |                      |

ESCALA GRAFICA  
0 1 2 5 Km



FIGURA No. 27

| NOMBRE                               | HOJA ESC<br>1:50,000        | ROCA<br>ENCAJONANTE                              | FORMA Y<br>DIMENSIONES  | MINERALOGIA  | ALTERACIONES                                | GENESIS                               | POTENCIAL  | SITUACION<br>LEGAL   | COORDENADAS<br>UTM      |
|--------------------------------------|-----------------------------|--|---|--|---|---------------------------------------|--|--|-------------------------|
| EL TRIGO<br>AMPLIACION<br>SANTO NIÑO | H12D77<br>YECORA            | PORFIDO<br>RIOLITICO                             | VETIFORME<br>TABULAR DE<br>RUMBO E-W<br>Y ECHADO DE 60°<br>AL NORTE<br>ESP=0.90 M.<br>LONG> 200 M.<br>PROF> 50 M. | HEMATITA<br>GALENA<br>MALAQUITA<br>AZURITA<br>CUARZO | SILICIFICACION<br>OXIDACION                 | HIDROTHERMAL<br>RELLENO DE<br>FISURAS | > 30,000 TON<br>Au= 6 g/t<br>Ag=60 g/t<br>Pb=1.5%<br>Zn=1.7%<br>Cu=0.5%<br>EB-39, EG-5, EB-40  | VIGENTE E=11463<br>T=170496  | N=3132246<br>E= 0716538 |
| LA<br>PEDREGOSA                      | H12D88<br>MORIS             | ANDESITA<br>TOBAS                                | VETIFORMES<br>ESP=0.70<br>LONG>200 M.<br>PROF>50 M.   | CUARZO<br>PIRITA<br>CALCOPIRITA<br>ORO LIBRE         | SILICIFICACION<br>OXIDACION<br>PIRITIZACION | HIDROTHERMAL<br>RELENO DE<br>FISURAS  | 3 VETAS PARALELAS CON<br>MINERALIZACION<br>DISEMINADA ENTRE ELLAS<br>Au=2g/t<br>Ag=100g/t<br>POSIBLEMENTE<br>CORRESPONDEN A LAS<br>VETAS LA BLANCA Y EL<br>SALTO DE LONGITUDES<br>MAYORES DE 2 KM. | VIGENTE<br>CONCESIONADA AL<br>SEÑOR GABRIEL<br>OAXACA HOLGUIN<br>ACTUALMENTE<br>ESTA EN<br>EXPLOTACION | N=3109863<br>E=0736175  |
| SANTA MARIA                          | H12D88<br>MORIS             | LUTITAS Y<br>ARENISCAS                           | VETIFORME<br>TABULAR<br>ESP=5 A 25 M<br>LONG>300 M<br>PROF>50M.   | CUARZO<br>PIRITA                                     | SILICIFICACION<br>OXIDACION                 | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL             | DESCONOCIDO<br>PERO > 200,000 TONELADAS<br>Au= 1 a 2 g/t.  | VIGENTE<br>ACTUALMENTE EN<br>EXPLOTACION POR<br>MINERA MANHATAN  | N=3119912<br>E=0741887  |
| TODOS<br>SANTOS                      | H12D88<br>MORIS             | ANDESITAS  | VETIFORME<br>ESP=0.40 M.<br>LONG>200 M.<br>PROF>50 M.   | CUARZO<br>LIMONITAS<br>ARGENTITA<br>ORO LIBRE        | OXIDACION<br>SILICIFICACION                 | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL             | POSIBLEMENTE SEA PARTE<br>DE LA VETA LA BLANCA CON<br>LONGITUD > DE 2000 M.<br>Au=2 g/t<br>Ag=100 g/t<br>>10,000 T.  | VIGENTE<br>POSIBLEMENTE<br>PERTENESCA AL<br>LOTE AMPLIACION<br>FINLANDIA                               | N=3111202<br>E=0735446  |
| EL NIAGARA                           | H12D88<br>MORIS             | ANDESITAS  | VETIFORME<br>ESP=0.60<br>LONG>200M.<br>PROF>50 M.   | CUARZO<br>HEMATITA<br>ARGENTITA<br>ORO LIBRE         | OXIDACION<br>SILICIFICACION                 | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL             | >20,000 t. POSIBLEMENTE<br>SEA PARTE DE LA<br>ESTRUCTURA LA<br>PEDREGOSA-LA BLANCA<br>Au=4 g/t<br>Ag=120 g/t   | VIGENTE<br>TITULO<br>184612  | N=3110696<br>E=0735275  |
| AMPLIACION<br>FINLANDIA              | H12D88<br>MORIS             | ANDESITAS<br>DACITAS                             | TABULAR<br>BRECHOIDE<br>CONTROLADA POR<br>FALLAS<br>ESP=5 M.<br>LONG>100 M.<br>PROF>50M.                          | CUARZO<br>PIRITA<br>LIMONITAS                        | OXIDACION<br>SILICIFICACION                 | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL             | 50,000 T. CON INDICIOS DE<br>ORO Y PLATA Y COBRE DE<br>POCO INTERES  | VIGENTE<br>TITULO 184612   | N=3111050<br>E=0735210  |
| LA REPUBLICA                         | H12D87<br>SIERRA<br>OBSCURA | ANDESITAS  | VETIFORME<br>TABULAR<br>ESP=0.85 M.<br>LONG>200M.<br>PROF>100 M.  | CUARZO<br>PIRITA<br>LIMONITAS                        | OXIDACION<br>SILICIFICACION<br>PIRITIZACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL             | >50,000 T.<br>Au=0.1 g/t<br>Ag=600 g/t   | PARA 1983 TENIA<br>EXP N° 5764   | N=3118600<br>E=0718699  |
| BERTHA                               | H12D88<br>MORIS             | ARENISCAS Y<br>LUTITAS CON DEBIL<br>METAMORFISMO | VETIFORME<br>TABULAR<br>ESP=12 M.<br>LONG>100M.<br>PROF>30 M  | CUARZO<br>HEMATITA<br>MANGANESO                      | OXIDACION<br>SILICIFICACION<br>PIRITIZACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL             | > 100,000 T.<br>Au=0.13 g/t<br>Au 15 g/t<br>PRESENTA MINERALIZACION<br>DISEMINADA EN LA ROCA<br>ENCAJONANTE  | POSIBLEMENTE<br>LIBRE NO SE<br>LOCALIZO<br>MOJONERA  | N=3113451<br>E=0729852  |

| NOMBRE           | HOJA ESC<br>1:50,000        | ROCA<br>ENCAJONANTE                                 | FORMA Y<br>DIMENSIONES  | MINERALOGIA  | ALTERACIONES                | GENESIS  | POTENCIAL  | SITUACION<br>LEGAL                                   | COORDENADAS<br>UTM      |
|------------------|-----------------------------|---|---|--|-----------------------------|--|--|--|-------------------------|
| EL QUIPOLITO     | H12D78<br>YEPACHIC          | PORFIDO<br>MONZONITICO                              | TABULAR<br>DISEMINADO<br>CONTROLADO POR<br>FALLAS<br>RBO=NW-SE<br>ESP> 100 M.<br>LONG> 500 M.<br>PROF>50 M. | CUARZO<br>LIMONITAS<br>ARSENOPIRITA<br>PIRITA<br>ORO | SILICIFICACION<br>OXIDACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL                      | > 5 MILLONES Au=2 g/t  | POSIBLEMENTE<br>LIBRE, NO SE<br>LOCALIZO<br>MOJANERA | N=3135961<br>E=0739787  |
| LA<br>ESPERANZA  | H12D78<br>YEPACHIC          | ANDESITAS   | VETIFORME<br>OBRA ATERRADA<br>E INUNDADA  | MALAQUITA<br>CUARZO<br>BORNITA<br>CALCOPIRITA        | CAOLINIZACION<br>OXIDACION  | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL                      | DESCONOCIDO<br>TERRERO DE 30 TON.<br>Au=0.4 g/t<br>Ag=24 g/t<br>Cu=1.4%<br>EB-34 | VIGENTE<br>EXP 16202                                 | N= 0735280<br>E=3110700 |
| EL FRIJOLAR      | H12D87<br>SIERRA<br>OBSCURA | CONGLOMERADO<br>Y ARENISCAS<br>METAMORFIZADAS       | IRREGULAR<br>PALEO PLACER<br>ESP>100 M.<br>LONG>100 M,<br>PROF> 10 M.                                       | ORO LIBRE  | OXIDACION<br>SILICIFICACION | SEDIMENTARIA<br>CONCENTRACION<br>MECANICA      | >0.5 MILLONES DE<br>TONELADAS<br>Au=0.2 g/t<br>EB-6                              | LIBRE  | N=3100856<br>E=0728870  |
| LA<br>CIENEGUITA | H12D88<br>MORIS             | ESQUISTOS<br>METARENISCAS Y<br>METALUTITAS          | IRREGULAR<br>STOCKWORK<br>ESP=20M.<br>LONG>100 M.<br>PROF>20 M.   | ORO LIBRE<br>LIMONITAS                               | OXIDACION                   | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL                      | >50,000 TON<br>Au=0.2g/t<br>EB-5   | LIBRE  | N=3102780<br>E=0734033  |
| EL TIGRE         | H12D88<br>MORIS             | METARENISCAS<br>METALUTITAS                         | VETIFORME<br>TABULAR<br>ESP=10 M<br>LONG>100 M.<br>PROF> 20 M.  | GRAFITO  | OXIDACION                   | METAMORFICO<br>Y POR<br>INYECCION EN<br>FALLAS | > 50000 T. DE GRAFITO<br>C> 80%  | LIBRE  | N=3099884<br>E=0734896  |
| LIDIA            | H12D88<br>MORIS             | ARENISCAS<br>LUTITAS<br>LEVEMENTE<br>METAMORFIZADAS | MANTOS<br>ESTRATIFORMES<br>ESP=2 M.<br>LONG>100 M.<br>PROF> 20 M.   | CARBON   | OXIDACION                   | SEDIMENTARIA<br>CONCENTRACION<br>MECANICA      | >10,000 T<br>C>60%   | LIBRE  | N=3105318<br>E=0732625  |

**rumbo casi norte-sur con altos valores de oro y plata.**

**a) Prospecto La Pedregosa-Platera 2**

El Prospecto La Pedregosa consiste de 3 estructuras vetiformes de rumbo general NE15°SW y echados 70° a 80° al SE emplazadas en rocas volcánicas de composición Andesita la mineralogía esta representada por cuarzo, piritita, calcopirita y oro libre, las alteraciones mas notorias es una silicificación y piritización en la roca encajonante y oxidación en las estructuras mineralizadas, La genesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras con una longitud de afloramiento mayor de 500m. y un espesor promedio de 0.70 cm, en este prospecto existen obras mineras que consisten en un tiro de aproximadamente 50m de profundidad con frentes en el tope.

Actualmente el prospecto esta siendo explotado a nivel gambusino con una pequeña torre de extracción, potencialmente existen 3 vetas paralelas posiblemente sean parte de las estructuras El Salto y La Blanca con una separación de 200m. con mineralización diseminada en la roca encajonante, pudiendo llegar a constituirse en un prospecto importante de tipo diseminado, siendo necesario realizar mayores estudios de viabilidad economica para determinar su potencial real, la situación legal es vigente concesionada al Señor Gabriel Oaxaca Olguin, con numero de expediente ilegible.

Las coordenadas de este prospecto son: 3109863 de Latitud Norte y 0736175 de Longitud Oeste, En este prospecto nuestro equipo tomó 4 muestras representativas con los siguientes resultados:

|          |                      | ppm | ppm  |
|----------|----------------------|-----|------|
| EB-27    | 0.60 veta            | Ind | 5.0  |
| EB-28    | 3.00Roca encajonante | Ind | 2.0  |
| EB-29    | Terrero              | 0.1 | 25.0 |
| EB-30    | Terrero              | 5.8 | 853  |
| CRM83-1* | Veta 0.60            | 1.4 | 34.0 |
| CRM83-2* | Veta 0.53            | 9.2 | 73.1 |

\*Muestras colectadas por personal del C.R.M. en el año de 1983.

**b) Prospecto Ampliación Finlandia**

Este prospecto se localiza a 1 km al este del pueblo del Pilar; la estructura consiste de una brecha definida por fallas de rumbo NW40SE, vertical con espesor de 5 m. posiblemente sea parte de la estructura La Blanca emplazada en dacitas y andesitas, la mineralogía esta representada por cuarzo, piritita y limolitas de fierro con oro, la alteración mas notoria es la oxidación en la falla brechada y una intensa silicificación en la roca encajonante, La genesis es hidrotermal del tipo de relleno de fisuras donde las soluciones mineralizantes rellenarán los espacios abiertos. En este prospecto existen rebajes a lo largo de la estructura mineralizada, estimandose un potencial minero moderado con dimensiones de 5 m. de espesor con una longitud mayor de 100m y una profundidad conocida por obras mineras de 50m., En esta estructura nuestro equipo tomó una muestra representativa de la brecha que arrojó valores muy bajos en oro y plata (solo indicios) siendo necesario verificar con un mayor numero de muestras su importancia ya que los tajos realizados sobre la estructura indican que extrajeron una gran cantidad de mineral. Este prospecto se encuentra vigente con titulo N° 184612 y expediente 21/6825 concesionada al Señor Rafael Espinoza Perez con domicilio en el pueblo del Pilar. La ubicación de este prospecto en 3111050 de Latitud Norte y 0735210 de Longitud Oeste.

| N° de muestra | Esp-tipo | Au | Ag |
|---------------|----------|----|----|
|---------------|----------|----|----|

**c) Prospecto Todos Santos**

Este prospecto se localiza, como a 1 km al SE del pueblo del Pilar, la mineralización se encuentra emplazada en una estructura vetiforme de rumbo casi norte-sur y echado de 80° al este, la roca encajonante son andesitas, la mineralogía esta constituida por cuarzo, limonitas de hierro, argentita y oro detectado a simple vista, la alteración mas notable es oxidación en la estructura mineralizada y una intensa silicificación y moderada caolinización en la roca encajonante; La genesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras con un potencial reducido de 0.40m de espesor con una longitud mayor de 200m (posiblemente sea parte de la estructura La Blanca) con una profundidad reconocida en obra minera de aproximadamente 50m, en este prospecto existe una frente de longitud desconocida con grandes rebajes hacia la cima, En la vista que nuestro equipo realizó a este prospecto se tomó una muestra de la veta con el siguiente resultado:

| Nº de muestra | Esp  | Au g/t | Ag g/t |
|---------------|------|--------|--------|
| EB-32         | 0.40 | 1.0    | 52.0   |

Mientras que el resultado de A.Q. de una muestra tomada por personal del C.R.M. en el año de 1983, en este prospecto, fue el siguiente:

| Nº de muestra | Esp  | Au g/t | Ag g/t |
|---------------|------|--------|--------|
| 1             | 0.35 | 3.6    | 105.0  |

La situación legal actual de este prospecto se ignora, ya que no se localizó mojonera pero

posiblemente este dentro del lote Ampliación Finlandia localizado como a 200m al sur de una concesión minera con N° de expediente 4945. La posición geografica es: 3111202 de Latitud Norte y 0735446 de Longitud Oeste.

**d) Prospecto El Niagara-La Gloria-El Salto**

Este prospecto se localiza inmediatamente al sur del pueblo del Pilar, y consiste de una estructura vetiforme que forma parte de la estructura. El Salto, localmente presenta un rumbo casi norte-sur con un echado de 70° al Oeste emplazada en andesitas y dacitas, la mineralogía consiste de cuarzo, hematita argentita y oro libre, las alteraciones mas notorias son una oxidación en la estructura vetiforme y silicificación en la roca encajonante, la gnesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras con un potencial global grande ya que posiblemente sea la misma estructura la del prospecto La Pedregosa localizada como a 1500m. al sur. Localmente presenta un espesor de 0.60m, con obras mineras desarrolladas sobre estructura a profundidad desconocida, ya que el cruce que comunica con estas obras tiene agua y no fue posible explorarlo. En el presente año nuestro equipo visitó este prospecto tomando una muestra representativa del terrero cuyos resultados de A.Q. arrojó una ley de oro de 1.59 g/t y 187.0 g/t de Ag (muestra EB-31) mientras que los resultados de A.Q. de una muestra tomada por personal del C.R.M. en la estructura mineralizada en el año de 1983 dio una ley de oro de 6.14 g/t y 89.09 g/t de Ag con un espesor de 0.60m., La situación legal del prospecto es vigente con titulo N° 184612 en la Agencia de Ocampo Chih. La posición geográfica de prospecto es 3110696 de Latitud Norte y 0735275 de Longitud Oeste.

## e) Prospecto La Republica

### 1) Antecedentes.-

Este prospecto se localiza en la porción suroeste de la zona mineralizada el Pilar al Noroeste del Distrito Minero del Pilar; En este prospecto existe una mala infraestructura carretera ya que los escasos caminos que hay son intransitables para vehiculos de tracción sencilla, Agua y Energia electrica solo en la población de Yecora y el Pilar localizados al NW y SE respectivamente, en este prospecto se han realizado algunos estudios previos como el realizado por el C.R.M. en el año de 1982 y 1983 como parte del programa de Evaluación del Distrito Minero El Pilar, se sabe que tambien compañías mineras particulares mexicanas y extranjeras han realizado algunos estudios previos en este prospecto de estos trabajos y la visita realizada por nuestro equipo en el presente año se transcriben las principales características de este prospecto.

### 2) Características Principales.-

El prospecto la Republica esta constituido por una veta falla emplazada en andesitas de rumbo general N35°W y echado de 69° al SW, la mineralogia esta constituida por piritita, cuarzo, y limonitas de fierro observandose una intensa oxidación y piritización en la roca encajonante, La genesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras; el potencial puede ser grande ya que existe diseminación de piritita en la roca encajonante, la estructura principal ha sido minada a niveles mayores de 100m. La importancia de este depósito, queda manifestada por un extenso socavón realizado en roca esteril para desviar el curso de un arroyo que inundaba las obras mineras, este prospecto actualmente esta inactivo pero se supone que su situación legal actual esta

protegida, para el año de 1983 tenia N° de expediente 5764, los valores reportados por 3 muestras tomadas en la estructura principal variaron de la siguiente manera:

| N° de Muestra | Espesor | Au ppm | Ag ppm |
|---------------|---------|--------|--------|
| V-1           | 0.90    | 0.1    | 105.0  |
| V-2           | 0.80    | 0.0    | 921.0  |
| V-3           | Terrero | 0.2    | 728.0  |

La posición geográfica de este prospecto es: 3118600 de Latitud Norte y 0718699 de Longitud Oeste.

## f) Prospecto Bertha

### 1) Antecedentes.-

Este prospecto se localiza en la porción suroeste de la zona mineralizada de el Pilar al NW del Distrito Minero del Pilar, cuenta con una mediana infraestructura carretera ya que existe un camino de terraceria en regulares condiciones que comunica a este prospecto con los pueblos de la Cienega y el Pilar, Agua y Energia Electrica solo en los pueblos de Ocampo y Yecora localizados al Este y Noroeste del Prospecto; no se tiene conocimiento de estudios previos, tampoco tiene obras mineras sobre estructura mineralizada en el presente año nuestro equipo visitó el lugar tomando 4 muestras representativas; de esa visita se extractan las siguientes características geológico-mineras.

### 2) Características Principales.-

Bertha es una estructura tabular, vetiforme empalizada en la Unidad Js?MAR-MLu, que localmente consiste de areniscas, cuarzo feldespaticas de grano medio a grueso. La estructura presenta un rumbo NW30SE, con echado de 60° al NE, con un espesor aproximado de 12 metros; la longitud es

indefinida ya que, la estructura se encuentra cubierta por aluvión y rodados, no existen obras mineras en este prospecto, y tal parece que su existencia era desconocida, hasta que fue descubierta por las obras realizadas, en un camino de construcción reciente que parte del Pueblo de la Cienega hacia un antiguo Molino Minero (actualmente desmantelado) que existe en el arroyo Sahuayacan, en esta estructura nuestro equipo colectó en el presente año 4 muestras en un canal representativo de la estructura mineralizada con los siguientes resultados:

| Nº de muestra | Características  | Espesor M. | Au g/t | Ag g/t |
|---------------|--|------------|--------|--------|
| EB-1          | Zona de alteración al alto de la veta                        | 5.00       | 0.2    | 15.0   |
| EB-2          | Zona del alto de la veta cuarzo, hematita                    | 4.00       | 0.1    | 14.0   |
| EB-3          | Zona del centro de la veta, constituida de una zona brechada | 4.00       | 0.1    | 12.0   |
| EB-4          | Zona del bajo de la veta, constituida por cuarzo, hematita   | 4.00       | 0.1    | 4.0    |

Estos resultados nos muestran leyes uniformes de oro y plata en los diferentes secciones de la estructura y aun en la roca encajonante que se encuentra con mineralización diseminada, pudiendo llegar a constituirse en un importante prospecto, siendo necesario realizar mas trabajos de exploración (zanjas y rebajes) a lo largo de la estructura ya que esta se encuentra cubierta por una gruesa capa de aluvión para continuar con un muestreo sistemático y una posible exploración con barrenos para determinar a profundidad la existencia de la estructura, no se tiene conocimiento de estudios previos en este prospecto, tampoco se encontro mojonera por lo que su situación legal es desconocida, La genesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras con mineralización de oro y plata (detectada por analisis quimicos) hematita y manganeso. La ubicación geografica de este prospecto es

3113451 de Latitud Norte y 0729852 de Longitud Oeste.

### g) Prospecto El Trigo-Santo Niño

#### 1) Antecedentes.-

Este prospecto se localiza en la porción centro occidental de la zona mineralizada El Pilar, cuenta con una mediana infraestructura carretera ya que existe un camino de terraceria en regulares condiciones que comunica a este prospecto con Yecora; no se tiene conocimiento de estudios previos en el área.

#### 2) Características Principales.-

El prospecto consiste de una veta de rumbo casi Este-Oeste y echado de 60° al norte emplazada en un pofido de composición riolitica, que varia a cuarzo monzonitico. La mineralización consiste de oro libre, cuarzo, limonitas de fierro, esfalerita, galena, pirita, malaquita, azurita. Las alteraciones mas notables son la silicificación y la oxidación, La genesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras, donde las soluciones cargadas de mineral se depositaron en fallas y fracturas previamente formadas, en este estructura se han desarrollado algunas obras mineras labradas a rumbo de veta con longitud indeterminada ya que no se acceso a estas por problemas de caidos, sin embargo por el volumen que tiene el terrero de mineral extraido de esas obras, estos deben ser de un desarrollo importante, en este prospecto nuestro equipo tomó 3 muestras representativas de las estructuras y terreros cuyos analisis quimicos, a continuación se transcriben:

| N° de muestra | Espesor | Au g/t | Ag g/t | Cu % | Pb % | Zn % |
|---------------|---------|--------|--------|------|------|------|
| EG-5          | 0.90    | 4.6    | 67.0   | 0.96 | 2.38 | 2.1  |
| EB-40         | 0.90    | 0.2    | 47.0   | 0.07 | 0.36 | 0.18 |
| EB-39         | Terrero | 8.0    | 76.0   | 0.49 | 1.2  | 2.69 |

Como se observa en la anterior tabla, los resultados de A.Q. son atractivos para continuar con estudios de mayor detalle para cuantificar leyes y volumen de mineral con certeza, potencialmente este prospecto es de gran interes, sus dimensiones son de 0.90 metros de espesor y al parecer son 2 las estructuras vetiformes, con longitud desconocida pero mayor de 100m. con una profundidad mayor de 50m reconocida en obra minera, La situación legal del lote es vigente con N° de expediente 11463 y titulo N° 170496. La posición geográfica es 3132246 de Latitud Norte y 0716538 de Longitud Oeste.

## H) Prospecto El Quipolito

### 1) Antecedentes.-

Este prospecto se localiza en la porción noreste de la zona mineralizada El Pilar, cuenta con una Irregular infraestructura carretera ya que existe un camino de terraceria que comunica a este prospecto con la carretera federal # 16 Hermosillo-Chihuahua, Agua y energia electrica existen en el pueblo mas cercano, Maycoba localizado como a 10 km al NW, no se conocen estudios previos en este prospecto aunque existen evidencias de estos, ya que se localizaron puntos de control topografico recientes:

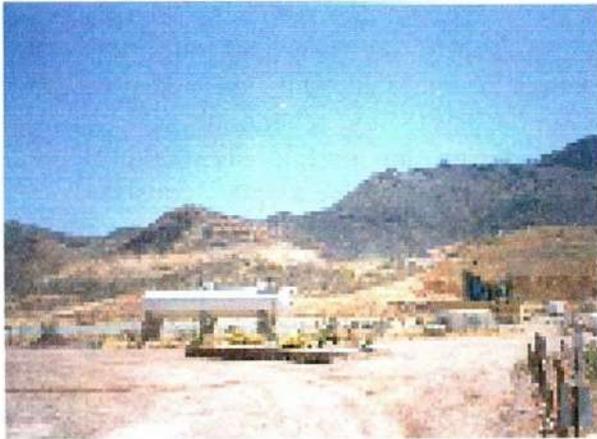
### 2) Características Principales.-

Este prospecto consiste de un depósito diseminado controlado por una falla principal de rumbo NW-SE y echado de 60° al SW emplazada en un porfido de composición monzonitica la mineralogia consiste de limonitas de fierro, cuarzo, arsenopirita y piritita con oro detectado por A.Q.

La alteración mas notable es una intensa zona de silicificación en la roca encajonante y oxidación moderada en la estructura mineralizada en este prospecto, nuestro equipo tomó un total de 4 muestras representativas de la estructura mineralizada y de los terreros cuyos resultados, a continuación se transcriben:

| N° de Muestra | Obra                  | Espesor m | Au ppm |
|---------------|-----------------------|-----------|--------|
| EB-35         | Veta obra #1          | 3.50      | 0.3    |
| EB-36         | Obra #1               | Terrero   | 3.0    |
| EB-37         | Obra #2               | Terrero   | 0.1    |
| EB-38         | Diseminado<br>Obra #3 | 4.50      | 5.3    |

Como puede observarse, los resultados de A.Q. son altamente atractivos para el oro, considerandose que la zona mineralizada tiene un ancho aproximado de 100 m con 500 metros de longitud reconocidos por obras mineras que consisten de 5 tiros inclinados de profundidad desconocida pero mayor de 50m. que seguramente tienen frentes desarrolladas en sus topes a juzgar por los terreros localizados en cada pozo que suman un total aproximado de 2000 toneladas, considerandose que este prospecto tiene un gran potencial minero, siendo necesario realizar mayores estudios de exploración geológico-minera para determinar con certeza su real potencial, su situación legal es desconocida ya que no se localizó mojonera, la posición geográfica es 3135961 de Latitud Norte y 0739787 de Longitud Oeste.



**Foto 19.- Unidad minera Santa Maria, localizada en la zona mineralizada El Pilar, uno de los más importantes distritos mineros de la carta localizada en el pueblo de Moris**

#### **IV.2.11 Zona mineralizada Pinos Altos**

La zona mineralizada Pinos Altos se localiza en la porción sur oriental de la carta . Su ambiente geológico es completamente volcánico, La unidad mas antigua esta representada por la Unidad Cretácico-Terciaria constituida por andesitas, tobas andesíticas areniscas y dacitas hacia la porción sur occidental de la zona mineralizada aflora El Conglomerado Navosaygame del Eoceno-Oligoceno constituida por Conglomerados continentales y areniscas con algunas localidades donde la Secuencia se presenta brechada, sobreyaciendo discordantemente a esta unidad aflora la unidad mas extensa de la zona mineralizada constituida por tobas riolíticas, ignimbritas, riolitas y riodacitas del Oligoceno, y del Oligoceno Mioceno se tienen afloramientos de basaltos y andesitas basálticas; así como conglomerados continentales equivalentes al Conglomerados Baucarit. Pinos Altos es un Distrito Minero donde se localizan algunos prospectos

vetiformes de oro y plata extensamente trabajados en el pasado, entre las mas importantes tenemos las minas de oro y plata Santo Niño, Reyna de Plata, El Concheño, Promontorio, Los Letreros, Moainas y el depósito no metálico de Perlita La Boquilla etc. A continuación se resumen las principales características de algunos de estos prospectos.

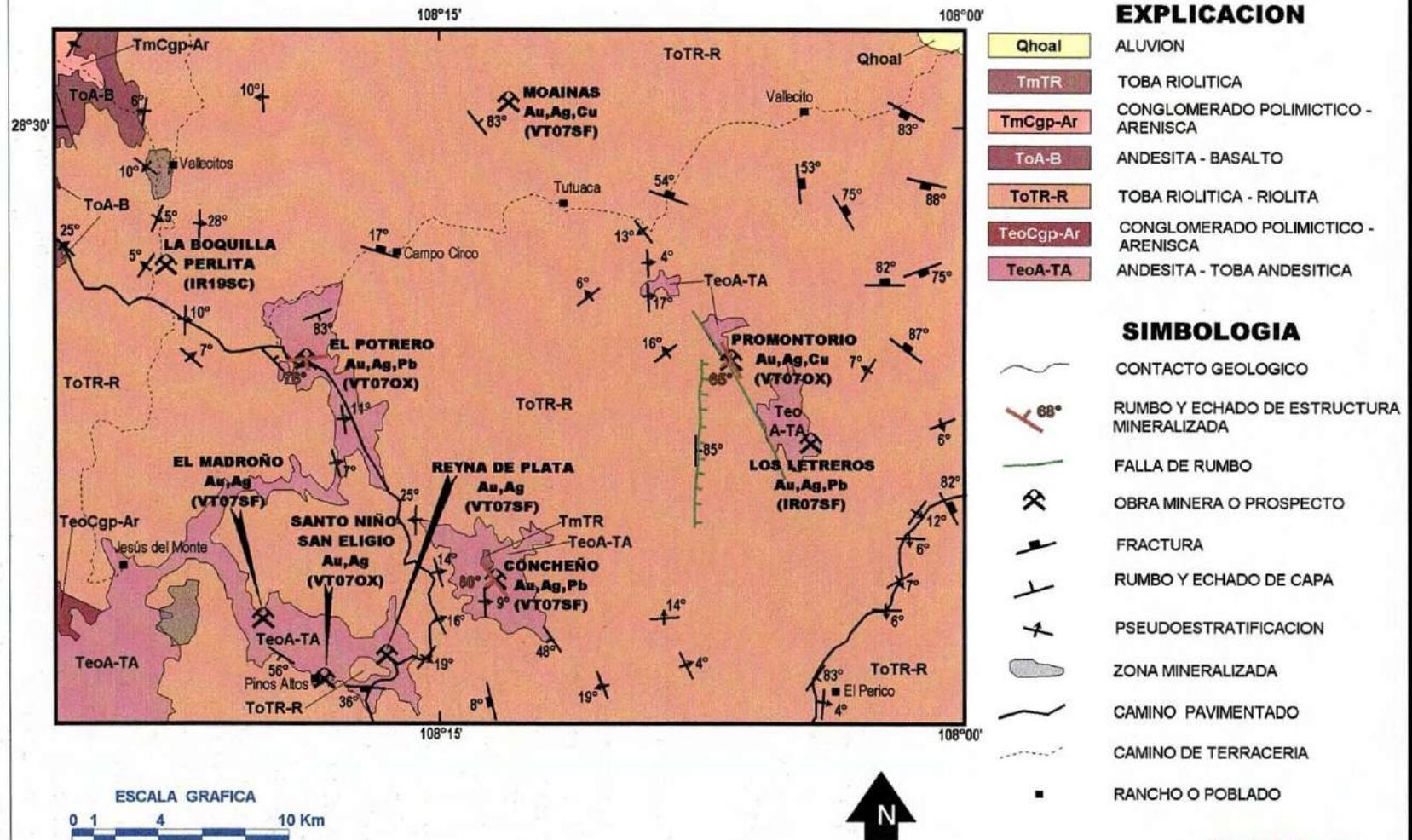
#### **a) Distrito minero Pinos Altos**

##### **1) Antecedentes.-**

Este distrito se localiza en la porción SW de la zona mineralizada de Pinos Altos, la infraestructura carretera es buena ya que existe la carretera federal# 16 que comunica a las ciudades de Hermosillo y Chihuahua que pasa como a 1 km del prospecto .

Este prospecto es muy antiguo, fué descubierto en 1871 cuando la compañía minera "Negociacion Minera de Pinos Altos" invirtió capital en instalaciones y desarrollo de la mina, el mineral se beneficiaba en un molino con capacidad de 200 toneladas diarias, en 1904 la empresa fué vendida a una compañía estadounidense que solo benefició los jales debido a que la revolución impidió la realización de mas trabajos, posteriormente en los años treinta, La compañía real del Monte adquirió la mayoría de la propiedad y efectuó obras de exploración retirandose años despues, En 1939 el empresario minero Juan D. Morales descubrió una bonanza en la superficie de la veta Santo Niño y la explotó hasta los 10m de profundidad, iniciandose una etapa de auge minero ya que tambien fueron trabajadas otras obras mineras aledañas como las obras Oberón de Weber, Emilio Carranza el madroño se sabe que el área ha sido trabajada tambien por la compañía minera La Campana, filial del grupo Peñoles, y por el Sr. Abelardo Perez Campos. Se tienen unicamente las estadísticas de producción para el año de 1943, cuando se

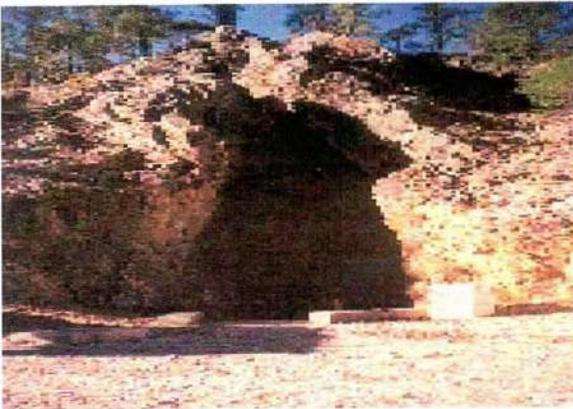
# CARTA TECORIPA H12-12 ZONA MINERALIZADA "PINOS ALTOS"



| NOMBRE                        | HOJA ESC<br>1:50,000 | ROCA<br>ENCAJONANTE            | FORMA Y<br>DIMENSIONES                                 | MINERALOGIA   | ALTERACIONES                                | GENESIS                   | POTENCIAL  | SITUACION<br>LEGAL                    | COORDENADAS<br>UTM     |
|-------------------------------|----------------------|--------------------------------|--|---|---|---------------------------|--|---------------------------------------|------------------------|
| REINA DE PLATA                | H12D79<br>TUTUACA    | ANDESITAS                      | VETIFORME<br>ESP= 5 M.<br>LONG>4500<br>PROF>50M.       | ACANTITA<br>PSILOMELANO<br>HEMATITA<br>PLATA NATIVA<br>ORO LIBRE<br>CUARZO                          | OXIDACION<br>SILICIFICACION                 | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | 0.5 MILLONES DE<br>TONELADAS<br>INDICADAS POR<br>BARRENACION<br>Au=4 g/t<br>Ag=100 g/t                                 | VIGENTE<br>Z.R.M.N.<br>PINOS ALTOS    | N=3131261<br>E=0767474 |
| SANTO NIÑO                    | H12D79<br>TUTUACA    | ANDESITAS                      | VETIFORME<br>ESP= 3M.<br>LONG>4500 M.<br>PROF>200 M.   | ACANTITA<br>PIROLUSITA<br>PIRITA<br>HEMATITA<br>PSILOMELANO<br>CUARZO<br>ORO LIBRE                  | OXIDACION<br>SILICIFICACION                 | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | 4 MILLONES DE<br>TONELADAS<br>Au=4 g/t<br>Ag=100 g/t   | VIGENTE<br>Z.R.M.N.<br>PINOS ALTOS    | N=3130324<br>E=0764095 |
| SAN ELIGIO                    | H12D79<br>TUTUACA    | ANDESITAS                      | VETIFORME<br>ESP= 2M.<br>LONG> 2200 M.<br>PROF>150 M.  | ACANTITA<br>PIRITA<br>HEMATITA<br>PSILOMELANO<br>CUARZO<br>ORO LIBRE                                | OXIDACION<br>SILICIFICACION                 | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | 160,000 T.<br>INDICADAS POR<br>BARRENACION<br>Au=4,0 g/t<br>Ag=130 g/t   | VIGENTE<br>Z.R.M.N.<br>PINOS ALTOS    | N=3130530<br>E=1765160 |
| CONCHENO                      | H12D79<br>TUTUACA    | TOBAS ANDESITICAS              | VETIFORME<br>ESP= 3 M.<br>LONG >600 M.<br>PROF>250 M.  | ARGENTITA<br>PIRARGIRITA<br>PROUSTITA<br>ESFALERITA<br>ORO LIBRE<br>CALCOPIRITA<br>PIRITA<br>CUARZO | OXIDACION<br>SILICIFICACION                 | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | 10 MILLONES DE<br>TONELADAS<br>Au= 0.4 a 1.9 g/t<br>Ag= 7.0 a 42 g/t<br>EG-8 Y EG-57                                   | VIGENTE<br>PROTEGIDA POR<br>PEÑALES   | N=3135205<br>E=0772414 |
| ANOMALIA<br>PROMONTORIO<br>II | H12D79<br>TUTUACA    | ANDESITAS TOBAS<br>ANDESITICAS | IRREGULAR<br>ESP>5 M.<br>LONG>50 M.<br>PROF> 10 M.     | CUARZO<br>PIRITA<br>HEMATITA  | ARGILIZACION<br>OXIDACION                   | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | >5000 TON<br>Cu=0.35<br>Au=0.2 g/t<br>Ag=11 g/t EG<br>55   | LIBRE ? NO SE<br>LOCALIZO<br>MOJONERA | N=3146608<br>E=0782323 |
| CONCHEÑO II                   | H12D79<br>TUTUACA    | TOBAS ANDESITICAS              | VETIFORME<br>ESP=4 M.<br>LONG> 6000 M.<br>PROF> 250 M. | ARGENTITA<br>PIRARGIRITA<br>ESFALERITA<br>CALCOPIRITA<br>PIRITA                                     | OXIDACION<br>SILICIFICACION<br>ARGILIZACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | 10 MILLONES DE<br>TONELADAS ES LA<br>MISMA<br>ESTRUCTURA<br>VETIFORME DEL<br>CONCHEÑO<br>Au=1.9 g/t Ag=42<br>g/t EG-57 | VIGENTE<br>PROTEGIDA POR<br>PEÑALES   | N=3132950<br>E=0774974 |

reportó en la mina Santo Niño un tonelaje beneficiado de 12,512 ton, con una recuperación de 202 kg. de Au y 1,691 kg de ton de Ag, en una planta de cianuración de 41 toneladas diarias. En la mina El Madroño se registró un tonelaje beneficiado de 2,310 ton y una recuperación de 69kg de Au y 92 kg de Ag, en una planta de 20 toneladas diarias.

Posteriormente en el año de 1975 hasta 1990 el C.R.M. realizó cuatro etapas de exploración en este distrito incluyendo levantamiento geológico a detalle, perforación de barrenos, ejecución de obras directas y cálculo de reservas en las vetas San Eligio y Reyna de Plata así como el estudio de las relaciones Au:Ag que permitió establecer el zoneamiento vertical y lateral de la mineralización, Estos estudios culminaron con la decisión de proteger esta zona con una Z.R.M.N. denominada Pinos Altos de ese trabajo se transcriben las siguientes características.



**Foto 20.- Prospecto Promontorio, uno de los principales depósitos vetiformes de la zona mineralizada Pinos Altos en la porción sureste de la carta.**

## **2 Características Principales.-**

La roca encajonante para las vetas que afloran en el Z.R.M.N. Pinos Altos son rocas volcanoclasticas constituidas por tobas

andesíticas, areniscas tobaceas y derrames andesíticos.

La mineralización auroargentífera se presenta en forma de vetas con brechamiento, cementadas por cuarzo gris verdoso, y cuarzo de color blanco en vetillas tipo stockwork y en bandas densas también presenta mineralización, diseminada aunque en general con valores bajos.

Las estructuras mineralizadas pertenecen a dos sistemas distribuidos en enrejado subrectangular, a saber:

- a) Un sistema orientado N70° W, que aloja los principales yacimientos, comprende la veta grande y la Reyna de Plata, así como vetas menores subparalelas, destacando la veta San Eligio.
- b) Otro sistema con orientación general N-S, que aloja vetas angostas y de bajos valores, aunque de interés en las zonas de intersección con el primer sistema.

Las dos vetas principales tienen una persistencia lateral reconocida mayor a los 6 km y ocupa fallas normales con salto mayor a los 300 m, El espesor de las vetas varía de 4 a 15 m y la persistencia a profundidad de la mineralización ha sido registrada alrededor de los 300m en la veta Santo Niño, única con obras profundas. Las obras mineras mayores y, por ende, también los denuncios mineros, se concentran en la Veta Grande, mientras que la veta Reyna de Plata solo tiene obras pequeñas en tramos ricos.

La mineralización está representada por oro y plata en estado nativo y también se reconoce acantita, tetrahedrita argentífera, pirita, calcopirita y pirolusita. Las alteraciones asociadas a la mineralización son argilización y cloritización.

Existe en veta Grande y Reyna de Plata un zoneamiento vertical con un incremento de plata a profundidad, mientras que el

zoneamiento lateral es menos definido, con las curvas de isovalores alargadas en la dirección de las vetas. En las minas de Emilio Carranza y Oberon de Weber se constata un descenso en los valores de oro, con el agotamiento del mineral a una profundidad estimada de 150m. lo mismo parece ocurrir en la mina Santo Niño a una profundidad de 120 m.

En cuanto al potencial se refiere, el muestreo sistemático realizado en varias minas permitió reconocer cuatro tipos de mineral, con los siguientes valores

**Mineral Pobre:**

Menos de 1.5 g/ton de Au.

**Mineral corriente:**

4-5g/ton de Au y 180-300 g/ton de Ag.

**Mineral rico:**

10-15 g/ton de Au y 80-100 g/ton de Ag.

**Cuerpos de bonanza:**

Generalmente cortos y someros (< 50m de profundidad).

El cuerpo más notable de mineral pobre se presenta en la veta Grande, dentro del fundo Emilio Carranza, al bajo de la estructura principal se midió un espesor máximo de 50m y 200 de longitud, con un potencial de 1 millón de toneladas por 50 m de profundidad.

El mineral corriente se presenta en la veta grande, en la mina Oberón de Weber, nivel 125, con una longitud de 100 m y un espesor medio de 7.7 m, con leyes de 4.38 g/ton de Au y 89 g/ton de Ag; en la mina Emilio Carranza, con una longitud de 80m, espesor 2.5 m y una presencia hasta los 50 m de profundidad con leyes medias de 4.32 g/ton de Au y 136 g/ton de Ag. En la veta Reyna de Plata, en Santa Ana, con una longitud de 50 m, espesor de 1.7 m, se tiene una ley media de 4.3 g/ton de Au y 331 g/ton de Ag. En la zona de Chachamore, con una longitud de 400m, la ley media del muestreo volumétrico es de 4.02 g/ton de Au y 99 g/ton de Ag.

El mineral rico constituye el grueso de la producción antigua en Pinos Altos. El mineral que se explotaba en Santo Niño tenía un espesor de 1.5 m y leyes de cabezas de 12 a 15 g/ton de Au y 100 g/ton de Ag. Un bloque en el nivel 200 de la mina registro 1.6 m de espesor, con una ley media de 11.9 g/ton de Au y 223 g/ton de Ag.

En la mina Oberon de Weber un muestreo de 70 m en superficie, con un espesor de 7.1mts arrojó leyes de 8.93 g/ton de Au y 113 g/ton de Ag, mientras que en el nivel I, en una longitud de 70 m y espesor de 7.3 m, se obtuvieron 10.43 g/ton de Au y 137 g/ton de Ag. En una muestra tomada por nuestro equipo en este año (EG-56) se tuvieron leyes de 3.15 g/t de Au y 79.0 g/t de Ag.

Los cuerpos de bonanza son de corta longitud y superficiales. El hundido de Morales, en la mina Santo Niño, tiene una longitud de 80 m y el mineral no profundizó más de 50 m.

En la zona de Chachamore, de la veta Reyna de Plata, se estimó un potencial de 400,000 toneladas, hasta los 50 m de profundidad, con leyes medias de 4 g/ton de Au y 100g/ton de Ag. En la veta de San Eligio se estimaron las reservas que se presentan en la tabla siguiente:

| BLOQUE | RESERVAS                  | TON.           | ESPESOR | Au (g) | Ag (g) |
|--------|---------------------------|----------------|---------|--------|--------|
| 1      | Probables y Posibles      | 31,255         | 1.46    | 4.32   | 152    |
| 2      | Indicadas por barrenación | 125,475        | 2.53    | 2.95   | 89     |
|        | <b>TOTAL</b>              | <b>156,730</b> |         |        |        |

Considerando que la mineralización de las vetas Reyna de Plata, San Eligio y Santo Niño profundiza hasta ± 200 m, se calcularon reservas potenciales del orden de 6'000,000 de toneladas, con leyes promedio de 3.35 g/ton de Au y 104 g/ton de Ag.

La genesis de las estructuras vetiformes San Eligio, Santo Niño y Reyna de Plata, así como la de muchas otras que existen en áreas aledañas aparentemente están ligadas a un curvilineamiento, de 40 km de diametro

denominado caldera de Ocampo, las fracturas radiales ó anulares producidas durante su evolución magmática y otras estructuras anulares que parecen controlar la distribución de yacimientos minerales como los de las zonas mineralizadas de Ocampo El Pilar y Pinos Altos.

La situación legal de los principales lotes que constituyen las vetas Reyna de Plata, San Eligio y Santo Niño están vigentes y tienen las siguientes características:

| Nombre                 | Título | Superficie Has |
|------------------------|--------|----------------|
| Unificación Santo Niño | 172732 | 94.7600        |
| El Refugio             | 195673 | 21.0000        |
| Unificación EL madroño | 172676 | 51.6561        |
| Oberon de Weber        | 172596 | 31.5000        |
| Los Apaches            | 193495 | 36.8889        |

Todos los denuncios anteriores quedarán englobadas en una zona de reserva mineral nacional, denominada reserva minera nacional Pinos Altos cubriendo una superficie de 4,139.1950 Has, con fecha 29 de Enero de 1975 y ratificada en mayo del mismo año las coordenadas geográficas del punto de partida de la Z.R.M.N. son 28°16'58.26" de Latitud Norte y 108°18'25.31" de Longitud Oeste.

## b) Distrito Minero EL Concheño

### 1) Antecedentes.-

Este distrito se localiza en la porción central-sur de la zona mineralizada Pinos Altos, cuenta con una excelente infraestructura carretera ya que existe camino de terracería en buenas condiciones que comunica a este

Distrito con la carretera federal # 16 que comunica a las ciudades de Hermosillo y Chihuahua, los antecedentes históricos de este distrito se pueden resumir de la siguiente manera:

El mineral del Concheño fue descubierta el año de 1889 por el Sr. Juan Hernandez, quien denunció la mina Fundadora de San Ciriaco.

En el año de 1905 se formó la Green Gold Silver Company de capital estadounidense, con objeto de explotar a éstas y muchas otras propiedades de la región; habiéndose construido una carretera de terracería (todavía en uso) a la estación de Temósachic, bajo la dirección y a expensas de dicha compañía.

En 1907 se constituyó la Concheño Mining Co., que realizó las mayores obras de exploración y explotación en el distrito. Los trabajos se concentraron en los clavos de Navidad y Zaragoza. A fines de 1928 las minas fueron arrendadas a la Dolores Mining Co., la cual agotó todo el mineral costeable a la vista y devolvió las propiedades el 5 de febrero de 1930. La Concheño Minig. Co. continuó la exploración (desarrollo del nivel 600 de Navidad y prolongación al sur del socavón); pero dadas las malas condiciones del mercado se suspendieron las operaciones y finalmente se desmantelaron las instalaciones mineras.

Desde 1946 a diciembre de 1953, la Cía Minera Idria, propiedad del Sr. Juan D. Morales, explotó el clavo de Santa Virginia, sin desarrollar obras de exploración en las zonas adyacentes. A partir de la última fecha solo se han realizado operaciones a escala muy reducida. El Sr. Francisco Hernandez Soto explotó en obras superficiales 500 toneladas de mineral escogido, hasta septiembre de 1971 en que la baja de la plata lo obligó a cerrar la mina. Recientemente el C.R.M. por medio de la residencia Chihuahua realizó estudios geológicos mineros de semidetalle levantando las obras mineras y colectando algunas muestras, en el recorrido que nuestro equipo

realizó en el presente año en esta zona se constataron las principales características mineras del Distrito, mismas que a continuación se describen.

## 2) Características Principales

La mineralización económica está representada por: argentita, pirargirita, proustita, oro libre y esfalerita, teniendo como minerales de ganga calcopirita, pirita y cuarzo. Estos minerales se alojan en una estructura de rumbo NW45°SE, con echados que varían de 55° a 60° al SW, la roca encajonante son tobas andesíticas de posible edad Eoceno-Oligoceno. La mineralización de la zona se aloja en estructuras de tipo vetiforme, siendo la principal la que a continuación se describe.

### Veta Concheño:

Es la más importante y mayormente conocida de la zona, corresponde a una falla con longitud mayor de 6 km con rumbo NW45° SE y echados de 55° a 80° al SW. Esta estructura es cortada por fallas menores, pero el desplazamiento aparente de la veta nunca es mayor de 50m. Es posible que esta estructura sea de carácter regional con una longitud mayor a la reconocida, proyectándose la alineación hasta las proximidades del rancho Piedras Azules; cerca del camino Yepachic-Tutuaca donde se encuentran varios prospectos en una zona caracterizada por silicificación intensa y la presencia de potentes diques dacíticos.

Los dos clavos mayores explotados (Zaragoza y Santa Virginia) tienen un ancho promedio de tres metros reconocidos a una profundidad de 250m y una longitud de 150 m. respectivamente en los últimos niveles de explotación, la longitud y anchura de los labrados disminuye considerablemente, lo que aparentemente indica proximidad a las raíces

de los cuerpos mencionados.

Las sustancias beneficiadas en la zona son principalmente oro y plata, que de acuerdo con J. Gonzales Reyna (1986), el mineral explotado por la Dolores Minig Co. en los años de 1929 y 1930 rindió las siguientes leyes medias, 57 g/ton Au y 455 g/ton Ag.

En 1992, en la zona se encontraba perforando con berreno de diamante la Compañía minera Peñoles con la finalidad de detectar la veta Concheño a profundidad, desconociéndose en la actualidad que resultados obtuvieron, aparentemente esta compañía tiene los derechos de explotación de este depósito.

De acuerdo con planos y datos históricos consultados se calcula que el tonelaje de mineral extraído es de aproximadamente 420 000 ton.

Los registros de producción obtenidos de la información consultada arrojan un total de 133 400 toneladas beneficiadas con un producto de 561 kg de Au y 42137 de Ag. estos registros comprenden de 1927 a 1930 y de 1951 a 1952.

De acuerdo a la similitud que guardan los clavos explotados y que fueron reconocidos a una profundidad de 250m, es posible localizar en los tramos de la estructura Concheño denominados, Progreso, San Miguel, San Bernardo, El Hundido, El Hilo y Santa Virginia, concentraciones de mineral de rendimiento económico, ya que en estos no existen obras mineras con las que hayan explorado a profundidad estos tramos, pudiendo existir un gran potencial geológico-minero en esta zona, con grandes perspectivas de explotación a corto plazo.

En el muestreo realizado por nuestro equipo en este año de dos muestras representativas de la estructura el Concheño los resultados de Análisis Químico reportaron valores de 0.4 gr/t de Au y 7.0 gr/ton de Ag (EG-8) y 1.9 g/t de Au y 42.09 g/t de Ag (EG-57)

Siendo necesario realizar una mayor densidad de muestreos para conocer el real potencial de este prospecto las coordenadas geográficas son:

Latitud Norte= 3135205

Longitud Oeste= 0772414.

#### **IV.2.12 Zona Mineralizada de Ocampo**

Esta zona se localiza en la porción sur oriental de la carta cuenta con una regular infraestructura carretera con un ambiente geológico dominado por rocas volcánicas del Cretácico-Terciario.

Las rocas mas antiguas son dolomias y areniscas del Precámbrico y secuencias sedimentarias y volcanosedimentarias de posible edad Jurásico estas rocas se encuentran cubiertas discordantemente por secuencias volcánicas del grupo volcánico inferior constituidas por andesitas tobas andesíticas aglomerados y dacitas con algunos horizontes de areniscas tobaceas como las de la región de Pinos Altos, estas rocas estan cubiertas aparentemente en forma concordante por el paquete volcánico superior constituidas por tobas riolíticas, ignimbritas y riolitas, toda la secuencia se encuentra afectada por cuerpos ígneos de composición riolítica, monzonítica del Oligoceno y granodiorita-diorítica del Cretácico-Terciario

En esta zona existe una gran cantidad de yacimientos minerales del tipo relleno de fisuras, entre las que destacan las de la zona de Ocampo donde existen mas de 25 vetas de orientación preferencial NW-SE cortadas por otro sistema de fallas mineralizadas, de rumbo NE-SW emplazadas en rocas volcánicas de composición andesítica y porfidos

intermedios, en este trabajo dado el carácter regional del mismo, fue imposible visitar todas las obras mineras desarrolladas sobre estas estructuras, por lo que sus características principales se extractan y se apoya en gran parte en estudios realizados por el C.R.M. en esta zona en los años de 1983 y 1991 en los que se evaluarón los principales prospectos del area los que, debido a su gran cantidad se resumiran por distritos mineros como lo son los distritos mineros de Ocampo y Candameña, que a continuación se describen



**Foto 21.- Panorámica del pueblo minero de Ocampo principal Distrito Minero de la carta Tecoripa, son depósitos vetiformes emplazados en rocas volcánicas y porfidos intermedios.**

#### **a ) Distrito Minero de Ocampo.**

##### **1) Antecedentes**

Este distrito cuenta con una gran cantidad de obras mineras, algunas de ellas actualmente en explotación se localiza en la porción noroeste de la zona mineralizada de Ocampo cuenta con una buena infraestructura carretera ya que existe un camino de terracerria en muy buenas condiciones que comunican a este pueblo-distrito con la carretera pavimentada que una a las ciudades de Hermosillo y Chihuahua contando con agua potable y energía eléctrica así como comunicación vía telefónica, en este

distrito actualmente se están realizando trabajos de explotación en algunas obras mineras como en las Minas Socorro, Belén y Matulera con una producción estimada de 100 toneladas diarias en conjunto. Este distrito minero data del año 1804, fecha en que según (Linton, 1972) fue descubierta por unos arrieros, los cuales al pasar por el cañón de Ocampo descubrieron los afloramientos de las vetas.

Un español de nombre José de Herrero fue a quien más le interesó el área llegando a descubrir la veta llamada El Refugio del Rosario, que presentaba oro libre en superficie llegando a ser una importante productora. Poco después un descubrimiento similar fue hecho al este del cañón, en el arroyo de Ocampo, encontrándose una veta que contenía Oroche (electrum), esta veta fue llamada descubridora (Balvanera), posteriormente se descubrieron las vetas El Rayo, Santa Ana, Juliana, aledañas a la veta descubridora. De acuerdo a Crespo (1972) y a Knowing (1977) la historia minera y su desarrollo se pueden resumir de la forma siguiente:

1804, descubrimiento del distrito y explotación de las primeras minas. 1816-1820, las minas de Ocampo fueron abandonadas durante la guerra de independencia y poco después llegó a explotarlas la compañía mexicana de minas.

1834, la mina Santa Juliana fue reactivada por esta compañía teniendo una importante producción en rebajas a unos 35 m abajo del arroyo de Ocampo.

1876, siendo presidente de México Porfirio Díaz, permitió y activó la inversión extranjera y así en 1886 la Refugio Mining and Milling Co. introdujo la primera maquinaria pesada a Ocampo.

1887, fue descubierta la veta Matulera, la cual fue y ha sido una importante productora de minerales de alta ley.

1890, John J. Watterson, formalizó la Refugio Co. Y trabajó las minas de San José y San

Juan, las cuales fueron descubiertas en 1886.

1892, La Mina Belén fue descubierta, formándose La Belén Mining Co. Trabajando las minas El Refugio y Matulera, por este tiempo el senador Tabor, de Colorado EUA adquirió la mina Santa Eduwiges y emprendió un amplio programa de exploración con resultados desalentadores.

1904, existían en Ocampo 7 molinos operando con una capacidad instalada de 250 ton/día (Pearce, 1909).

La mayoría de estos molinos fueron comprados por el coronel W.C. Greene, minero y ranchero de Cananea, Sonora, el cual fundó la Green Gold Silver Co. Adquiriendo varias concesiones mineras en Ocampo.

Esta compañía introdujo el camino de terracería a Ocampo y es el que actualmente se usa.

1910, las propiedades de la Green Co. fueron adquiridas por la American Sierra Consolidated Mines Co. Al declararse en quiebra.

1930, la compañía exploradora de la Sierra trabajó la veta Santa Eduwiges.

1936, la mina Santa Eduwiges fue trabajada por la compañía Minas de Rayón, la cual tuvo una rica bonanza de 1937 a 1942.

1942, Minas de Rayón, S.A. fue transformada a Minas de Chihuahua, la cual terminó sus actividades en ese mismo año.

La compañía fue vendida a los Sres., E. Caballero y Eloy Vallina en noviembre 3 de 1944 en 1 000 000 (un millón de pesos 00/100 m.n.)

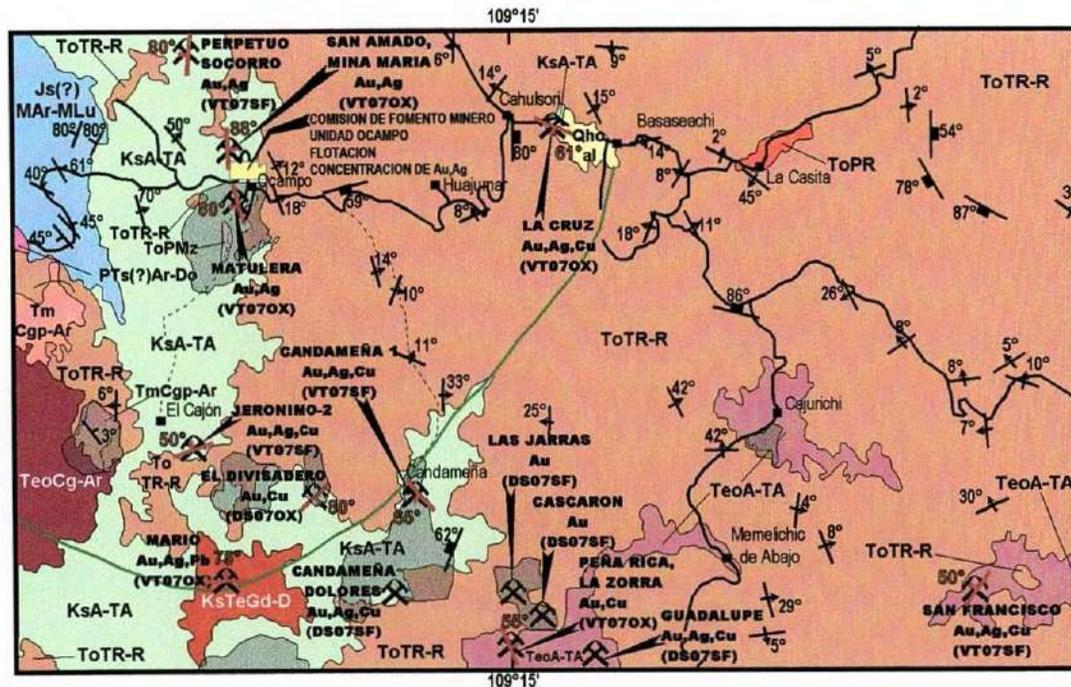
1945, se constituye la Compañía Minera el Yaqui, S. A.

1945-1954, la compañía Minera el Yaqui trabajó los terreros de Santa Eduwiges y el caído de plaza gallo, operando un molino de 20 toneladas que instalaron en la Bocamina.

1966-1967, es instalado un molino por el Sr. Dozal Orozco y Díaz Quezada, beneficiando mineral de Matulera y Candelaria.

1967, se firmó un contrato con la compañía

# CARTA TECORIPA H12-12 ZONA MINERALIZADA "OCAMPO"



## E X P L I C A C I O N

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Qhoal</b> ALUVION                               | <b>TeoA-TA</b> ANDESITA - TOBA ANDESITICA     | <b>ToPR</b> PORFIDO RIOLITICO          |
| <b>TmCgp-Ar</b> CONGLOMERADO POLIMICTICO- ARENISCA | <b>KsA-TA</b> ANDESITA - TOBA ANDESITICA      | <b>ToPMz</b> PORFIDO MONZONITICO       |
| <b>ToTR-R</b> TOBA RIOLITICA - RIOLITA             | <b>Js(?)MAR-MLu</b> METAARENISCA - METALUTITA | <b>KsTeGd-D</b> GRANODIORITA - DIORITA |
| <b>TeoCg-Ar</b> CONGLOMERADO POLIMICTICO- ARENISCA | <b>pTs(?)Ar-Do</b> ARENISCA - DOLOMIA         |  |

## S I M B O L O G I A

|   |                        |                      |
|---|------------------------|----------------------|
| CONTACTO GEOLOGICO                        | FRACTURA               | PLANTA DE BENEFICIO  |
| RUMBO Y ECHADO DE ESTRUCTURA MINERALIZADA | RUMBO Y ECHADO DE CAPA | CAMINO PAVIMENTADO   |
| FALLA DE RUMBO                            | PSEUDOESTRATIFICACION  | CAMINO DE TERRACERIA |
| OBRA MINERA O PROSPECTO                   | ZONA MINERALIZADA      | RANCHO O POBLADO     |

FIGURA No. 29

**CARTA TECORIPA H12-12, ESCALA 1:250, 000**

| NOMBRE                              | HOJA ESCALA 1:50, 000 | ROCA ENCAJONANTE            | FORMA Y DIMENSIONES   | MINERALOGIA  | ALTERACIONES                             | GENESIS                | POTENCIAL   | SITUACION LEGAL                          | COORDENADAS UTM               |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|---|--|--|------------------------|---|--|-------------------------------|
| MATULERA CANDELARIA (VETA MATULERA) | H12D88 MORIS          | ANDESITAS                   | VETIFORME 2-15 M. ESP=5 M. LONG>1300 . PROF> 50 M.                | ORO LIBRE ACANTITA GALENA CALCITA PIRITA CUARZO      | SILICIFICACION PROPILITIZACION OXIDACION | HIDROTHERMAL EPITERMAL | DESCONOCIDO >100,000 T. YA QUE EXISTEN UNA GRAN CANTIDAD DE OBRAS MINERAS ATERRADAS Au=2 g/t Ag=300 g/t | VIGENTE EN ELAÑO DE 1983 TIENE EXP. 1983 | N=3120450 E=0757450           |
| SAN AMADO                           | H12D88 MORIS          | ANDESITAS                   | VETIFORME ESP=2.5 M. LONG> 200 M. PROF>50M.                       | ORO LIBRE GALENA PIRITA CUARZO                       | SILICIFICACION PROPILITIZACION OXIDACION | HIDROTHERMAL EPITERMAL | 23140 T. POSITIVAS Au=4.2 g/t Ag=240 g/t EB-26 Au=12.3 g/t Ag=166 g/t                                   | VIGENTE TIT 147733                       | LN=28°10' 58" LW=108°22' 27"  |
| ALTAGRACIA VETA MATULERA            | H12D88 MORIS          | ANDESITAS                   | VETIFORME ESP=1.0M. LONG>100 M. PROF>30M.                         | ORO LIBRE LIMONITAS CUARZO                           | OXIDACION CAOLINIZACION                  | HIDROTHERMAL EPITERMAL | > 10 000 T. Au= 5.7 g/t Ag=106 g/t  | VIGENTE MOJONERA ILEGIBLE                | N=3119400 E=0758250           |
| BELEM VETA BELEM                    | H12D88 MORIS          | ANDESITAS                   | VETIFORME ESP=1.5 M. LONG>400 M. PROF> 30 M.                      | PIROLUSITA PIRITA ACANTITA GALENA CUARZO             | SILICIFICACION OXIDACION                 | HIDROTHERMAL EPITERMAL | > 50,000 T. Au=4.5 g/t Ag=210 g/t   | VIGENTE EXP N°32                         | N=3112250 E=0731050           |
| MARIA                               | H12D88 MORIS          | ANDESITAS                   | VETIFORME ESP=0.80 M. LONG>250 M.                                 | ORO LIBRE GALENA PIRITA PIROLUSITA JALPAITA CUARZO   | SILICIFICACION OXIDACION                 | HIDROTHERMAL EPITERMAL | 23 400 T. Au=4.3 g/t Ag=78 g/t  | VIGENTE EXP N° 5795 TIT.-169482          | LN=28°11' 01" LW=108°22' 03"  |
| PERPETUO SOCORRO                    | H12D88 MORIS          | ANDESITA PORFIDO ANDESITICO | VETIFORME ESP=2 M. LONG=600 M. PROF>50 M.                         | SULFUROS DE PLATA ARGENTITA ACANTITA JALPAITA CUARZO | SILICIFICACION OXIDACION                 | HIDROTHERMAL EPITERMAL | 16000 T. CON UNA LEY DE Au=11.4 g/t Ag=720 g/t  | VIGENTE TIT/142530                       | LN=28°15' 20" LW=108° 23' 40" |
| SAN MARTIN                          | H12D88 MORIS          | ANDESITAS                   | VETIFORME RBO= N70E ECHADO AL SE ESP=0.60 LONG=150 M. PROF> 20 M. | PIRITA CUARZO LIMONITAS ORO PLATA                    | OXIDACION CLORITIZACION                  | HIDROTHERMAL EPITERMAL | 3269 T. CON UNA LEY DE Au=5 g/t Ag=32 g/t   | VIGENTE EXP 4707                         | LN=28°11'14" LW=108°22' 52"   |

|   |                 |                                    |   |                               |   |                           |  |  |                                 |
|---|-----------------|------------------------------------|---|-------------------------------|---|---------------------------|--|--|---------------------------------|
| ELAVENTURERO                                | H12D88<br>MORIS | ANDESITAS                          | ESP=0.90<br>LONG>150 M<br>PROF=60M.                     | CUARZO<br>LIMONITAS           | ARGILIZACION<br>SILICIFICACION<br>PROPILITIZACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | UNA LEY DE<br>Au= 6 g/t<br>Ag=200 g/t                    | TITULO<br>170152   | LN=28°11'30"<br>LW=108°22'00"   |
| BALVANERA<br>SANTA ANA                      | H12D88<br>MORIS | ANDESITAS<br>PORFIDO<br>ANDESITICO | VETIFORME<br>ESP=1.2 M.<br>LONG>200 M.<br>PROF> 200 M.  | PIRITA<br>CUARZO<br>LIMONITAS | SILICIFICACION<br>OXIDACION<br>CLORITIZACION      | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | 132 778 T. CON<br>UNA LEY DE<br>Au=4.5 g/t<br>Ag=150 g/t | VIGENTE<br>TITULOS<br>133191<br>142530                             | LN=28°11' 01"<br>LW=108°22' 02" |
| MARIA<br>PORCION<br>NORTE (VETA<br>MARIA ?) | H12D88<br>MORIS | ANDESITAS<br>DACITAS               | VETIFORME<br>ESP=1.20 M.<br>LONG> 200 M.<br>PROF> 50 M. | CUARZO<br>LIMONITAS           | OXIDACION<br>SILICIFICACION                       | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 30,000 TON.<br>Au=1.9 g/t<br>Ag=56 g/t<br>EB-25        | VIGENTE NO<br>SE LOCALIZO<br>MOJONERA<br>PERO ESTA EN<br>ACTIVIDAD | N=3121808<br>E=0757758          |

**PRINCIPALES PROSPECTOS DE LA ZONA MINERALIZADA OCAMPO (DISTRITO MINERO DE CANDAMENA)  
CARTA TECORIPA H12-12, ESCALA 1:250,000**

| NOMBRE                  | HOJA ESCALA 1:50, 000            | ROCA ENCAJONANTE                              | FORMA Y DIMENSIONES   | MINERALOGIA   | ALTERACIONES                                | GENESIS                   | POTENCIAL  | SITUACION LEGAL                                  | COORDENADAS UTM        |
|-------------------------|----------------------------------|---|---|---|---|---------------------------|--|--|------------------------|
| GUADALUPE               | H12D89<br>SAN ISIDRO<br>HUAJUMAR | ANDESITAS<br>TOBAS<br>ANDESITICAS             | TABULAR<br>DISEMINADO<br>ESP=50 M.<br>LONG> 300 M.<br>PROF> 50M.      | CUARZO<br>PIRITA<br>GALENA  | OXIDACION<br>SILICIFICACION                 | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 2 MILLONES<br>DE T.<br>Au=1.09 g/t   | VIGENTE<br>EXP=6516                              | N=3101355<br>E=0773810 |
| PEÑA RICA               | H12D89<br>SAN ISIDRO<br>HUAJUMAR | ANDESITAS<br>TOBAS<br>ANDESITICAS             | VETIFORME<br>ESP=1.20 M.<br>LONG> 200 M.<br>PROF> 40 M.               | SULFUROS DE<br>PLATA,<br>PLOMO Y ZINC<br>MALAQUITA<br>PIRITA                          | PROPILITIZACION<br>SILICIFICACION           | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 30,000 T.<br>Au=2.g/t  | VIGENTE<br>EXP=3814                              | N=3101036<br>E=0770134 |
| LA ZORRA                | H12D89<br>SAN ISIDRO<br>HUAJUMAR | ANDESITAS<br>TOBAS<br>ANDESITICAS             | VETIFORME<br>ESP=1.20 M.<br>LONG> 200 M.<br>PROF> 40 M.               | SULFUROS DE<br>PLATA, PLOMO Y<br>ZINC<br>MALAQUITA<br>PIRITA<br>CERARGIRITA<br>CUARZO | SILICIFICACION<br>OXIDACION                 | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 30,000 T.<br>Au=2.5 g/t  | VIGENTE<br>EXP=5748<br>TIT=173002                | N=3100282<br>E=0769687 |
| CANDAMEÑA               | H12D89<br>SAN ISIDRO<br>HUAJUMAR | ANDESITAS<br>TOBAS<br>ANDESITICAS             | TABULAR<br>DISEMINADO<br>ESP=2 M.<br>LONG> 4000 M.<br>PROF> 200 M.    | CUARZO<br>PIRITA<br>CALCOPIRITA<br>GALENA<br>BLENDA<br>SULFUROS DE<br>PLATA           | SILICIFICACION<br>OXIDACION<br>ARGILIZACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 3 MILLONES<br>DE T.<br>Au=0.1 g/t<br>Ag=57 g/t<br>Cu=0.34%<br>EG-14                                      | VIGENTE<br>TITULOS=<br>187052,192832<br>Y 192917 | N=3107493<br>E=0766224 |
| DOLORES<br>CANDAMEÑA II | H12D89<br>SAN ISIDRO<br>HUAJUMAR | ANDESITAS<br>TOBAS<br>ANDESITICAS             | DISEMINADO<br>IRREGULAR<br>LONG> 1000 M.<br>PROF> 100 M.              | PIRITA<br>ARSENOPIRITA<br>JAROSITA  | SILICIFICACION<br>OXIDACION<br>ARGILIZACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 2 MILLONES<br>DE T.<br>Au=0.4 g/t<br>Ag=17 g/t<br>EG-13  | VIGENTE  | N=3103583<br>E=0765322 |
| JERONIMO                | H12D88<br>MORIS                  | ANDESITAS<br>TOBAS<br>PORFIDOS<br>ANDESITICOS | VETIFORME<br>ESP=1.2 M.<br>LONG> 100 M.<br>PROF> 30 M.                | PIRITA<br>ARSENOPIRITA<br>CUARZO  | PIRITIZACION<br>ARGILIZACION                | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 9000 T.<br>Au=0.8 g/t<br>Ag=4 g/t<br>EB-15,16,17   | VIGENTE<br>TIT=192918                            | N=3109515<br>E=0756219 |
| EL<br>DIVISADERO        | H12D88<br>MORIS                  | ANDESITAS<br>DACITAS                          | VETIFORME<br>DISEMINADO<br>ESP> 100 M.<br>LONG> 200 M.<br>PROF >30 M. | PIRITA<br>ARSENOPIRITA<br>CUARZO<br>LIMONITA  | PIRITIZACION<br>ARGILIZACION<br>OXIDACION   | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 1.5 MILLONES<br>CON UN<br>TERRERO DE<br>20,000 T.<br>Au=1.5 g/t<br>Ag=200 g/t<br>Cu=0.6 %<br>EB-18,19,20 | VIGENTE<br>EXP=5091<br>SUP=15 HAS                | N=3107250<br>E=0761431 |

|                             |                                  |                                   |  |   |                                   |                           |  |   |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--|---|-----------------------------------|---------------------------|--|---|----------------------------------|
| LA CRUZ                     | H12D89<br>SAN ISIDRO<br>HUAJUMAR | ANDESITAS<br>TOBAS<br>ANDESITICAS | STOCKWORK<br>ESP=3 M.<br>LONG> 30 M.<br>PROF> 10 M.    | CUARZO<br>LIMONITAS   | OXIDACION                         | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | MINERO CON<br>2,000 T. CON<br>INDICIOS DE<br>ORO Y PLATA<br>EB-42                | LIBRE   | N=3123896<br>E=0771791           |
| MARIO                       | H12D88<br>MORIS                  | GRANODIORITA                      | VETIFORME<br>ESP=0.50 M.<br>LONG> 30 M.<br>PROF> 30 M. | TURMALINA<br>PIRITA<br>CUARZO<br>LIMONITAS                  | OXIDACION<br>SILICIFICACION       | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | POCO INTERES<br>MINERO CON<br>1,000 T. CON<br>INDICIOS DE<br>ORO Y PLATA<br>EB-7 | LIBRE   | N=3103633<br>E=0758020           |
| SAN<br>FRANCISCO<br>YOQUIVO | H12D89<br>SAN ISIDRO<br>HUAJUMAR | ANDESITAS                         | VETIFORMES<br>LONG=500 M.<br>ESP=0.70 M.<br>PROF>50 M. | CALCOPIRITA<br>BORNITA<br>GALENA<br>ESFALERITA<br>ARGENTITA | SILICIFICACION<br>PROPILITIZACION | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | > 200,000 T.<br>Au=4 g/t<br>Ag=1500 g/t<br>EG-12                                 | VIGENTE<br>LOTE EL<br>DORADO<br>SUP=2475 HAS<br>EXP=21/6871 | N=3104246<br>E=0790531           |
| EL DOLAR                    | H12D89<br>SAN ISIDRO<br>HUAJUMAR | ANDESITAS                         | VETIFORMES<br>LONG=300 M.<br>ESP=0.95 M.<br>PROF>50 M. | ARGENTITA<br>PIRITA<br>LIMONITAS<br>CUARZO                  | OXIDACION<br>SILICIFICACION       | HIDROTHERMAL<br>EPITERMAL | >9,000 T.<br>Au=3 g/t<br>Ag=420 g/t  | VIGENTE<br>TIT= 186996<br>EXP=6513                          | LN=28° 03' 00"<br>LW=108°03' 20" |

minera La Negra, S.A. (Péñoles) que duró aproximadamente un año, consistiendo en trabajos de reconocimiento geológico preliminar en el distrito por el ingeniero Gilberto Vazquez Rodriguez Aldaco.

1991, el CRM llevó a cabo un estudio evaluativo en algunas de las minas accesibles en el distrito de Ocampó teniendo como resultados la cubicación de 100 000 toneladas de reservas.

## 2.-Características Principales.-

Los yacimientos se presentan en un sistema de más de 25 vetas con rumbos que varían de NW40°SE a este-oeste, echados de suroeste a sur, y espesores de 0.5 a 25m. Estas estructuras se llegan a reconocer en el distrito por mas de 3km, siendo de origen epitermal, con minerales economicos de Au,Ag, las vetas se encuentran alojadas en porfidos andesiticos y andesitas de la unidad volcánica inferior. Los minerales de oro y plata se encuentran en forma de electrum (oroche), acantita, jalpaita, antimonpearcita y en menores cantidades sulfuros de plomo, zinc y cobre, los minerales de ganga son cuarzo, piritita y calcita.

Los minerales guía del oro son la clorita y la epidota (conocidos como Copalillo) Las estructuras de este distrito indican la existencia de varias etapas distintas y muy asociadas con el cuarzo lechoso. Etapas tardías de cuarzo amatista son observadas a lo largo de las estructuras.

La alteración hidrotermal más comun es la silicificación, la cual se encuentra cerca de las vetas y en las tablas del alto y del bajo de las mismas.

La genesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras, potencialmente en el area se reconocieron 6 vetas principales con una gran cantidad de obras mineras realizadas sobre sus estructuras; entre las más importantes se tienen:

**Veta Matulera:** Es una zona de fracturamiento bien determinada con anchos que varían desde 2 hasta 15 m, en la cual se minó el clavo de San Jose del Picacho o Matulera que es de la estructura principal y otra menor.

Esta estructura presenta grandes desarrollos mineros que se encuentran comunicados entre sí.

La producción estimada en las obras de Matulera es del orden de 60 000 ton y se desconoce su ley, aunque se dice fue de alto contenido de plata y oro.

**Veta San José:** Sobre esta estructura se presentan desarrollos mineros tanto a profundidad como longitudinalmente, siguiendo en su mayoría las zonas de clavo. Siendo de los principales el de San Jose, este se originó por la interseccion de las vetas San Jose y la Watterson, el clavo fue minado desde superficie hasta el nivel 4 con un desarrollo sobre el echado de la veta de 262m, su extensión a rumbo es de 100m con un espesor promedio de 12m .

Se calcula que la producción de mineral de este clavo fue de 140 000 toneladas con una ley promedio de 60 g/ton de Au y 220 g/ton de Ag.

**Veta Belén:** Esta veta ha sido señalada como una de las principales productoras en este distrito, ha pesar de ello no hay datos confiables de la producción y ley de mineral extraído, las obras de la mina Belen se extienden desde el tiro de Belen hasta los comidos de Santa Rosalía, con un desarrollo horizontal aproximado de 400m y desnivel de 160m.

La estructura Belén tiene un rumbo general N30°W y esta afallada y desplazada en su extremo noroeste por el tren estructural de San Jose que en este lugar se conoce como la veta de Santa Rosalía.

**Veta Santa Juliana:** La mina que se tiene sobre esta veta ha sido señalada como la de mayor importancia en el distrito.

El clavo rico de esta estructura se originó en la intersección con la estructura San Miguel, formandose una chimenea brechoide de la que se desprende hacia el sur y se extiende sobre la estructura Santa Juliana.

Las obras se minarón hasta una profundidad de 400m extendiendose a rumbo de la estructura.

No existen datos de producción o ley del mineral extraido pero se ha calculado la produccion de este clavo, considerando que no se extrajó como un cuerpo sólido sino que existen pilares y retagues con 250 000 ton.

**Veta Santa Eduwiges:** Esta estructura lleva un rumbo de N60°W a S40°E, siendo sus echados de 60° a 70° al suroeste y sus espesores que varían de 3 a 6 m.

Esta veta hacia el noroeste toma el nombre de Refugio, Conico y Rosario.

A unos cuantos metros al norte de la entrada del tunel principal de la estructura, existe un cruzamiento con otra veta de rumbo N80°W y echado de 74° al suroeste de 5 m de espesor que parece pertenecer a la estructura La Candelaria-Matulera. Este cruzamiento reviste gran importancia porque en su angulo agudo noroeste se originó el clavo mineral Plaza de gallos descansando preferentemente sobre el alto de la estructura Eduwiges, el cual constituyó la ultima gran bonanza del distrito. La longitud total de esta estructura es de unos 4 500 m que la situa como la estructura mineralizada de mayor longitud en el distrito minero de Ocampo.

**Veta El Pino:** Sobre esta veta se labrarón las obras que conforman la mina El Socorro, esta veta fue descubierta a principios del siglo pasado (1810), siendo la de mayor longitud en el area del Potrero, conociendose 1 200 m con un rumbo general de NE15°SW buzando de 80 a 85° al NW y SE con espesores que varían de

1 a 5 m.

Se tiene un clavo rico, el cual fue explotado hasta una profundidad de 90m y una longitud de 150m.

No existen datos de producción pero la cantidad de obras que se tiene puede decirse que produjo mas de 150 000 ton con leyes altas en Au y Ag.

En la tabla siguiente se resumen las principales características de los prospectos mas importantes de esta zona

| Nombre               | Rumbo echado           | Espesor (m) | Leyes Au/Ag en grton |
|----------------------|------------------------|-------------|----------------------|
| Veta Matulera        | N80°W<br>74°SW         | 2-15        | Au=2.5<br>Ag=55-1675 |
| San Jose (Balvanera) | NE-SW<br>NW            | 1.6         | Au=3.9<br>Ag=206     |
| Belem                | N30°W<br>70°SW         | 1-3         | Au=8.0<br>Ag=75.780  |
| El Pino              | NE15°SW<br>80-85°NW-SE | 1-5         | Au=8.0<br>Ag=500     |
| Guaymas (La Tuza)    | NW28°SE                | 1.0-2.2     | Au=4.1<br>Ag=80      |
| Maria Norte          | NE25°W<br>80°SE        | 0.5-1.2.    | Au=5.8<br>Ag=98      |

Mientras que los valores reportados por los prospectos visitados en el presente año fueron los siguientes:

| Nombre del Prospecto       | No. de Muestra | Esp. | Leyes Au | PPM Ag |
|----------------------------|----------------|------|----------|--------|
| (veta Maria porción norte) | EB - 25        | 1.20 | 1.9      | 56.0   |
| (veta San Amado San Luis)  | EB - 26        | 2.50 | 12.3     | 166.0  |

La situación legal de estos prospectos estan vigentes, se ignora el nombre de los concesionarios pero se sabe que han hecho algunos contratos de exploración con opción a venta con compañías mineras canadienses, como La Manhattan Minerals Corporation.

Las coordenadas geográficas de algunos de los prospectos visitados en este Distrito en el presente año y que aparecen en el plano de yacimientos son:

| Nombre del Prospector        | Latitud Norte | Longitud Oeste |
|------------------------------|---------------|----------------|
| Mina María (veta maría)      | 3121808       | 0757758        |
| Nombre del Prospector        | Latitud Norte | Longitud Oeste |
| Jesús María (veta san amado) | 3121551       | 0758484        |

## b) Distrito Minero Candameña

### 1) Antecedentes.-

El distrito minero Candameña es un antiguo mineral localizado en la porción central-sur de la zona mineralizada de Ocampo, cuenta con una mala infraestructura carretera ya que los caminos que conducen a las obras mineras se encuentran en muy malas condiciones, y solo es posible llegar a ello con vehículos de doble tracción y en temporadas de secas ya que en época de lluvias estos se vuelven intransitables; agua potable y energía eléctrica solo en el pueblo de Ocampo y Basasiachic localizados al Norte del Distrito; El descubrimiento de este Distrito se remonta al año de 1772 y se atribuye al español Manuel de Cándemo. El primer registro de producción se refiere al período comprendido entre los años de 1892 a 1912, durante el cual el Sr. Anastacio Royval extrajo una bonanza superficial de muy ricos valores; se cita que pagó impuestos sobre un producto bruto de \$ 7, 212 000 (ello representa, en números redondos, la recuperación de 200 toneladas de plata),

Al paso del tiempo, los fundos mineros denunciados en este distrito fueron controlados por diferentes propietarios, entre los que se citan al Sr. Juan D. Morales, Cía. Exploradora de la Sierra y Cía. Minera La Caridad. La producción fue escasa y esporádica debido en primer lugar a la incomunicación de la localidad y en segundo lugar a los métodos de exploración y explotación utilizados, los

cuales eran muy rudimentarios.

La literatura Geológica - Minera que sobre este lugar existe es muy escasa, en la que se hace notar la riqueza de sus minerales y la posibilidad de explotar en cierta escala estos yacimientos ricos en plata.

Más recientemente el Ingeniero Fernando de la Fuente Lavalle, realizó un estudio de reconocimiento Geológico-Minero de los yacimientos de plata de este distrito estimando una producción global del distrito de 10 000 toneladas de mineral hasta el año de 1952.

Para 1997 la Manhattan Mineral Corporation adquirió los derechos de los lotes mineros que incluyen las principales vetas del distrito realizando trabajos de exploración con barrenación y obras directas. Se sabe que en el prospecto Candameña existió una planta de beneficio con una capacidad de 300 ton. por día pero la máxima molienda alcanzada fue de 180 ton/día, a continuación se resumen las principales características de los prospectos localizados en este distrito.

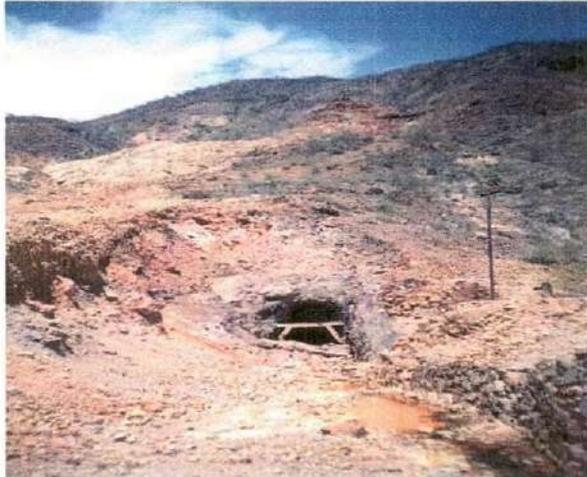
### a) Prospector Candameña

La roca encajonante son rocas volcánicas constituidas por andesitas, tobas andesíticas, areniscas, tobáceas conglomerados y dacitas coronadas por tobas riolíticas, riódacíticas e ignimibritas. Los yacimientos son vetas esencialmente argentíferas, asociadas a una fuerte zona de falla que se prolonga por una longitud mínima de 4 km. Los depósitos se presentan acompañados por un halo de intensa alteración hidrotermal que incluye propilitización, caolinización, piritización y silicificación.

El mineral está constituido por cuarzo con abundante pirita y cantidades menores de calcopirita, galena y blenda, distribuidas muy irregularmente; sulfuros y sulfoantimoniuros argentíferos, así como plata nativa.

Existen varias minas y prospectos en este distrito de los cuales no existe información, la mayoría están labradas sobre las vetas Loreto, del Bajo y del Alto (Los Angeles), las dos primeras con un espesor promedio de 1.2 m, siendo éstas las más ricas, la última es la más firme y continúa pero baja en sus leyes.

Estas estructuras presentan una disposición en lentes escalonados, tanto en profundidad como en sentido horizontal; sin embargo, en las zonas de máximas concentraciones los respaldos son mal definidos y ello ha provocado una explotación sumamente irregular que impide determinar con más precisión los patrones del control estructural.



**Foto 22.-Panoramica de la estructura mineralizada Candameña uno de los principales prospectos de la zona mineralizada Ocampo.**

El potencial es grande ya que en los estudios y perforaciones realizadas por Manhattan, han puesto en evidencia que el depósito es un sistema similar al de Nuevo Mulatos localizado en el pueblo de Mulatos, del tipo Sulfato Acido con características geológicas similares, como lo son: la relación enargita - oro, la extensa zona de alteración hidrotermal. Caracterizada por silicificación penetrante y agilización avanzada profunda y sus minerales típicos, pirofilita-alunita caolinita, el control

estructural representada por una zona de fallamiento activa por un largo período de tiempo y la presencia de un domo riódacítico y un complejo de brecha que ocurre en un ambiente subvolcánico entre tobas e ignimbritas, la íntima relación espacio-tiempo observada por los procesos de fracturamiento tectónico y el fenómeno intrusivo-volcánico y la activación de la celda hidrotermal, todas estas similitudes anudado a la estrecha relación geométrica que tienen con grandes calderas adyacentes la de Mulatos en Nuevo Mulatos y la de Ocampo en Candameña. Sugieren sean partes de un sistema de alteración tipo sulfato ácido dentro de un complejo domoico de porfido félsico de tipo enargita-oro con una zona mineralizada de 500m por 800m.

En Candameña se perforaron un total de 10303.15m distribuido en 52 barrenos con las siguientes características y leyes

| Me Ros  |        |        |        |        |
|---------|--------|--------|--------|--------|
| Barreno | De     | A      | Ag ppm | Au ppm |
| 96CN-1  | 0.00   | 53.95  | 29.61  | 1.2    |
| 96CN-1  | 61.57  | 139.29 | 11.85  | 0.9    |
| 96CN-2  | 0.00   | 90.53  | 14.03  | 0.7    |
| 96CN-3  | 0.00   | 73.76  | 46.03  | 1.4    |
| 96CN-3  | 82.91  | 100.89 | 46.57  | 0.87   |
| 96CN-3  | 111.25 | 125.58 | 27.18  | 0.7    |
| 96CN-6  | 9.57   | 50.90  | 15.53  | 0.62   |
| 96CN-9  | 4.27   | 70.71  | 14.70  | 0.8    |
| 96CN-9  | 92.96  | 110.34 | 17.94  | 0.75   |
| 96CN-11 | 52.43  | 72.24  | 33.91  | 0.5    |
| 96CN-11 | 78.33  | 102.72 | 9.61   | 0.56   |
| 96CN-12 | 0.00   | 17.37  | 12.33  | 0.6    |
| 96CN-12 | 25.60  | 47.85  | 5.10   | 0.59   |
| 96CN-14 | 0.00   | 24.99  | 16.77  | 0.7    |
| 96CN-14 | 255.12 | 282.55 | 18.13  | 1.17   |
| 97CN-15 | 29.57  | 75.29  | 14.72  | 0.37   |
| 97CN-15 | 89.00  | 107.29 | 2.29   | 0.34   |
| 97CN-15 | 113.39 | 139.29 | 3.14   | 0.52   |
| 97CN-16 | 189.59 | 262.74 | 6.66   | 0.47   |
| 97CN-17 | 28.04  | 57.00  | 6.98   | 0.43   |
| 97CN-17 | 66.14  | 121.01 | 3.83   | 0.35   |
| 97CN-17 | 148.44 | 305.41 | 3.77   | 0.79   |
| 97CN-17 | 314.55 | 375.51 | 4.90   | 0.52   |
| 97CN-17 | 424.28 | 436.47 | 6.78   | 0.34   |
| 97CN-19 | 233.35 | 249.02 | 2.72   | 0.74   |
| 97CN-19 | 431.29 | 441.96 | 6.77   | 0.61   |
| 97CN-20 | 31.09  | 166.73 | 13.00  | 1.63   |
| 97CN-20 | 172.82 | 185.01 | 42.85  | 0.61   |
| 97CN-20 | 194.16 | 207.87 | 18.37  | 1.16   |

|         |        |        |       |      |
|---------|--------|--------|-------|------|
| 97CN-20 | 213.97 | 226.16 | 20.47 | 0.74 |
| 97CN-23 | 2.74   | 14.94  | 6.23  | 1.0  |
| 97CN-23 | 39.32  | 95.10  | 4.40  | 0.63 |

Al parecer los prospectos Las Jarras Cascarón y Guadalupe estudiados actualmente por Minera Valdez y Cambior son depositos del mismo tipo por lo que esta zona representa un gran potencial con prospectos en estudio en sus etapas finales pre-operativos.

Los resultados de una muestra Representativa del prospecto candameña tomadas por nuestro equipo en el presente año fue de 0.1 g/t de Au y 57 g/t de Ag. La propiedad esta protegida de acuerdo a las siguientes características

| Nombre del lote             | Consecionario                                | Sup        | Titulo |
|-----------------------------|--|------------|--------|
| Ampliacion de Nuevo Dolores | Exploracion for Gold,Silver,Copper and Zinc. | 96 Has     | 187052 |
| Nuevo Dolores               | Exploracion for Gold,Silver,Copper and Zinc. | 25 Has     | 192832 |
| Delfiser                    | Exploracion por Gold,Silver,Copper and Zinc. | 514.28 Has | 192917 |

Las coordenadas geográficas del prospecto son:

28°01'11" Latitud Norte  
109°18'09" Longitud Oeste

#### b) Prospecto Guadalupe

Las características principales del prospecto Guadalupe son las siguientes :

La estructura se encuentra encajonada en Rocas volcánicas y volcanoclasticas constituidas por andesitas tobas andesiticas y areniscas con pequeños lentes de carbon, la estructura mineralizada es un diseminado con una estructura vetiforme principal de rumbo NW13SE con echado de 70° al NE las dimensiones del deposito son

aproximadamente 50 x 300 metros que constituyen una zona con valores de oro de 1.09 g/ton silicificada con minerales como cuarzo, y pirita diseminada en la roca encajonante, y galena, en esta estructura existen catas aterradas, asi como cruceros y frentes de poco desarrollo.

Las características geologico-mineros, son similares al prospecto Candameña, permiten suponer que este prospecto sea tambien parte de un sistema hidrotermal de tipo sulfato-ácido con las características ya mencionadas anteriormente. Este prospecto se encuentra protegido con N° de exp. 6516 y su posición geográfica esta dada por las coordenadas 310355 de Latitud Norte y 773810 de Longitud Oeste.

#### c) Prospecto Peña Rica-La Salada

Este prospecto se encuentra emplazado en rocas volcanoclasticas constituidas por andesitas y tobas andesiticas, se trata de una veta de rumbo NW30SE y echado de 57° al NE con un espesor promedio de 1.20 m y una longitud mayor de 200 m la mineralización esta representada por sulfuros de plata, plomo y zinc, malaquita, pirita con una fuerte propilitización en la roca encajonante y silicificación en la estructura mineralizada.

En este prospecto existen obras mineras labradas sobre la estructura mineralizada que consisten de un tiro con un desarrollo 30 m, y un crucero de 60 metros de desarrollo con frentes de mas de 100m, este prospecto se encuentra vigente con N° de exp. 3814 en la agencia de Ocampo .

Sus coordenadas geográficas son: 3101036 de Latitud Norte y 0770134 de Longitud Oeste.

#### d) Prospecto La Zorra

Este prospecto consiste de una veta emplazada en andesitas de rumbo NE20SW y echado

vertical con un espesor promedio de 1.20 y una longitud mayor de 200 metros la mineralogía consiste de sulfuros de plata plomo, zinc y cobre con cerargirita, pirita, malaquita y cuarzo, la alteración más conspicua son la silicificación y la oxidación, la génesis es hidrotermal del tipo relleno de fisuras con un potencial regular a juzgar por las obras mineras que consisten de frentes, cruceros, tajos y pozos de considerables dimensiones, este prospecto se encuentra vigente por el lote Santo Niño con título de exploración N° 173002 y expediente 5748 las coordenadas geográficas de este prospecto son: 3100282 de Latitud Norte y 0769687 de Longitud Oeste.

En la carta Tecoripa existen una gran variedad de yacimientos minerales, en base a las características, origen y clasificación se han definido zonas de depósitos minerales afines (figura de ambientes minerales).

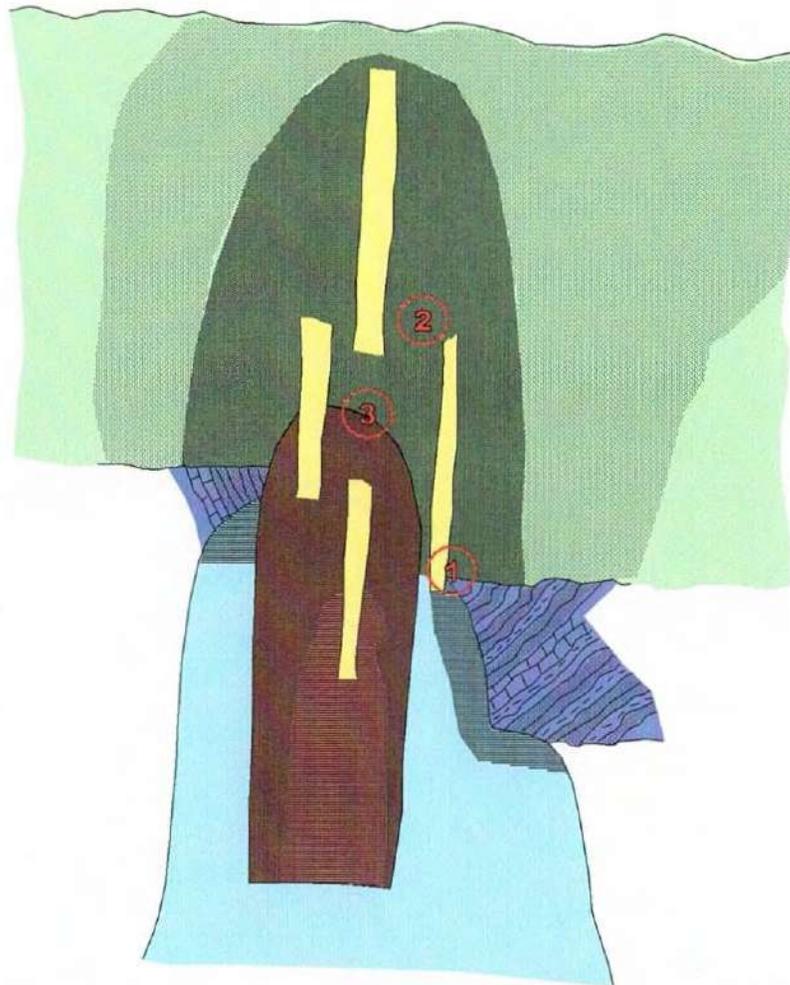
Así pues, en la figura de ambientes minerales se observa que los depósitos de tipo porfido cuprífero predominan hacia la porción central y centro-occidental, el modelo de estos yacimientos comprende variaciones formando combinaciones de depósitos en brechas, stockworks, disseminados, skarn reemplazamientos y vetas fallas, la mayor parte de estos depósitos fue, debido a la intrusión de cuerpos granodioríticos y/o pequeños cuerpos porfídicos de naturaleza intermedia y ácida que afectaron a rocas sedimentarias de edad indistinta y volcánicas de la Formación Tarahumara, en general la mayoría de estos depósitos se adaptan en mayor o en menor medida al modelo de Lowell y Gilbert (1970) de tal forma que la presencia de feldespato potásico y biotita se interpreta como alteración potásica, sericita abundante con variable cuarzo se interpreta como alteración filica y la alteración propilitica se define por el conjunto clorita,

epidota, calcita. La mineralización principal es de cobre y molibdeno aunque en algunos casos se presentan también valores de oro y plata (brechas, área de La Dura, prospectos Tres Hermanos, La Tuna, La Panga, El Tordillo, Las Cuevas, etc.) Tungsteno, (brechas Los Verdes en la zona mineralizada Santa Rosa) y Uranio (brecha Luz del Cobre en la zona mineralizada San Javier).

En la figura # 31 se muestra un modelo de yacimientos de tipo porfido cuprífero con el nivel relativo de los yacimientos de este tipo localizados en la carta.

## CARTA TECORIPA H12-12

### MODELO DE YACIMIENTOS (CASO PORFIDOS CUPRIFEROS)



### EXPLICACION

- |   |  |
|---|--|
|    | ROCAS VOLCANICAS, PRINCIPALMENTE DE LA FORMACION TARAHUMARA  |
|    | ROCAS MESOZOICAS DEL GRAUPO BARRANCA   |
|    | INTRUSIONES HIPABISALES DE CUERPOS IGNEOS MONZONITICOS ANDESITICOS - RIOLITICOS  |
|    | INTRUSIONES DIORITICAS - GRANODIORITICAS   |
|    | BATOLITO LARAMIDE  |
|    | ALTERACION POTASICA  |
|    | ALTERACION FILICA  |
|    | ALTERACION PROPILITICA   |
|  | LUZ DEL COBRE  |
|  | LOS VERDES   |
|  | BRECHAS DEL AREA DE LA DURA Y SUAQUI GRANDE<br>4 HERMANOS<br>SOMBRETE<br>3 HERMANOS<br>LA TUNA<br>LA PANGA<br>EL TORDILLO<br>LOS CUERVOS, ETC. |

FIGURA No. 30

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### V.1- Conclusiones

En la carta se tiene una gran variedad y numero de yacimientos minerales metálico y no metálicos, entre los metalicos destacan los del tipo porfido cuprifero que se presentan en forma de brechas, stockwork y diseminado, los depositos metasomaticos de contacto que se presentan en forma de skarn y en mantos de remplazamiento y los depositos hidrotermales del tipo relleno de fisuras; epitermales y mesotermales; la cartografia geológica integral realizada este año nos muestra que el 90% de los yacimientos minerales metalicos se concentra en tan solo 3 secuencias litológicas.

1.-Secuencia Sedimentaria Paleozoica (EmPoLuCz) y (Pd PpCz-Ar)

2.-Secuencia Sedimentaria Triasica (Trs-Ar-lu) y (TRsAr-Cg)

3.-Complejo Volcanico Inferior (KsA-Ar) (ksA-Tq) (KsA-TA) y (Teo A-TA)

Con esta informacion es obvio que nuestros blancos de exploracion en la busqueda de yacimientos metalicos de oro, plata, plomo, zinc, cobre, molibdeno, tungsteno, fierro etc, se enfocaran hacia estos afloramientos, tomando ademas en cuenta los parametros de alteración, tectonica y preparación litológica

Respecto a los depósitos no metálicos, la mayor parte de ellos son de carbón y grafito emplazados en la unidad sedimentaria (TrsAr.lu) y depósitos sedimentarios de barita en la unidad paleozoica (EmPoLuCz) tambien existen algunos depósitos de perlita y tobas alteradas a zeolita y puzolana en la unidad ToTR-R, estos ultimos rocas representan casi el 50% de la superficie total de la carta por lo que las expectativas para localizar nuevas

depósitos de este tipo son altamente favorables sobre todo hacia la mitad oriental de la carta.

### V.2-Recomendaciones

Por todo lo anteriormente expuesto se recomienda realizar cartografia geológico-minera integral a escala 1:50,000 en los siguientes Hojas, listadas en orden ascendente por su importancia.

#### 1) Hoja Tecoripa H12D64

La Hoja Tecoripa se caracteriza por tener un gran numero de estructuras vetiformes con altos valores de oro y plata, emplazadas principalmente en las secuencias sedimentarias del grupo Barranca constituidas por las unidades TRsAr-Lu y TRsArCg, estas rocas tambien, contienen numerosos mantos de carbón y grafito que actualmente se estan explotando estas rocas constituyen aproximadamente el 10% de la Hoja por lo que la busqueda o prsopección por estos minerales se restringe notoriamente, aunque existen prospectos principalmente vetiformes que se encuentran emplazados en las secuencias sedimentarias paleozoicas y en rocas volcánicas y volcano clasticas del Cretácico y Terciario correlacionables con la Formación Tarahumara. En esta hoja se localizan los prospectos vetiformes La Gloria; La Barranqueña; La Nahuila; Santa Rosa; Hidalgo; La Bojorqueña; San Francisco ; Alcaparroz, Las Goteras, Esperanza etc. Y el prospecto no metálico La Negra de carbón .

#### 2) Hoja Moris H12D88

La Hoja Moris contiene un gran numero de estructuras vetiformes con alto contenido de oro y plata la mayor parte de ellos emplazadas en antiguos distritos mineros famosos por sus altos leyes de oro como lo son los distritos mineros

de Ocampo , El Pilar, y Moris, entre los que destacan los prospectos Matulera, San Amado, Maria, Balvanera etc. En el Distrito de Ocampo La Pedregosa, Laura, Gloria, Todos Santos, Ampliación Finlandia, Bertha, El Salto y el Niagara, etc. En el distrito del Pilar, y las Minas Santa Maria, El Cazador, El Tecolote y la Volada en el distrito de Moris.

los afloramientos individuales de estas rocas donde no se conocen las unidades basales una posible solución a tal problema es unificar las 2 unidades en una sola clave KsTo A-TA.

## **VI.-PROBLEMAS NO RESUELTOS**

Uno de los problemas principales en la cartografía geológica integral escala 1:250,000 es el problema estratigráfico, ya que debido a la escala, es imposible recorrer y describir todas las secuencias litológicas de cada unidad, Formación o Grupo, así pues, en la cartografía geológica de la carta Tecoripa, algunas de las unidades más difíciles de definir fueron las secuencias Jurásicas ? sedimentarias y volcanosedimentarias ya que la literatura geológica sobre estas es muy escueta y contradictoria debido a los pocos afloramientos que se tienen de estas rocas en la región. En el recorrido que se realizó en el área de Arivechi donde afloran rocas volcánicas sedimentarias de supuesta edad Jurásica Superior ? (algunos autores las consideran Cretácico ) la relación de las rocas volcánicas no está muy clara, pues según el autor estas se encuentran en forma de dique estratos y no intercaladas con la secuencia sedimentaria, este desconocimiento de la estratigrafía Jurásica hace difícil definir a estas, en localidades nuevas como las localizadas en el área de Moris, donde la diferenciación de las 2 unidades fue uno de los principales problemas que se presentaron, siendo necesario realizar trabajos de mayor detalle que permitan definir con certeza su nivel estratigráfico otro de los problemas, fueron las unidades volcanoclasticas y volcanosedimentarias del Cretácico y del Terciario (KsA-TA, TeoA-Ta), ya que debido a la escala en que trabaja es difícil establecer a que unidad referirse para

## **BIBLIOGRAFIA**

Almazán-Vázquez, E., 1989, El Cámbrico-Ordovícico de Arivechi en la región centrooriental del Estado de Sonora: *Revista Instituto de Geología, UNAM*, v. 8, no. 1, p. 58-66.

Amaya-Martínez, R., 1975, Reconocimiento geológico-geoquímico y minero de la zona 143, Mpio. de Sahuaripa, Sonora, *Archivo Técnico, C.R.M.*

Amaya-Martínez, R., Arreola-Razura, L., 1975, Geología de la carta Bacanora, *Archivo Técnico, C.R.M.*

Amaya-Martínez, R., Pérez-Segura, E., y Roldán-Quintana, J., 1991, Los yacimientos minerales asociados a rocas graníticas en el Estado de Sonora: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología: *Convención sobre la evolución geológica de México, Pachuca, Hgo., Memoria*, p. 12-13.

Amaya-Martínez, R., Franco-Martínez, R., González-Carlos, M., Rodríguez-Villegas, D., y Zamora-Aguirre, G., 1992, Nuevos datos estratigráficos de la Formación Báucarit en Sonora centro oriental: *Sociedad Geológica Mexicana, XI Convención Geológica Nacional, Veracruz, Ver., Resúmenes*, p. 14.

Amaya-Martínez, R., González-Carlos, M. y Roldán-Quintana, J., 1992; Nuevas consideraciones estratigráficas de la Formación Tarahumara en la porción centro oriental de Sonora: *Sociedad Geológica Mexicana, XI Convención Geológica Nacional, Veracruz, Ver., Resúmenes*, p. 15

Amaya-Martínez, R., 1993; Las rocas volcánicas de la Formación Tarahumara y sus relaciones con las secuencias vulcanosedimentarias en la porción centro oriente de Sonora: *Instituto de Geología de la UNAM*.

Amaya-Martínez, R., Roldán-Quintana, J., y McDowell, F., 1996, Geología generalizada de las Hojas Tecoripa, Tónichi, Suaqui Grande y La Dura.

Anderson, P., 1912, *Mulatos Mine, El Rey del Oro, Mining Company Mulatos, Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.*

Anderson, P., 1917, *Report of San Javier District, Sonora, México, Mpio. de San Javier, Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.*

Armenta-Cota, G., 1981, *Trabajos de evaluación de los terreros de la Mina Mexico, Mpio. de Bacanora, Sonora, Convenio Mexico-España, 12 p., Archivo Técnico, C.R.M.*

Armenta-Cota, G., 1982, *Informe técnico de la zona N°3, La Barita, Mpio. de Sahuaripa, Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.*

Arreola-Razura, L., 1975, *Informe de exploración de la zona N° 152, Mpio. de Bacanora, Son.,*

Archivo Técnico, C.R.M.

Arreola-Razura, L., 1978; Reconocimiento geológico-minero de los cuerpos estratiformes de barita en el lote minero Refugio, Mpio. de Mazatán, Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.

Arreola-Razura, L., y Preciado-D, A., 1980. Informe de exploración geológico-minero de la mina Triple 7, San Antonio de la Huerta, Mpio. de Soyopa, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Arreola-Razura, L., 1981; Exploración geológico-minera del lote minero La Gloria, Mpio. San Javier, Son., Archivo Técnico C.R.M.

Arvizu-Lara, F., 1972, Reconocimiento geológico-geoquímico de la zona 145, Mpio. de Sahuaripa, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Arvizu-Lara, F., 1972, Reconocimiento geológico-geoquímico de la zona 146. Mpio. de Sahuaripa, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Arriaga-Guizar, G., 1989, Informe de la visita de reconocimiento efectuada al lote minero La Esperanza, Mpio. de Sahuaripa, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Bartolini, C., Morales-Montaño, M, Damon, P., and Shafiqullah, M., 1992, K-Ar ages of tilted tertiary volcanic rocks associated with continental conglomerates, Sonoran Basin and Range Province, Mexico: Geological Society of America Abstracts with Programs, v. 24, no. 6, p.6.

Bartolini, C., Morales-Montaño, M., and Damon P., 1993, Geology and Geochronology of the Sierra Lista Blanca, Central Sonora, Mexico: Progress report.

Bartolini, C., Damon, P., Shafiqullah, M., and Morales-Montaño, M., 1994, Geochronologic contributions to the tertiary sedimentary volcanic sequences (Baucarit Formation) in Sonora, Mexico: Geofísica Internacional, p. 67-77.

Bilodeau, W.L., and Lindberg, F.A., 1983, Early cretaceous tectonics and sedimentation in Southern Arizona, Southwestern New Mexico, and Northern Sonora, Mexico.

Bon, A.R.C., 1996, Visita de reconocimiento efectuada al lote minero Santa Amalia en el Represito, Mpio. de La Colorada, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Bon, A.R.C., 1996, Visita de Reconocimiento efectuada a los lotes mineros La Toribia y El Cúmaro, Mpio. de Arivechi, Edo. de Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.

Bustillos, S. G., 1965, Yacimientos de barita en el Mpio. de Villa Pesqueira, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Brizuela-Venegas, L., 1979, Informe de la visita de reconocimiento a los lotes mineros de la zona de San Javier, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

- Brooks, E.S., 1960, Informe sobre los depósitos carboníferos de Tónichi, Son., Archivo Técnico C.R.M.
- Cabrera-Fernández, F., Vega-Granillo, L., y Pérez-Segura, E., 1983, Los recursos minerales de fierro en Sonora: Evaluación geológica regional en el Estado de Sonora, Dirección de Minería, Geología y Energéticos, Gobierno del Estado de Sonora
- Camacho, C. M., 1956, Exploración con barrenos de diamante en los depósitos de carbón de Santa Clara, Tónichi, Sonora: Comisión Federal de Electricidad, 22 p.
- Cameron, K.L., Nimz, G.J., and Kuentz, D., 1989, Southern cordilleran basaltic andesite suite in Southern Chihuahua, Mexico: A link between tertiary continental arc and flood basalt magmatism in North America: *Journal of Geophysical Research*, v.94, no. B6, p. 7817-7840.
- Calmus, T., y Pérez-Segura, E., 2000, Cuarta Reunión sobre la Geología del Noroeste de México y áreas adyacentes. Eds. Publicaciones ocasionales N° 2.
- Carbonell, C. M., 1964, Yacimiento Cuesta Fierro en el Mpio. de Bacanora, Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.
- Carbonell, C. M., y Bustillos, S. G., 1964, Depósito de arcilla en Santa Rosa, Mpio. de Yécora, Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.
- Cendejas-Crúz, F., 1979, Plano geológico del fundo minero La Chiripa, Mpio. de Onavas, Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.
- Cendejas-Crúz, F., y Terán-Martínez, G., 1980, Informe de reconocimiento geológico minero efectuado en el fundo minero Cerro de las Banderas, Mpio. de Soyopa, Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.
- Cendejas-Crúz, F., 1981, Informe de exploración geológico minera del fundo minero La Bojorqueña, Mpio. La Colorada, Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.
- Cendejas-Crúz, F., 1983, Informe del avance en la exploración de la zona N° 4, Las Llavecitas, dentro de la asignación minera Puebla, Archivo Técnico, C.R.M.
- Chávez-González, R., 1972, Informe de exploración de la zona N° 144, Mpio. de Sahuaripa, Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.
- Chávez-González, R., 1980, Informe preliminar de reconocimiento al mineral de Dolores, Mpio. de Madera, Chihuahua, Archivo Técnico, C.R.M.
- Clark, K., Roldán-Quintana, J., and Schmidt, M., 1992, *Geology and Mineral Resources of northern Sierra Madre Occidental, Mexico: El Paso Geological Society, Field Guidebook.*

Cocheme, J., 1985, Le Magmatisme Cenozoique Dans le Nord-Ouest du Mexique Cartographie de la region de Yecora-Maycoba-Mulatos illustration Magmatique de la Fin D' un regime en subduction et du passage a un regime distensif: These Doct. Etat, Univ. Aix-Marseille III, 209 p.

Cocheme, J., and Demant, A., 1991, Geology of the Yecora area, northern Sierra Madre Occidental, México: Geological Society of America, Special Paper 254, p. 81-94.

Chaulot, J.F. et Talmon, 1984, Etude Geologique et structurale des ignimbrites du tertiare de la Sierra Madre Occidental, entre Hermosillo et Chihuahua, Mexique: Universite de Paris-Sud Centre D'osary.

Corral-Gastélum, R., y Zamora-Tovar, E., 1997, Informe preliminar de la exploración geológico minera realizada en la asignación minera Río Chico, Mpios. de Onavas y Rosario Tesopaco, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Consejo de Recursos Minerales, 1985, Plantas de beneficio y fundiciones localizadas en el Estado de Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.

Consejo de Recursos Minerales, 1998, Geología y yacimientos minerales en la zona de reserva minera nacional de Pinos Altos, Mpio. de Ocampo, Chihuahua, Archivo Técnico, C.R.M.

Consejo de Recursos Minerales, 1999, Manual de Operaciones en la metodología de la elaboración de cartas geológicas -mineras y geoquímicas, Archivo Técnico, C.R.M.

Clark, K., Roldán-Quintana, J., Swanson, R., and Schmidt, H., 1992, Road log from Basaseachic, vía Yepachic, Maycoba, Yécora, Tepoca, Tónichi, Tecoripa, San José de Pimas and La Colorada to Hermosillo, second day, *in* Clark K., Roldán- Quintana, J., and Schmidt, H., eds., Geology and mineral resources of northern Sierra Madre Occidental, Mexico: El Paso Geological Society , Guidebook for the 1992 Field Conference, p. 169-196.

Damon, P., Shafiqullah, M., Roldán-Quintana, J., and Cocheme, J., 1983, El batolito Iaramide (90-40 Ma) de Sonora: XV Convención Nacional, Asociación de Ingenieros de Minas, Metalurgistas y Geólogos de México, p. 63-95.

Dean, R., 1977, The Geology and ore Deposits of the Ocampo District, Mpio. de Ocampo, Chihuahua, Mex. Thesis Master of Science in Geology, University of Iowa.

De la Fuente-Lavalle, F., 1972, Informe geológico-minero zona El Concheño, Mpio. de Ocampo, Chihuahua, Archivo Técnico, C.R.M.

De la Fuente-Lavalle, F., 1974, Reconocimiento geológico minero de los yacimientos de plata del Distrito Candameña, Mpio. de Ocampo, Chihuahua, Archivo Técnico, C.R.M.

De la Fuente-Lavalle, F., 1989, Informe de avance del Proyecto Veta Reina en la zona de reserva de Pinos Altos, Mpio. de Ocampo, Chihuahua, Archivo Técnico, C.R.M.

De la O-Villanueva, M., 1993, Características del ambiente depositacional de la Formación Báucarit en la cuenca de Tónichi-La Dura: Hermosillo, Sonora, Universidad de Sonora, Departamento de Geología, Boletín, p. 28-39.

De Jong, K., 1989, Compilation of radiometric age in Sonora, Mexico (unpublished document)

Demant, A., Cocheme, J., and Montigny R., 1993, The tertiary Yecora, Caldera, Sonora, México: III Simposio de Geología de Sonora y áreas adyacentes, p.73-184.

Domínguez-Lara, E., 1980, Estudio geológico económico proyecto Los Pinos Mpio. de Sahuaripa, Son. Archivo Técnico, C.R.M.

Dumble, E.T., 1900, Notes on the Geology of Sonora, Mexico. American Institute of Mining Engineers, Transactions, p. 122-152.

Edwin, P.P., 1985, Description and interpretation of the type section of the Barranca Group East of Rancho La Barranca, Municipio de San Javier, Sonora, Dirección de Geología, Minería y Energéticos del Gobierno del Estado de Sonora.

Fernández-Aguirre, M., y Almazán-Vázquez, E., 1991, Carta geológica Arivechi, Gobierno del Estado de Sonora.

Fernández, O. F., 1960, Resumen de Informe de exploración con barrenos de diamante en los depósitos de carbón de Santa Clara, Mpio. de Soyopa, Son. C.F.E.

Flores, R. B., 1982, Informe geológico del proyecto San Judas Tadeo, Mpio. de Madera, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Gans, P.B., 1997, Large magnitude Oligo-Mioceno extension in southern Sonora: Implications of the tectonic evolution of northwest Mexico, *Tectonics*, v. 16, no. 3, p. 338-408.

García-Cortéz, J.A., 1981, Informe de reconocimiento geológico minero efectuado en el fundo minero Noche Buena, Mpio. de San Javier, Sonora. Archivo Técnico, C.R.M.

Gardner, S., 1995, Epithermal mineralization in the Sierra Madre Occidental and the metallogeny of northwestern Mexico, p.125.

González-Gallardo, A., Muñoz-Solís, R., y García-Cortez, J.A., 1983, Informe de reconocimiento geológico minero preliminar en la reserva de Ocampo, Mpio. de Moris, Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

González-Gallardo, A., 1984 Visita de reconocimiento a los fundos mineros Tayopita y colindantes, Mpio. de Sahuaripa, Son. Archivo Técnico, C.R.M.

González-Gallardo, A., 1985, Informe de exploración geológico minero de los fundos Santa Rosa y

Ampliación Santa Rosa, Mpio. de San Javier, Sonora., Archivo Técnico, C.R.M.

González-Gallardo, A., y Arriaga, M. H., 1987; Exploración Regional en el Estado de Sonora, Archivo Técnico C.R.M.

González-Gallardo, A., 1988, Informe de la visita de reconocimiento a los lotes San Antonio anexos 2,4,5,6 y 9 (área Los Brasiles), Mpio. San Javier, Sonora, Archivo Técnico C.R.M.

González, N. J. A., 1959, Informe del lote minero El Crestón, Sahuaripa, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

González-León., C., and Stanley, G., 1977, U.S. Mexico cooperative research: International workshop on the geology of Sonora, Publicaciones Opcionales no. 1.

González-León, C., Jacques-Ayala, C., Almazán-Vázquez, E., Rodríguez-Castañeda, J.L., y García-Barragán, J.C., 1987, Paleogeografía del Cretácico Inferior de Sonora: Resúmenes Mexico: Arizona Geological Survey, Special Paper 7, Field Trip Guidebook, 86 th, Annual Meeting, Cordilleran Section, Tucson, Az., p. 183-202.

Gómez, G. E., 1996, Estudio geológico-minero preliminar en los Mpios. de Bacanora y Sahuaripa en el Edo. de Sonora. Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1992, Informe geológico minero del lote San Amado, Mpio. de Ocampo, Chih. Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1992, Informe geológico minero del lote Jesus Maria y Jose, Mpio. de Ocampo. Chih. Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1992, Informe geológico minero del lote Ampliación Perpetuo Socorro, Mpio. Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avil, J. A., 1992, Informe geológico minero del lote Balvanera, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1993, Informe geológico minero del lote Maria, Mpio. Ocampo, Chih. Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1993, Informe geológico minero del lote La Fe, Mpio. de Ocampo, Chih, Archivo Técnico C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1994; Informe geológico minero del lote La Olvidada, Mpio. de Ocampo, Chih. Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1994, Informe minero del lote San Francisco, Mpio. de Moris, Chih. Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1994, Informe geológico minero del lote La República, Mpio. de Moris, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1995, Informe geológico minero del lote La India, Mpio. de Temósachic, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1995, Informe geológico minero del lote El Dollar, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1995, Informe geológico minero de la visita de reconocimiento del fundo San José y San Juan Mpio. de Ocampo., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1995, Informe geológico minero de la visita de reconocimiento a la concesión minera de exploración Belgrado (El Aventurero), Mpio. de Ocampo, Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1996, Estudio complementario del lote minero Belgrado, Mpio. de Ocampo. Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1996, Estudio geológico minero del lote Santa Ana, Mpio. de Ocampo, Chih. Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1996, Estudio geológico minero del fundo San Martin, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1996, Estudio complementario del lote Balvanera, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1996, Estudio complementario del lote del Perpetuo Socorro, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1996, Estudio complementario del lote Nuevo Jesús, María y José, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1996; Estudio geológico minero del lote Resurrección, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1996, Estudio geológico-minero del lote La Gloria, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1996, Estudio geológico minero La Estrella, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1996, Informe geológico del lote La Fe, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1996, Informe geológico del lote minero María, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1996, Estudio complementario del lote San Amado, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1996, Estudio geológico minero del fundo minero Septentrión, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1996, Estudio geológico minero del fundo El Rayo, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J.A., 1996, Visita de reconocimiento del lote San Francisco Yoquivo, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1996, Estudio complementario del lote minero San José de San Juan, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Avila, J. A., 1997, Visita de reconocimiento al fundo minero El Niágara, Mpio. de Moris, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Peña, J., 1981, Informe de estudio geológico minero en el fundo minero Trinidad, Mpio. San Javier, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Peña, J., 1981, Informe de estudio de reconocimiento efectuado al lote minero Santa Amalia, Mpio. La Colorada, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Peña, J., 1981, Informe de reconocimiento preliminar geológico-minero del fundo minero Salto Azul, Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Peña, J., Grijalva-R. J., y Rangel-Medina, M., 1993, Estudio de la Formación Báucarit dentro del área de estudio del proyecto hidroeléctrico Faustino, Rio Yaqui, C.F.E., Simposio de la Geología de Sonora y áreas adyacentes, p. 58-61

Hernández-Velázquez, M., 1985, Estudio geológico minero de reconocimiento en el área de El Pilar, Mpio. de Moris, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Velázquez, M., 1990, Reconocimiento geológico-minero a los fundos Los Jecos y Ampliación La Prieta, localizados en el Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Velázquez, M., 1990, Visita de reconocimiento al fundo minero La Esperanza, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Velázquez, M., 1990, Reconocimiento geológico minero del la visita realizada al agrupamiento Nuevo Jesús María, localizado en el Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Velázquez, M., 1995, Informe geológico minero de la visita de reconocimiento realizada al fundo San José del Picacho, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Hernández-Velázquez, M., 1995, Informe geológico minero de la visita de reconocimiento al lote Santa Juliana, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Herrera, J. L., 1988, Análisis geomorfológico de la cuenca del Río Yaqui, Sonora, para localización de placeres auríferos.

Himanga, J., 1977, Geology of the Sierra Chiltepín, Sonora, México, M.S. Thesis, Northern Arizona University, Flagstaff, Az.,

Ibarra, G. O., 1971, Reconocimiento geológico preliminar del lote minero Puebla, ubicado en el Mpio. de Bacanora, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Islas-López, J., 1972, Visita de reconocimiento geológico-minero al lote Puebla, Mpio. de Bacanora, Son., Archivo Técnico, C.R.M. 4 pags.

Islas-López, J., 1972, Informe de exploración de la "zona 140", Municipio de Bacanora, Son. Archivo Técnico, C.R.M.

Islas-López, J., 1973, Informe de exploración "zona 151", Mpio. de Soyopa, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Islas-López, J., 1975, Informe de exploración de la "zona 107 ", Mpio. de Sahuaripa, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Islas-López, J., 1983, Informe de reconocimiento geológico-minero preliminar en la reserva minera Ocampo, Mpios. de Moris y Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Islas-López, J., 1983, Reporte de la visita a las minas La Cruz, El Jabalí, La Gloria, Mina Vieja, San Francisco y El Víctor, en el distrito minero Mulatos, Mpio. de Sahuaripa, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Islas-López, J., 1995, Informe de la visita de reconocimiento geológico minero realizada al fundo minero Las Arrayanas, Mpio. de San Javier, Son. Archivo Técnico, C.R.M.

Islas-López, J., 1996, Informe de la visita de reconocimiento geológico-minero, realizada a los lotes minero denominados Agrupamiento Alaska, Mpio. de La Colorada, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

- Islas-López, J., 1996, Informe de la visita de reconocimiento geológico-minero realizada al lote minero La Estrella, Mpio. de Sahuaripa, Son. Archivo Técnico, C.R.M.
- Islas-López, J., 1996, Informe de la visita de reconocimiento geológico-minero en el lote Noche Buena, Mpio. de Yécora, Son., Archivo Técnico, C.R.M.
- Islas-López, J., 1996, Informe de la visita de reconocimiento geológico-minero realizada al fundo minero Los Pericos, Mpio. de Rosario Tesopaco, Son. Archivo Técnico. C.R.M.
- Islas-López, J., 1996, Informe de la visita de reconocimiento geológico-minero realizada al fundo minero Los Pericos, Mpio. de Rosario Tesopaco, Son. Archivo Técnico, C.R.M.
- Jacques-Ayala, C., y Pérez-Segura, E., 1990, Definición de un modelo metalogenético para la exploración de yacimientos de oro en el noroeste de Sonora: Presentación de un Proyecto de Investigación, Memoria Semana Cultural del XVI Aniv. de la carrera de Geólogo, Departamento de Geología, UNI-SON, Hillo, Son. (12-17 Nov. 1990), p. 16-17
- Jurado-Acuña, C., 1980, Exploración por Au y Ag en los fundos El Madroño y Ampliación El Madroño en la zona de reserva Pinos Altos, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.
- King, R., 1939, Geological reconnaissance in northern Sierra Madre Occidental de Mexico: Geol. Soc. Am. Bull, 50, p. 1625-1722.
- López-Avila, J., 1957, Reconocimiento radiométrico preliminar de la zona mineralizada de La Colorada y áreas vecinas, Mpio. de La Colorada, Son., Archivo Técnico C.R.M.
- Luque-Santana, S., 1975, Levantamiento con brújula y cinta de las obras mineras La Viruela-Tayopita, Mpio. de Sahuaripa, Son., Archivo Técnico, C.R.M.
- Luque-Santana, S., 1976, Informe preliminar de exploración por carbón del área de San Enrique, Mpio. de Onavas, Son. Archivo Técnico, C.R.M.
- Macarthur, J.D., 1957, Supplemental Report to preliminar report coal deposits of the Tonichi, region Sonora, Mexico, Archivo Técnico, C.R.M.
- Martínez, H. E., 1993, Paleoestratigrafía de sedimentos continentales en el Estado de Sonora, México: Instituto de Geología, UNAM. p. 43-44.
- Franco-Martínez, R., 1994, Geología del área de Cumuripa, Tesis de Licenciatura, Departamento de Geología, Unison.
- McDowell, F., and Keizer, P., 1977, Timing of mid tertiary volcanism in the Sierra Madre Occidental between Durango city and Mazatlan, Mexico: Geol. Soc. Amer. Bull., v. 88, p. 1479-1487.

- McDowell, F., Duex, W., Henry, D., and Long, E., 1978, Age and strontium isotope chemistry of the Sierra Madre Occidental volcanic province, western Mexico: U.S. Geol. Survey Open File Report, n° 701, p. 289-290.
- McDowell, F., and Claubaugh, E., 1979, Ignimbrites of the Sierra Madre Occidental and their relation to the tectonic history of Western Mexico: Geological Society of America, Special Paper 180, p. 113-124.
- McDowell, F., Roldán-Quintana, J., Mora-Aguirre, G., and Amaya-Martínez, R., 1993, Oligocene-Miocene volcanic history of south-central Sonora, Mexico: Geological Society of America, v. 25, no. 5,
- McDowell, F., Roldán-Quintana, J., and Amaya-Martínez, R., 1994, The Tarahumara Formation – A neglected component of the Laramide magmatic arc in Sonora: GEOS, Union Geofísica Mexicana 14, p 76-77.
- McDowell, F., Roldán-Quintana, J., and Amaya-Martínez, R., 1997, Interrelationship of sedimentary and volcanic deposits associated with tertiary extension in Sonora, Mexico: Geological Society of America, Bulletin
- Mead, R., Kesler, S., Foland, K., and Jones, L., 1988, Relationship of Sonora tungsten mineralization to the metallogenic evolution of Mexico: Economic Geology, p.1949.
- Meaddows, R., 1956, Preliminary Report on Coal lands Palo Pinto, Son. For Verde Valley Industries, INC. Phoenix, Az.
- Menicucci, S., Mesnier, H.P., Radelli, L., 1982; Permian Triassic and Liassic sedimentation (Barranca Formation) of Central Sonora, Mexico: AEGUS (Notas geológicas) Hillo, Son., N3 (1982) P.P. 2-8. 99 p.
- Minjárez-Sosa, I., Palafox-Reyes, J. J., Martínez, J.A., Rodríguez, B. y Villalobos, R., 1985, Consideraciones respecto a la estratigrafía y estructura del área de Sahuaripa-Arivechi: Hermosillo, Sonora, Universidad de Sonora, Departamento de Geología, Boletín, p. 90-105.
- Minjárez-Sosa, L., y Torres-López, Y., 1987, Geología del área de Bacanora-Arivechi: Hacia un esquema de la evolución geológica Jurásico-Cretácico. Tesis Licenciatura, Hermosillo, Sonora, Universidad de Sonora, Departamento de Geología, 76p.
- Montijo-González, A., y Teran-Ortega, L. A., 1988, Geología del Area de Rebeico con énfasis en el Paleozoico: Tesis, Licenciatura, Hermosillo, Sonora, Universidad de Sonora, Departamento de Geología, 65 p.
- Monreal,-Saavedra, R., 1993, Paleogeografía tectónica de la cuenca de Chihuahua durante el Mesozoico: Universidad de Sonora, Departamento de Geología, Boletín, Vol. 10, p. 1-10.

Monreal-Saavedra, R., Valenzuela, M., González-León, C., 1994, A revision of the stratigraphic nomenclature for the Cretaceous of northern Sonora, and some paleogeographic implications: Hermosillo, Sonora, Universidad de Sonora, Departamento de Geología, Boletín, v. 11, no. 1, p. 171-190.

Monreal-Saavedra, R., 1995, Las facies marinas (Aptiano-Albiano) del Grupo Bisbee y cronocorrelativas en Sonora: Hermosillo, Sonora, Universidad de Sonora, Departamento de Geología, Boletín, v.12, no.1, p. 65-78.

Monreal-Saavedra, R., 1997, Microfacies of a Lower Cretaceous Marine Succession in Cerro Las Conchas, Sonora, Mexico: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, v. 14, no. 1, p. 38-49.

Montigny, R., Demant, A., Delpretti, P., Piguët, P., Cochème, J., 1987, Géochimie et géochronologie isotopiques Académie des Sciences, Paris, p. 987-992.

Moran-Zenteno, D., 1994, Geology of the Mexican Republic. AAPG Studies in Geology # 39.

Morales-Montaña, M., Bartolini, C., Damon, P.E., and Shaquillah, M., 1990, K-Ar dating, stratigraphy and extensional deformation of Sierra Lista Blanca, Central Sonora, Mexico: Geological Society of America Abstracts with Programs, v. 22, p.364

Muñoz-Solis, R., 1972, Informe de exploración de la zona 135, Mpio. de Soyopa, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Muñoz-Solis, R., 1973, Exploración geológica de la mina La Chipriona, Mpio. de Arivechi, Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.

Muñoz-Solis, R., 1985, Informe de reconocimiento de exploración geológico-minero de la estructura #14, Localidad El Pilar, del Proyecto Nuri, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Munch, P., 1993, Petrologie et Géochimie des Tufs et des roches volcano – detritiques des bassins miocenes dans la région du Sonora, Mexico. These, Faculte des Sciences et Techniques de ST, Jerome.

Netving, J., 1977, Descripción geográfica, natural y curiosa de la providencia de Sonora, Ed. INAM. p. 1764

Orozco-Sánchez, M., 1973, Informe geológico-minero de la zona Concheño, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Ortlieb, L., and Roldán-Quintana, J., 1981, Geology of northwestern Mexico and southern Arizona

Palafox-Reyes, J.J., Minjárez-Sosa, I., Pubellier, M., y Rascón, B., 1984, Sobre la presencia de rocas del Paleozoico Superior en el área de Arivechi, Sonora: Hermosillo, Sonora, Universidad de Sonora,

Departamento de Geología, Boletín, p. 60-62.

Pearthree, P.A., Bull, W.B., and Wallace, T.C., 1990, Geomorphology and Quaternary geology of the Pitaycachi fault, northeastern Sonora, Mexico, *in* Gehrels, G.E., and Spencer, J.E., eds., Geologic excursions through the Sonoran Desert region, Arizona and Sonora: Tucson, Arizona Geological Survey Special Paper 7, p. 183-202.

Pérez-Segura, E., 1985, Carta Metalogénica de Sonora, escala 1:250 000, una interpretación de la metalogenia de Sonora, Dirección de Minería, Geología y Energéticos del Gobierno del Estado de Sonora, Publicación no. 7.

Pérez-de la Cruz, J. A., 1992, Geología y depósitos minerales del distrito minero de Ocampo, Mpio de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Pérez-de la Cruz, J. A., 1994, Informe geológico minero de la visita de reconocimiento al lote Ampliación Mariela de Ocampo, Mpio. de Temosachic, Chih., Archivo Técnico C.R.M.

Pérez-de la Cruz, J. A., 1995, Informe geológico-minero de la visita de reconocimiento del fundo San José y San Juan, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Pérez-de la Cruz, J. A., 1997, Visita de reconocimiento al lote minero San Juan, Mpio. de Aquiles Serdan, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Pérez-de la Cruz, J. A., 1997, Visita de reconocimiento al lote minero de la Cruz, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Pesqueira-Velázquez, R., 1956, Exploración de los depósitos de carbón de la porción central del E. de Sonora. Archivo Técnico, C.R.M.

Ponce, S. F., 1981, Proyecto area integral. Informe de Avance 3ra Etapa, Mpio. de Sahuaripa, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Radelli, L., 1986, An Essay on the southern Basin and Range: Departamento de Geología, Boletín,

Radelli, L., 1997, The Baucarit problem: Departamento de Geología, Boletín, v. 4, p. 25-46.

Raisz, E., 1964, Landforms of Mexico: Morphological map prepared for the Geography Branch of the Office of Naval Research, Cambridge, Mass., U.S.A.

Rangin, C., 1977, Tectónicas sobrepuestas en Sonora septentrional: Instituto de Geologia, UNAM, v.1, no. 1, p. 44-47.

Rangin, C., 1982, Contribution a L'etude geologique du sistem cordilleran du nord-ouest du Mexique: There du Doctorate d', universite Pierre and Marie Curie, Paris..

Restouis, P. I. V., 1981, Interpretación de Imagen G-3, Hoja Madera.

Rivera, M. J. C., 1996, Informe geológico-minero de apoyo al distrito de Ocampo, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Robles-Hermosillo, D., 1993, Informe geológico-minero de la visita de reconocimiento a la concesión minera de exploración La Cobriza, Mpio. de Temosachic, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Robles-Hermosillo, D., 1995, Informe geológico-minero de la visita de reconocimiento a la concesión minera de exploración Belgrado (El Aventurero), Mpio. de Ocampo,, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Rocha, M. V. S., 1952, Yacimiento de tungsteno El Nacimiento, Mpio. de Cajeme y Rosario Tesopaco, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Rodriguez-Castañeda, J. L., 1986, La interpretación del contacto Jurásico-Cretácico en Sonora Central: Resúmenes de la celebración del Centenario "Nuevas aportaciones a la geología de Sonora, Estación Regional del Noroeste, Instituto de Geología, U.N.A.M., p. 19

Rodriguez-Castañeda, J. L., 1989, Estratigrafía y tectónica de rocas jurásicas: Memorias Semana Cultural, XV Aniversario de la carrera de Geología, Departamento de Geología (21-25 Nov. 1989); p. 1-2

Rodriguez-Castañeda, J. L., 1991, Mesozoic stratigraphy in north central Sonora, Mexico: Universidad de Sonora, Departamento de Geología, Boletín, v. 8, no. 1, p. 13-27.

Roldán-Quintana, J., y Solano-Rico, B., 1978, Contribución a la estratigrafía de las rocas volcánicas del Estado de Sonora: Universidad de Sonora, Departamento de Geología, Boletín, v.1, p.19-26

Roldán-Quintana, J., 1981, Evolución tectónica del Estado de Sonora: UNAM, Instituto de Geología, v. 5, p.178-185.

Roldán-Quintana, J., 1986, Estratigrafía de las rocas terciarias del noroeste de Sonora: Resúmenes de la Celebración del Centenario "Nuevas aportaciones a la geología de Sonora", Estación Regional del Noroeste, Instituto de Geología: UNAM, Hermosillo, Son., p. 49-53.

Roldán-Quintana, J., y Amaya-Martínez, R.,1988, Compilación de periodos de actividad ígnea en Sonora: Resúmenes, II Simposio sobre geología y minería de Sonora, Hermosillo, Son., p.57-58.

Roldán-Quintana, J., 1990, Problemas que dificultan el cabal entendimiento de los batolitos del Cretácico-Terciario en Sonora: Memoria Semana Cultural del XVI Aniversario de la Carrera de Geología, Departamento de Geología, Universidad de Sonora, Hermosillo, Son (12-17 Nov. 1990), p. 31-32

Roldán-Quintana, J., and McDowell, F.W., 1992, The Baucarit Formation in the Rio Yaqui Area, Municipality of Onavas, Sonora: in *Geology and mineral resources of Northern Sierra Madre Occidental, Mexico*.

Roldán-Quintana, J., and Clark, F.K., 1992, Simplified geologic map of northern Sierra Madre Occidental and adjacent areas.

Roldán-Quintana, J., 1993, Nuevos datos sobre la geología de la hoja La Dura en Sonora centro oriental: Instituto de Geología y Universidad de Sonora, III Simposium de la geología de Sonora y áreas adyacentes, p. 109-111.

Roldán-Quintana, J., Amaya-Martínez, R., y Cendejas-Cruz, F., 1993, Geología de la porción centro oriental de Sonora, carretera Hermosillo-Yécora: Instituto de Geología y Universidad de Sonora, III Simposium de la geología de Sonora y áreas adyacentes, p. 161-171.

Saitz-Sau, O., 1978, Informe de exploración por carbón, área de Santa Clara, Mpio. de San Javier, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Secretaría de Programación y Presupuesto, 1982, *Geología de la República Mexicana*, 81 p.

Serrano, C. N., 1981, Proyecto de exploración en el fundo Emilio Carranza, Mpio. de Ocampo, Chih., Archivo Técnico, C.R.M.

Serrano, C. N., 1983, Informe sobre los trabajos de exploración en la mina auroargentífera San Eligio, Pinos Altos, Chihuahua, Archivo Técnico, C.R.M.

Siguenza, A. J. M., 1982, Prospección geoquímica y mineralométrica de semidetalle de las anomalías de la hoja D-76, Santa Rosa, Archivo Técnico, C.R.M.

Siguenza, A. J. M., 1982, Convenio México-España, Area Integral, Estudios de semidetalle sobre anomalías reducidas en la prospección nacional, Archivo Técnico, C.R.M.

Siguenza, A. J. M., 1982, Prospección geoquímica y mineralométrica de semidetalle de las anomalías de la Hoja D-67, Mulatos, Sahuaripa, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Siguenza, A. J. M., 1982, Prospección geoquímica y mineralométrica de semidetalle de las anomalías de la Hoja D-57, Tarachi, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Siguenza-A. J. M., 1982, Prospección geoquímica y mineralométrica de semidetalle de las anomalías de la Hoja D-77, Mpio. de Yécora, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Soto-Contreras, A., y Navarro-Martínez, L. A., 1987, Geología de la carta Tecoripa (H12D64), porción Este Central del Estado de Sonora: Nuevas contribuciones al Paleozoico, Tesis de Licenciatura, Hermosillo, Sonora, Universidad de Sonora, Departamento de Geología, 63 p.

Stewart, J. H., y Roldán-Quintana, J., 1991, Grupo Barranca del Triásico superior: depósitos no-marino y cuenca marina somera del NW de México: Geological Society of America Special Paper 254.

Terán-Ortega, L. A., 1997, Informe técnico de la visita de reconocimiento al lote minero San Miguel, Mpio. de Cajeme, Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.

Terán-Ortega, L. A., 1997, Informe técnico de la visita de reconocimiento al lote minero La Capilla, Mpio. de Soyopa, Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.

Terán-Martínez, G., 1981, Informe de reconocimiento geológico-minero efectuado en el fundo minero La Ponderosa, Mpio. de Bacanora, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Terán-Martínez, G., 1981, Informe de reconocimiento geológico-minero efectuado en el fundo minero Buena Vista, Archivo Técnico, C.R.M.

Terán-Martínez, G., 1982, Informe de la visita de reconocimiento de la mina La Centella, Mpio. de Soyopa, Son. Archivo Técnico, C.R.M.

Terán-Martínez, G., 1982, Informe de la exploración de la mina El Realito, en la asignación minera Puebla, Sahuaripa, Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.

Terán-Martínez, G., 1984, Relación por localidades de las principales minas y placeres de oro en el Estado de Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.

Terán-Martínez, G., 1984, Informe de la visita de reconocimiento geológico-minera al fundo minero Santa Rosa, Mpio. de Soyopa, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Terán-Martínez, G., 1984, Informe de exploración geológico-minera de los fundos San Joaquín y Julieta, Mpio. de San Javier, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Terán-Martínez, G., 1989, Informe de exploración geológico-minera del lote La Plomosa II, Mpio. de Sahuaripa, Son. Archivo Técnico, C.R.M.

Terán-Martínez, G., 1989, Informe geológico-minero del lote La Primera, Mpio. de Arivechi, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Terán-Martínez, G.E., 1992 Informe de la visita de reconocimiento geológico-minero realizada al lote Promontorio, Mpio. de Yécora, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Terán-Martínez, G., 1989, Informe de exploración geológico-minera del lote La Estrella, Mpio. de Sahuaripa, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Terán-Martínez, G., 1991, Informe de la visita geológico-minera efectuada a los lotes Alamos y La Cuña, Mpio. de Bacanora, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Teran-Martínez, G., 1991, Informe de la visita de reconocimiento geológico-minero efectuada en el lote Ostimuri, Mpio. de Sahuaripa, Sonora. Archivo, Técnico C.R.M.

Teran-Martínez, G., 1992, Informe de la visita de reconocimiento geológico-minero realizada al lote Promontorio, Mpio. de Yécora, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Teran-Martínez, G. 1994, Informe de la visita de reconocimiento geológico-minero realizada a el Fundo minero "La Guijosa" Mpio de Arivechi, Son.C.R.M. Archivo Técnico, C.R.M.

Torres, D. V., 1981, Visita de reconocimiento al fundo Los Pinitos, Mpio. de Yécora, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Torres, D. V., 1981, Visita de reconocimiento al fundo minero Los Ocotes, Mpio. de Yécora, Son. Archivo Técnico, C.R.M.

Torres, D. V., 1981, Visita de reconocimiento al fundo Barranca del Cobre, Mpio. de Yécora Sonora, Archivo Técnico, C.R.M.

Torres, D. V., 1981, Visita de reconocimiento al fundo minero Ampliación Los Amigos, Mpio. de Rosario Tesopaco, Archivo Técnico, C.R.M.

Torres, D. V., 1981, Visita de reconocimiento al fundo minero La Sesentona, Mpio. de Yécora, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Torres, D. V., 1981, Visita de reconocimiento al fundo minero La Bufa, Mpio. de Yécora, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Torres, D. V., 1981, Visita de reconocimiento al fundo minero La Concordia, Mpio. de Yécora, Son., Archivo Técnico C.R.M.

Torres, D. V., 1981, Visita de reconocimiento al fundo minero Diez de Mayo y Ampliación, Mpio. de Yécora, Son., Archivo Técnico C.R.M.

Torres, D. V., 1981, Visita de reconocimiento al fundo minero La Norteña, Mpio. de Yécora, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Torres, D. V., 1981, Visita de reconocimiento al fundo minero La Providencia, Mpio. de Yécora, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Torres, D. V., 1981, Visita de reconocimiento al fundo minero La Media Cuesta, Mpio. de Yécora, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Torres, D. V., 1982, Visita de reconocimiento geológico-minero en el lote Noche Buena, Yécora, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Torres, D. V., 1982, Visita de reconocimiento al fundo ampliación Cañada del Oro, Yécora, Son., Archivo Técnico, C.R.M.

Valencia-Moreno, M. A., 1998; Geochemistry of Laramide Granitoids and associated porphyry copper mineralization in NW México.

Vega, C. B., 1981, Estudio preliminar en el fundo minero Crestón Colorado, Mpio. de Suaqui Grande, Sonora., Archivo Técnico, C.R.M.

Villareal, R. O., 1981, Estudio preliminar en los fundos mineros La Cocinera Blanca, ampliación y La Blanca, Archivo Técnico, C.R.M.

Villa, W. E., 1984, Historia del Estado de Sonora: Edición del Gobierno del Estado de Sonora.

Wilson, I. F., y Rocha, V. S., 1946, Los yacimientos de carbón de la región de Santa Clara, Mpio. de San Javier, Sonora, Comité Directivo para la investigación de los recursos minerales de México, Bol. 49, 108 p.