



SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO
FIDEICOMISO DE FOMENTO MINERO



**INVENTARIO FÍSICO DE LOS RECURSOS
MINERALES EN UNA ÁREA DE 2,550 Km²
DENTRO DEL MUNICIPIO ALDAMA,
ESTADO DE CHIHUAHUA.**

TOMO I

MARZO, 2006

SERVICIO GEOLÓGICO MEXICANO

FIDEICOMISO DE FOMENTO MINERO

**INVENTARIO FÍSICO DE LOS RECURSOS
MINERALES EN UNA ÁREA DE 2,550 Km²
DENTRO DEL MUNICIPIO ALDAMA,
ESTADO DE CHIHUAHUA.**

TOMO I

ELABORÓ: ING. MAGDALENO HERNÁNDEZ VELAZQUEZ

REVISÓ: M. en C. JOSE DE JESÚS PARGA PÉREZ

SUPERVISÓ: ING. FERNANDO CASTILLO NIETO

MARZO, 2006

INDICE

	Página
I. GENERALIDADES.....	1
I.1. Antecedentes	1
I.2. Objetivo	2
II. MEDIO FÍSICO Y GEOGRAFICO.....	4
II.1. Localización y Extensión.....	4
II.2. Vías de Comunicación y Acceso	4
II.3. Fisiografía.....	9
II.4. Hidrografía.....	11
III. MARCO GEOLÓGICO	19
III.1. Geología Regional	19
III.2. Geología Local	24
IV. YACIMIENTOS MINERALES.....	59
IV.1. Yacimientos de Minerales no Metálicos.....	59
IV.2. Rocas Dimensionables.....	92
IV.3. Yacimientos de Minerales Metálicos.....	114
IV.4. Agregados Pétreos.....	124
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	129
BIBLIOGRAFÍA	135

ANEXO I

Fichas de campo, descriptivas de las localidades estudiadas

INDICE DE PLANOS Y FIGURAS

	Página
Figura 1. Localización del Municipio Aldama, Chih.	5
Figura 2. Principales vías de comunicación del estado de Chihuahua.....	6
Figura 3. Vías de comunicación del municipio Aldama, Chihuahua.	7
Figura 4. Provincias Fisiográficas de México.....	9
Figura 5. División hidrológica correspondiente a la República Mexicana.....	12
Figura 6. División hidrológica correspondiente al estado de Chihuahua.....	13
Figura 7. Mapa hidrográfico del estado de Chihuahua.....	14
Figura 8. Zona de veda en el estado de Chihuahua.....	18
Figura 9. Provincias Geológicas de la República Mexicana.....	20
Figura 10. Terrenos Tectonoestratigráficos de la República Mexicana.....	21
Plano 11. Carta geológica, Municipio Aldama, Chih. Escala 1:100,000 (en bolsa al final del texto)	
Plano 12. Carta de yacimientos minerales, Municipio Aldama, Chih. Escala 1:100,000 (en bolsa al final del texto)	
Plano 13. Carta magnética, Municipio Aldama, Chih. Escala 1:100,000 (en bolsa al final del texto)	

I. GENERALIDADES

I.1. Antecedentes

El Servicio Geológico Mexicano considera que es de suma importancia para los estados del país, contar con información geológica minera actualizada, que tenga un enfoque directo a la exploración de los recursos minerales metálicos y no metálicos, rocas dimensionables y agregados pétreos en cada uno de los municipios que los conforman. El Servicio Geológico Mexicano en convenio con el Fidecomiso de Fomento Minero, ha considerado realizar dichos trabajos, para que cada estado cuente con la información mencionada en cada uno de sus municipios y ponerla a la disposición de los inversionistas nacionales y/o extranjeros, para que posteriormente, se desarrolle una exploración detallada y una posible explotación y comercialización, que además generará áreas de trabajo para los habitantes de la región en donde se realicen los estudios.

En abril del 2005, se inician los trabajos del **Inventario Físico de los Recursos Minerales en el municipio Aldama, Chih.**, abarcando una superficie de **2,000 Km.²**, con base en un segundo convenio entre el SGM y FIFOMI. Las áreas señaladas en el municipio de Aldama para desarrollar este inventario y que rebasaron la superficie pactada son:

1. Zona mineralizada Chorreras
2. Zona mineralizada Gómez
3. Distrito minero Plomosas
4. Distrito minero Placer de Guadalupe

T O T A L 2,550 Km2

Este inventario se realiza tomando como base la geología levantada por personal del Servicio Geológico Mexicano con anterioridad por el Consejo de Recursos Minerales en el municipio Aldama, cuyas cartas fueron Ciudad Delicias H13 y Ojinaga H8, Esc. 1:250,000, corroborada y/o corregida con la geología local

observada durante las visitas realizadas a los diferentes lugares que comprenden el área en estudio.

Se integró además, la ubicación, descripción de los yacimientos, prospectos levantados y mapeados con anterioridad durante el levantamiento de la geología, para enriquecer la información de las localidades, sin ser necesario levantarlas y describirlas nuevamente (ver Carta de Yacimientos Minerales del Municipio de Aldama, Esc. 1:100,000, al final del texto).

Con objeto de que la información pueda ser completa al desarrollar estudios posteriores de algunas localidades que lo ameriten, se incluye el levantamiento magnético realizado por el Servicio Geológico Mexicano, que podría ayudar a las interpretaciones del subsuelo relacionadas con posibles yacimientos a profundidad (ver Carta Magnética del Municipio Aldama, Esc. 1:100,000, al final del texto).

I.2. Objetivo

El objetivo principal perseguido de este estudio con el Inventario de los Recursos Minerales en el municipio Aldama, es el de conocer el potencial de cada localidad de minerales o rocas, (Inventario Físico de los Recursos Minerales), para determinar la presencia e importancia económica de los yacimientos posibles de minerales metálicos, no metálicos, así como de rocas dimensionables y agregados pétreos existentes, para el desarrollo de nuevos proyectos mineros, que ayuden a:

1. Localizar recursos minerales y roca como materia prima para la industria minera y el desarrollo urbano.
2. Atraer inversión nacional y/o extranjera para elevar el nivel de vida de las comunidades en los municipios, con el desarrollo de nuevos proyectos.
3. Generar empleo para la gente local evitando la emigración.

4. Contribuir al desarrollo de la minería social.

La información de los distritos mineros de minerales metálicos que el Servicio Geológico Mexicano, levantó con anterioridad al elaborar sus cartas escala 1:250,000, se incluye en las cartas de cada municipio.

II. MEDIO FÍSICO Y GEOGRÁFICO

II.1. Localización y Extensión

El municipio Aldama, se encuentra situado en la porción norte del estado Chihuahua. Este municipio tiene una superficie de 9,835.90 Km², pero el convenio SGM - FIFOMI que comprende el estudio de una superficie de 2,000 Km², fue excedido a 2,550 Km², porción con mayor presencia de localidades mineras.

El municipio Aldama colinda al norte con Villa Ahumada, al este con el municipio Coyame, al oriente con el municipio Chihuahua, al sur con Aquiles Serdán y al sur-occidente con Julimes.

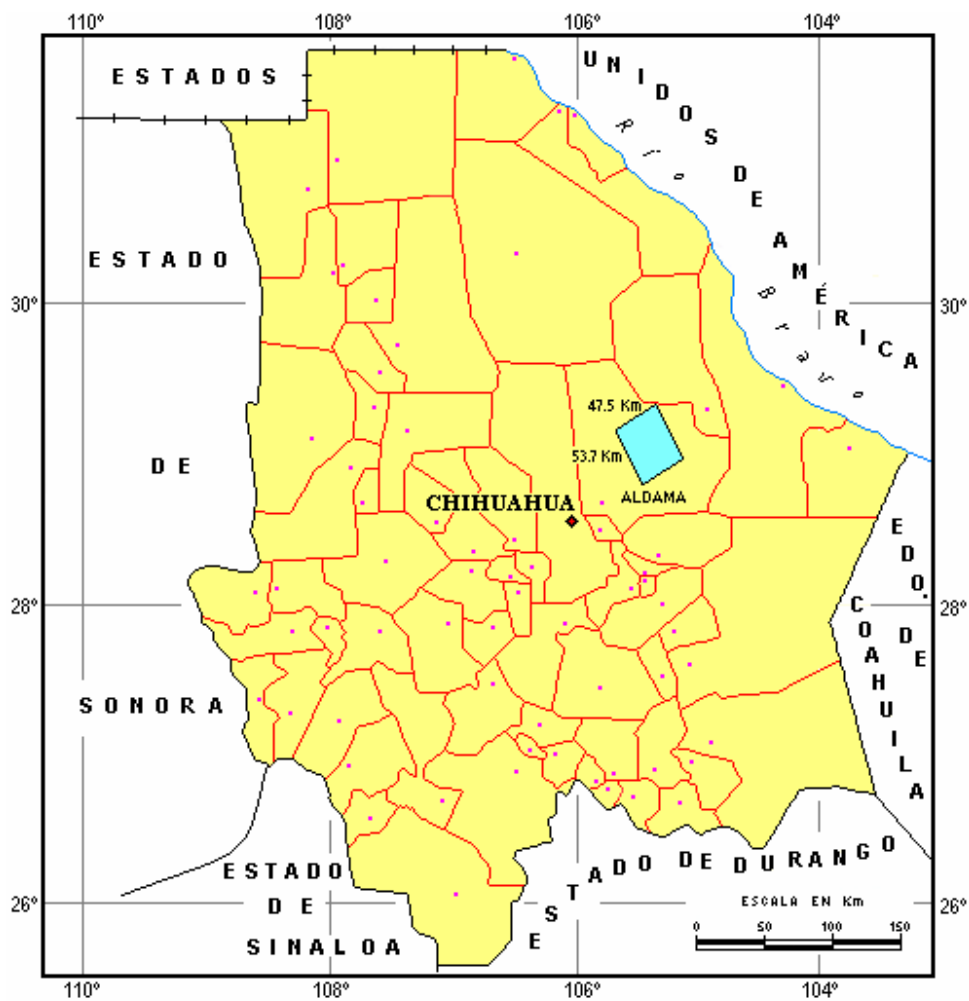
El área se encuentra limitada entre las coordenadas geográficas 28°38'27"-29°12'42" de latitud norte, y 105°08'12"-105°43'10" de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

El poblado Aldama (Fotografía 1) se fundó el año de 1671, cuando el capitán Pedro Cano de los Ríos, denunció un paraje en las cercanías de la hacienda de Tabalaopa, su actual nombre le fue otorgado el año de 1826 en honor del caudillo independentista Juan Aldama.

En la Figura 2, se muestran las poblaciones que conforman el municipio Aldama incluida la cabecera municipal, así como los medios de comunicación.

II.2. Vías de Comunicación y Acceso

El municipio se encuentra bien comunicado, siendo su vía de comunicación principal la Carretera Federal N° 16, que enlaza a la ciudad de Chihuahua con la población de Ojinaga y en frontera con Odessa, Texas., (Figura 3).



EXPLICACIÓN

- CAPITAL DEL ESTADO ◆
- CABECERA MUNICIPAL ●
- LÍMITE INTERNACIONAL —+—
- LÍMITE ESTATAL —
- LÍMITE MUNICIPAL —

ÁREA EN CONVENIO 2005

MUNICIPIO ALDAMA

- ZONA MINERALIZADA CHORRERAS
- ZONA MINERALIZADA GÓMEZ
- DISTRITO MINERO PLOMOSAS
- DISTRITO MINERO PLACER DE GUADALUPE

T O T A L 2,550 Km²

Figura 1. Localización del Municipio Aldama, Chih.

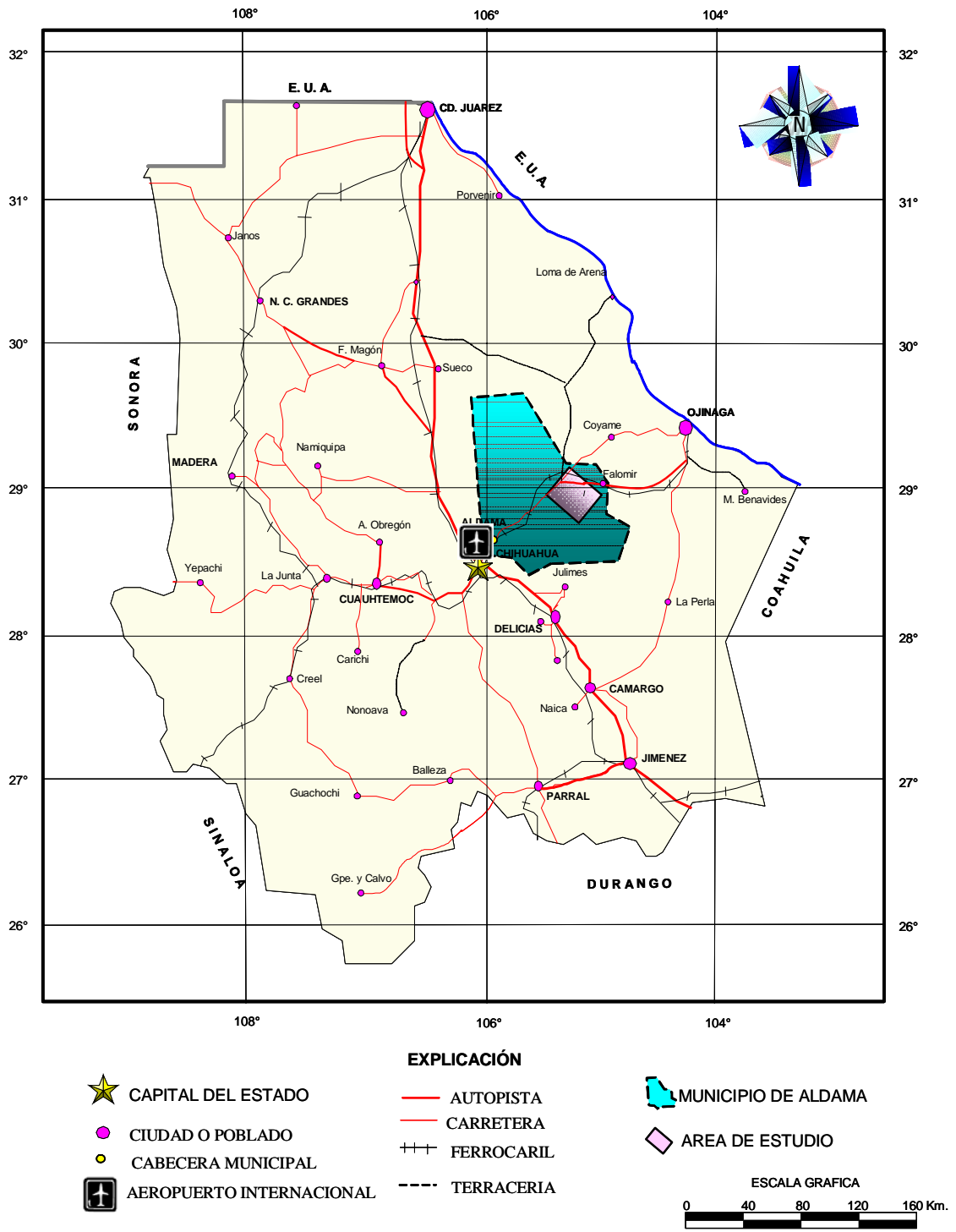
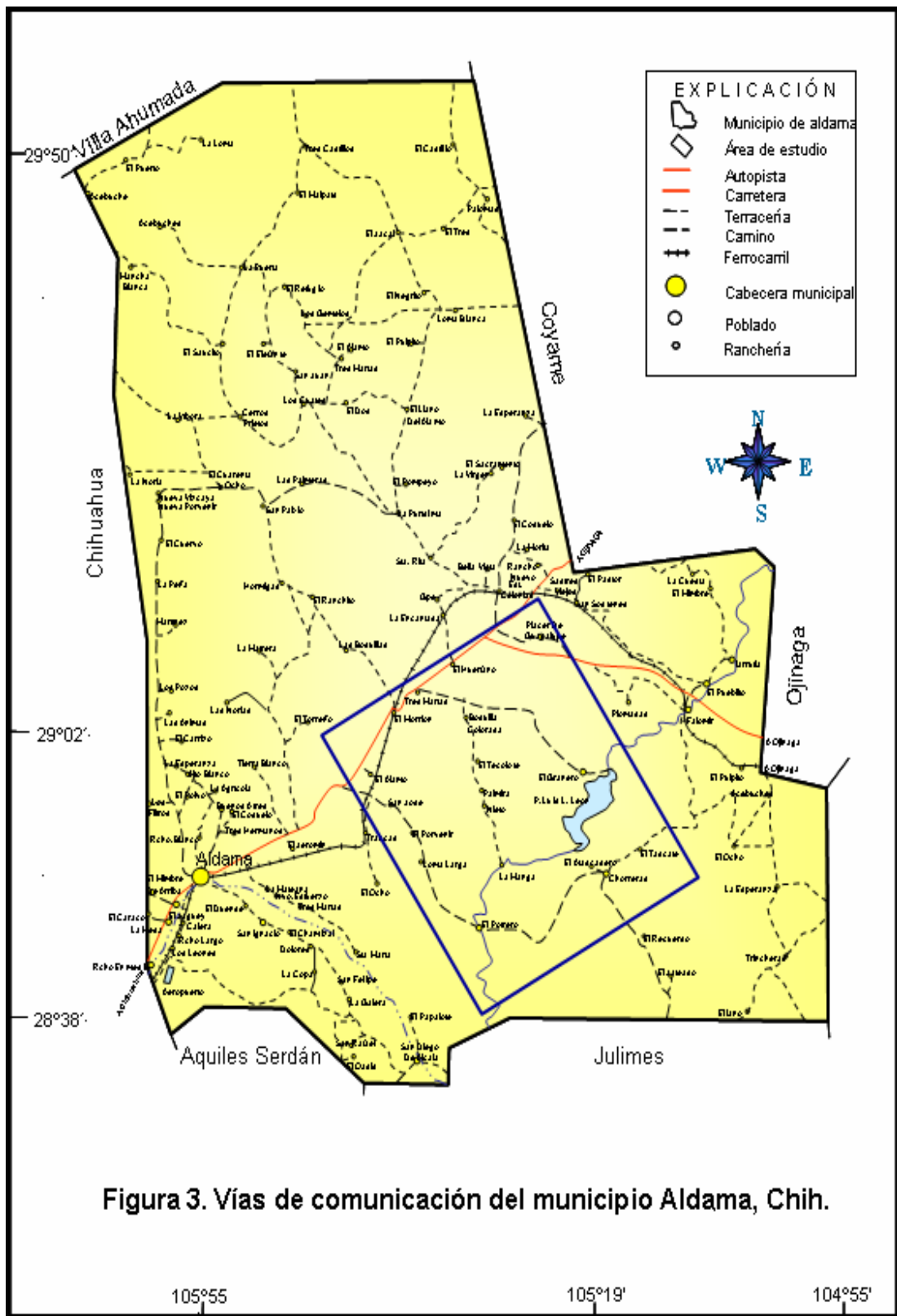


Figura 2 Principales vías de comunicación del estado de Chihuahua



De Aldama, Chihuahua., es accesible el Aeropuerto Internacional Roberto Fierro, recorriendo una distancia de 36 km; donde se tiene comunicación a la mayor parte de las ciudades de la República Mexicana y los Estados Unidos de América.

El ferrocarril México-Ciudad Juárez, comunica a las ciudades de México, Querétaro, Celaya, Salamanca, León, Aguascalientes, Torreón, Chihuahua y Ciudad Juárez, pasa a 30 km de la cabecera municipal, lo que representa la vía más rápida de acceso a la frontera con los Estados Unidos de América. En la actualidad se encuentra en estudio de viabilidad, el proyecto para reactivar el ferrocarril del Pacífico, que comunicará a la ciudad fronteriza de Odessa, Texas., con el Océano Pacífico (Topolobampo), este ferrocarril atravesará la cabecera municipal Aldama.

El municipio tiene una importante red de caminos de terracería, transitables en toda época del año, que aseguran la comunicación entre las principales comunidades y ejidos del municipio; además, cuenta con numerosas brechas que permiten el acceso a la mayoría de los prospectos de minerales no metálicos, y de agregados pétreos, potenciales productores de materia prima en la entidad.



Fotografía 1. Presidencia municipal Aldama, Chih.

II.3. Fisiografía

El municipio Aldama (Figura 4), se ubica fisiográficamente en la provincia de Sierras y Cuencas (E. Raíz, 1964). Fisiográficamente, el municipio Aldama queda comprendido en la subprovincia Sierras Plegadas del Norte (Fotografía 2).



FIGURA 4. PROVINCIAS FISIográfICAS DE MÉXICO



Fotografía 2. Características morfológicas de la Provincia sierras alargadas del Norte.

Las sierras del municipio Aldama están dispuestas con una orientación general noroeste-sureste, se encuentran en una etapa de madurez temprana. Estas sierras constituyen estructuras, anticlinorios de rocas plegadas, que se asocian con lomeríos y mesetas, caracterizándose por ser escarpadas y ramificadas.

Las llanuras se observan en lugares desérticos, desarrollados, sobre rellenos aluviales. La Sierra del Bronce presenta una orientación NW-SE, existiendo gran cantidad de manifestaciones de mineralización metálica y no metálica; en la actualidad el Grupo Cementos de Chihuahua se encuentra explotando yeso de la Formación La Virgen en la localidad El Gatum (Fotografía 3). La Sierra del Bronce se caracteriza por ser una sierra alargada de orientación NW-SE, con una elevación máxima de 1,900 m.s.n.m. (cerro El Picacho del Morrlón) y la mínima de 1,200 m.s.n.m.



Fotografía 3. Sierra El Bronce, donde se ubica el banco de yeso El Gatum.

El Cerro del Ratón se encuentra dentro de la Sierra Plomosas, con su máxima altura de 1,900 m.s.n.m y la mínima de 1,300 m.s.n.m. en el Cerro de En medio; en éste se encuentra la principal mina de plomo que produjo gran cantidad de mineral en el pasado.

Los cerros Los Pañales, Colorado, Carrizalillo, La Tinaja y Los Cabezones, se encuentran situados en la Sierra de Chorreras con elevaciones de 1,100 a 1,700 m.s.n.m., existiendo gran cantidad de prospectos mineros en esta localidad.

II.4. Hidrografía

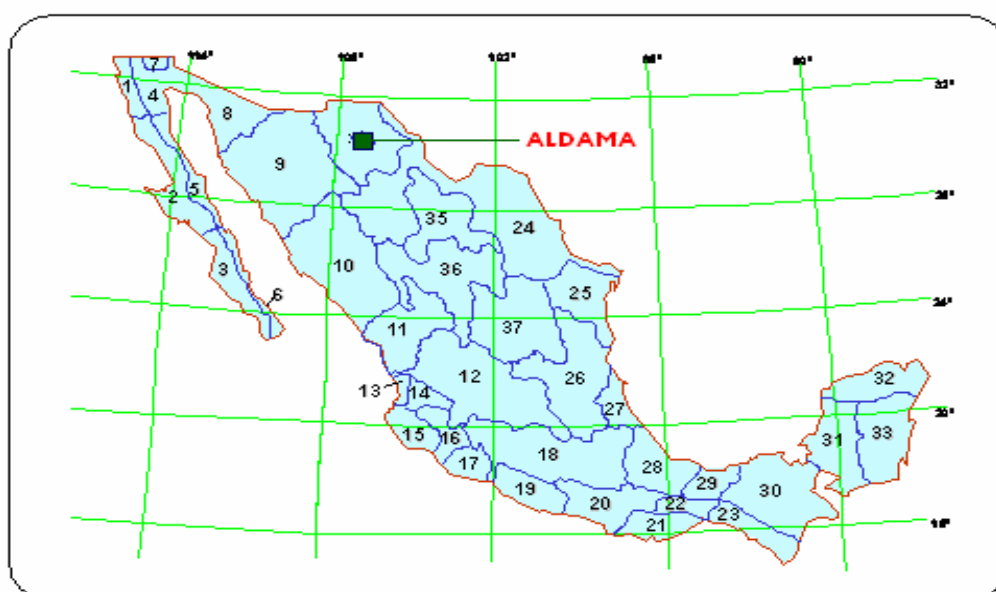
Dentro del marco hidrológico, el municipio Aldama se encuentra situado en la Región Hidrológica 24 Río Bravo, comprendiendo el territorio de Chihuahua las cuencas denominadas Cuenca Río Bravo-Cd. Juárez (I), Río Conchos-Ojinaga (J), Río Bravo-Ojinaga (H), Río Conchos-Presa El Granero (K), Río San Pedro (N), Cuenca Presa Conchos-Presa de la Boquilla (L), Cuenca Río Florido (M), (Figuras 5, 6 y 7), relacionadas específicamente al área del municipio Aldama (Fotografía 4). La región Hidrológica Num. 24 Río Bravo, abarca un área aproximada de 95,000 km², incluye la mayor parte del estado de Chihuahua y una pequeña porción de los estados de Durango y Coahuila.

Es la región hidrológica de mayor relevancia en la entidad y en ella queda incluido el Río Conchos, que es la corriente superficial más importante en el estado, originada en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental, estados de Durango y Chihuahua, respectivamente. El drenaje es poco definido, dendrítico en algunas porciones y en otras subparalelo, está conformado por corrientes que descienden para desembocar al Río Bravo, y éste a su vez, al Golfo de México.

La región Hidrológica 24, se divide en 14 cuencas para efectos de mayor control. Dentro del estado de Chihuahua quedan incluidas siete; cuatro totalmente (N, K, J e I) y tres de manera parcial (M, L y H). La Cuenca (K) Río Conchos-Presa El Granero, se localiza completamente en la porción central de la entidad, y

comprende 5% de su territorio. Al norte limita con la cuenca Arroyo El Carrizo y Río Florido (M), la primera de la RH-35 y la segunda de la RH-24; al noreste-este con la cuenca Río Conchos- Ojinaga (J); al oeste-suroeste con la cuenca Río San Pedro (N). Esta cuenca es drenada por corrientes de tipo intermitente y perene, la principal es el Río Conchos, en el tramo de la cortina de las presas La Boquilla y Luis L. León (El Granero). Tiene una precipitación media anual de 325.8 mm.

El tramo del río Conchos que se enclava en esta cuenca inicia en la zona de desfogue de la presa La Boquilla, con dirección al noreste hasta llegar a la ciudad de Camargo, donde a 1 Km aguas abajo, se le une por su margen derecha al Río



VERTIENTE OCCIDENTAL

- 1. Baja California Noroeste (Ensenada)
- 2. Baja California Centro-Oeste (Vizcaino)
- 3. Baja California Suroeste (Magdalena)
- 4. Baja California Noreste (Laguna Salada)
- 5. Baja California Centro-Este (Santa Rosalía)
- 6. Baja California Sureste (La Paz)
- 7. Río Colorado
- 8. Sonora Norte
- 9. Sonora Sur
- 10. Sinaloa
- 11. Presidio – San Pedro
- 12. Lerma Santiago
- 13. Huicicila

VERTIENTE INTERIOR

- 14. Ameca
- 15. Costa de Jalisco
- 16. Armeria-Coahuayana
- 17. Costa de Michoacán
- 18. Balsas
- 19. Costa Grande
- 20. Costa Chica – Río Verde
- 21. Costa de Oaxaca (Puerto Angel)
- 22. Tehuantepec
- 23. Costa de Chiapas

VERTIENTE ORIENTAL

- 24. Bravo – Conchos
- 25. San Fernando – Soto La Marina

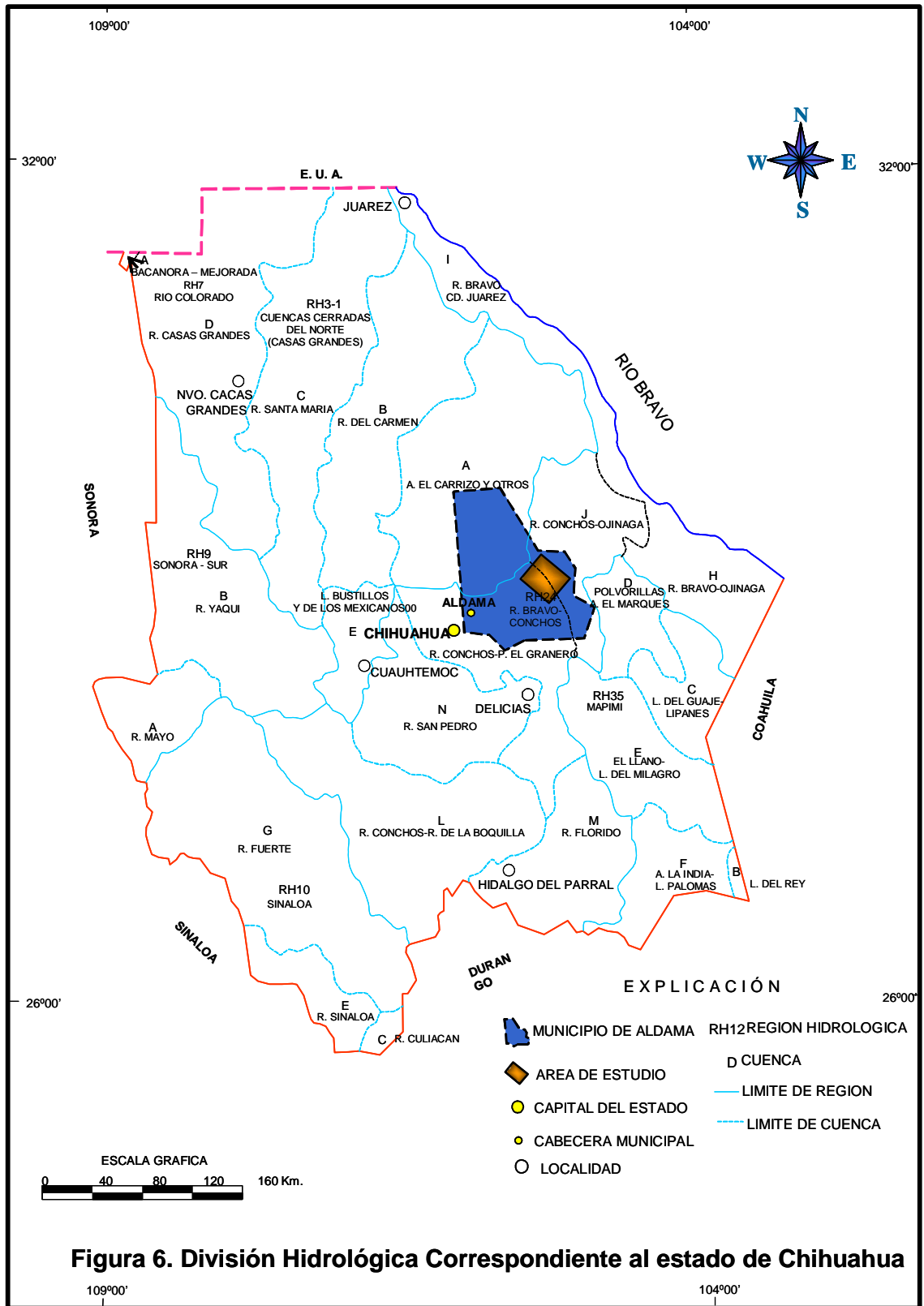
VERTIENTE OCCIDENTAL

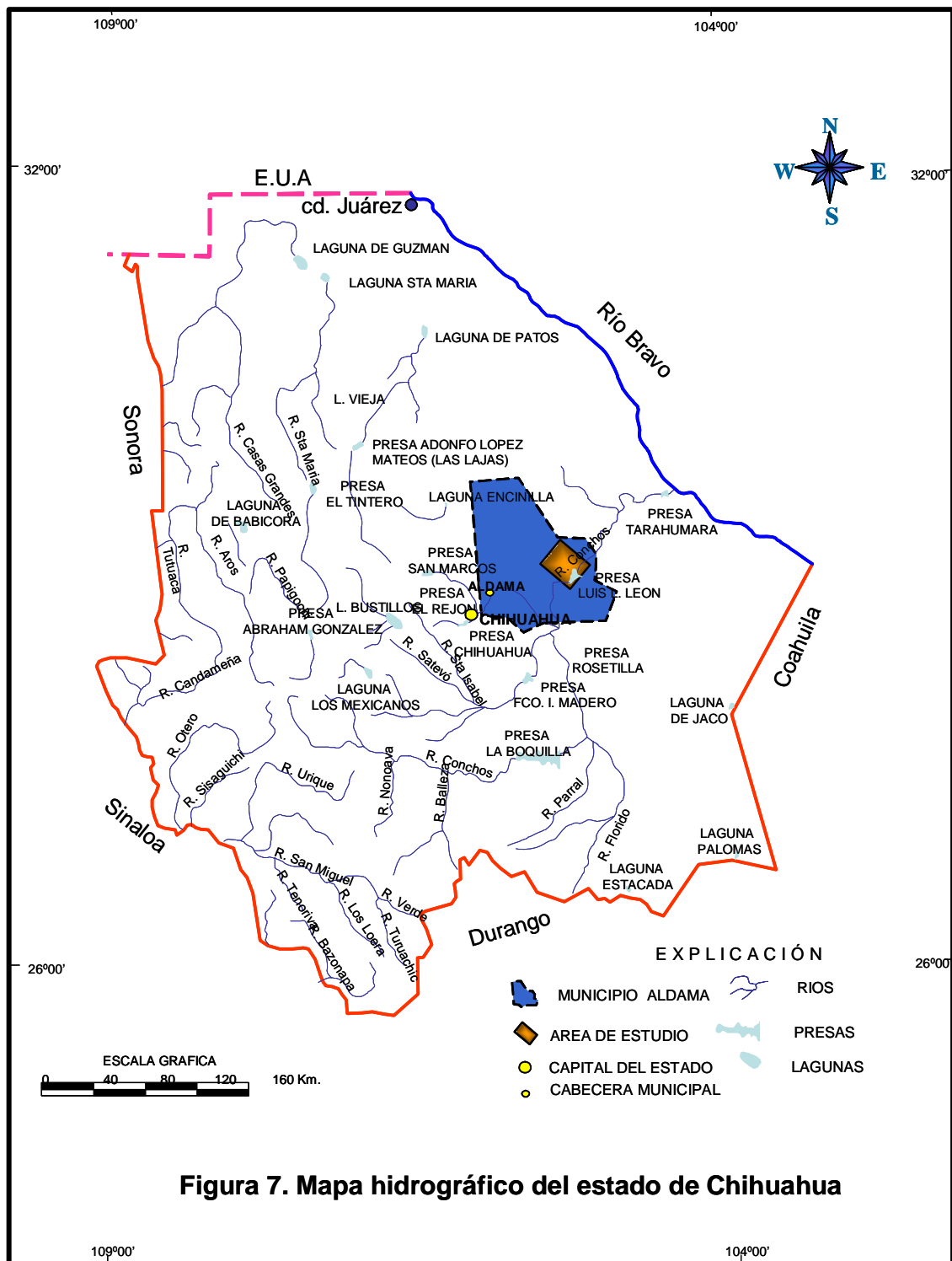
- 26. Panuco
- 27. Tuxpan - Nautla
- 28. Papaloapan
- 29. Coatzacoalcos
- 30. Grijalva - Usumacinta
- 31. Yucatán Oeste
- 32. Yucatán Norte
- 33. Yucatán Este

VERTIENTE INTERIOR

- 34. Cuencas Cerradas del Norte
- 35. Mapimi
- 36. Nazas - Aguanaval
- 37. El Salado

Figura 5. División hidrológica correspondiente a la República Mexicana







Fotografía 4. Arroyo La Viñata, principal corriente que desemboca en la Presa El Granero.

Florido; de ahí en adelante la corriente se vuelve sinuosa hacia el norte y con ligeras deflexiones al noreste. Antes de la confluencia, el río Conchos recibe aporte de los Ojo de Agua (por margen derecha) y El Pajarito, Cañada Verde y los Chorizos por margen izquierda). Posteriormente por margen izquierda se le une el río San Pedro, al noreste de la localidad El Torreón.

A la altura del poblado de Julimes (3.5 Km aguas abajo), por su margen derecha, recibe al arroyo El Aguajito y cerca de la localidad Río Escondido, por su margen izquierda se une al río Chuviscar, uno de los afluentes más importantes, luego sigue su curso hasta la presa Luis L. León (El Granero), donde sus aguas son retenidas y controladas, además, es el área donde se unen los arroyos Grande (margen izquierda) y Las Víboras (margen derecha). El trayecto por la cuenca del Río Conchos es de 252 Km y presenta una pendiente de 0.12% en este tramo con obras hidráulicas; se cuenta con siete presas importantes, tres ubicadas sobre el Río Conchos, tres en el Río Chuviscar y una en el Río Sacramento. Las instaladas en el Río Chuviscar son la Presa Chihuahua, construida con el propósito de

suministrar agua potable a la Ciudad de Chihuahua y controlar las avenidas, su capacidad es de 24.83 millones de m³.

Las presas que se ubican en el Río Conchos son la denominada La Colina, que posee una capacidad de 27 millones de m³, la Luis L. León (El Granero), instalada en la parte baja de la cuenca, construida para el control de avenidas y riego, para tales fines la capacidad es de 853.94 millones de m³ (Fotografía 5); la tercera es la de Rosetillas, cuya capacidad es de 19.45 millones de m³; gran parte del distrito de Riego 005 Delicias, se sitúa en esta cuenca, con una superficie de 84,528 Has.



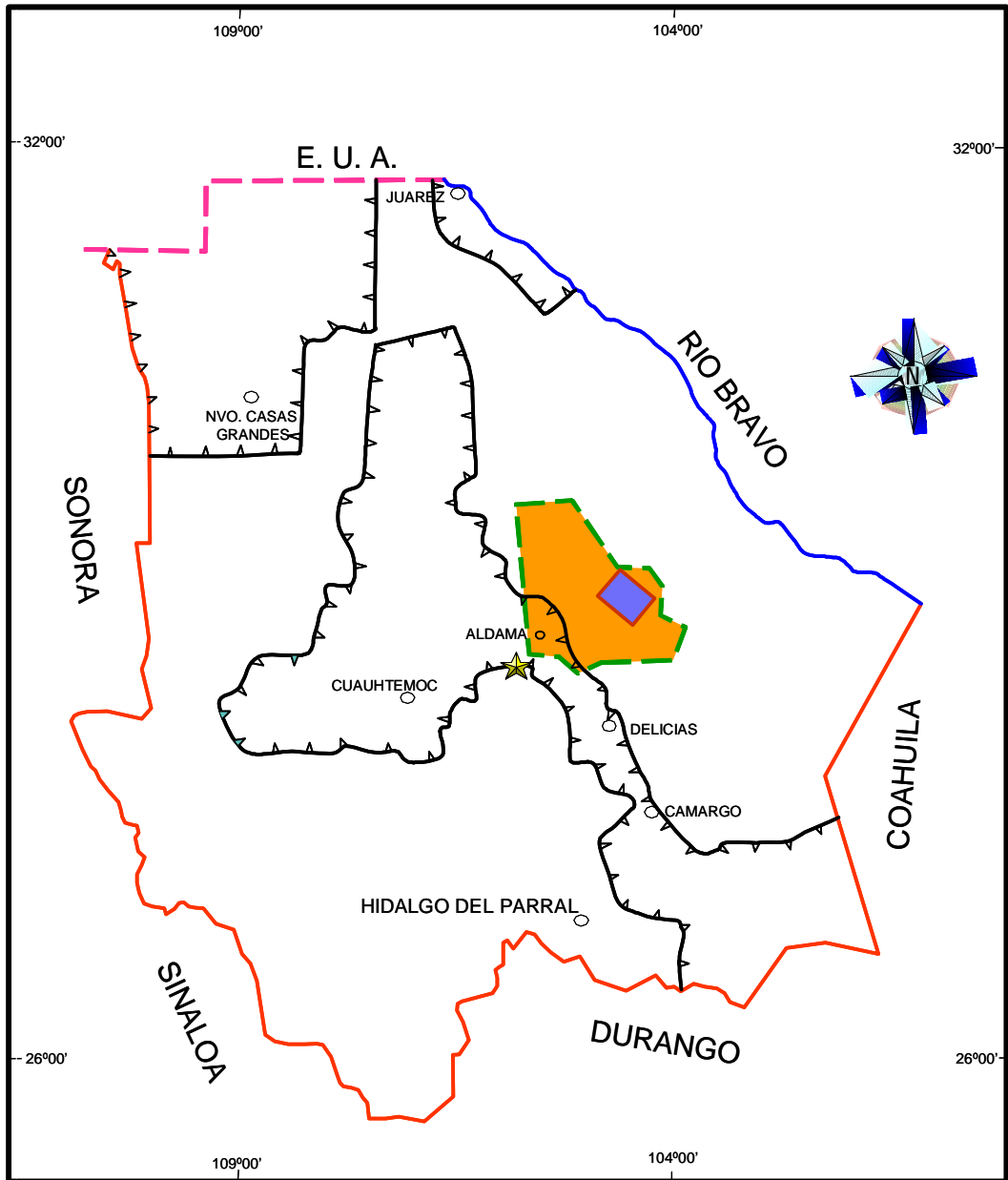
Fotografía 5. Presa Luis L. León (El Granero).

Con respecto al agua subterránea, la mayor parte de los acuíferos son de tipo libre y semiconfinados, formados principalmente por sedimentos granulares del Terciario al Reciente. En los depósitos subterráneos, la extracción media anual es de 3,130.71 millones de m³. Existen tres acuíferos, reservados para suministro de agua potable a los centros urbanos más importantes; El Zauz-Encinillas, (Chihuahua), Valle de Juárez (Juárez) y Parral-Valle del Verano (Hidalgo del Parral). Dentro del estado existen manantiales distribuidos ampliamente en el territorio Chihuahuense; su calidad es predominantemente dulce, enseguida

tolerable y en menor proporción salada; su gasto es reducido y se utiliza para subsanar necesidades domésticas y pecuarias (abrevaderos y recreativos).

Los principales manantiales termales son: Ojo del Diablo, Hoapoca, Agua Caliente, San Diego de Alcalá, Camargo, en la mayor parte de los manantiales termales la temperatura es mayor o cercana a los 40°C. La permeabilidad es baja en el estado y se clasifica en materiales consolidados que incluyen rocas ígneas (riolita, toba riolítica, andesita, rocas sedimentarias, conglomerado y caliza), que dadas sus características de fracturamiento moderado, grado y tipo de intemperismo, rasgos fisiográficos y geomorfológicos, presentan restricciones para contener o transmitir fluidos en grandes cantidades.

La explotación de los acuíferos en el país y desde luego el volumen de extracción del agua subterránea en las diferentes cuencas hidrológicas son controladas por la Comisión Nacional del Agua (CNA), mediante decreto de zonas de veda, publicado en el diario Oficial de la Federación. Las zonas de veda presentes en el Estado de Chihuahua, se publicaron en febrero de 1952, Aldama, diciembre de 1953 (Figura 8).



EXPLICACIÓN

- Capital del Estado
 - Ciudad
 - Cabecera Municipal
- Municipio Aldama
 - Área de Estudio
 - Zona de veda

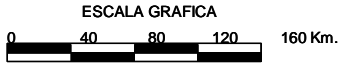


Figura 8. Zona de veda en el Estado de Chihuahua

III. MARCO GEOLÓGICO

III.1. Geología Regional

Con el fin de situar en el marco geológico regional el territorio centro oriente del estado de Chihuahua, a continuación se hace una breve síntesis de la geología regional de esta porción del estado. En cuanto a provincias geológicas (Figura 9), la región estudiada se encuentra comprendida principalmente en la “Provincia Chihuahuense” (Ortega, 1991). Respecto a la naturaleza de los ambientes de depósito, la región centro poniente del área estudiada corresponde a un ambiente sedimentario, dominado por los esfuerzos compresivos de la Orogenia Laramide, seguidos de una tectónica transcurrente.

En el contexto geotectónico (Figura 10), la mayor parte de la región estudiada queda comprendida en los terrenos tectonoestratigráficos denominados “Sierra Madre” y “Chihuahua” (Campa, U.M.F., y Coney, P., 1983); localmente las rocas paleozoicas están plegadas, deformadas y se presentan en la Sierra El Carrizalillo, formando parte de un bloque levantado, el cual se delimita al noreste por una falla normal. Las rocas mesozoicas tienen un plegamiento asimétrico con dirección NW en las Sierras de Gómez, El Morrión y El Soldado. La superposición de rocas que conforman la columna estratigráfica de la región antes mencionada, está representada en la base por rocas que comprenden edades del Ordovícico Superior al Cretácico Inferior y Superior, divididas en 4 grupos de unidades sedimentarias, un paquete de rocas volcánicas del Terciario, rocas clásticas continentales de origen lacustre del Pliocuaternario, así como depósitos de aluvión del Cuaternario.

El grupo más antiguo consiste de un complejo de roca metamórfica cristalina constituido por metagranito, anfibolita y en menor proporción gneiss, anfibolita-cuarcita que afloran como bloques alóctonos, esta unidad aflora en el flanco norponiente de la sierra El Carrizalillo, por su litología es correlacionable con la

anfíbolita precámbrica (de 1.3 a 0.9 Ga.) de la Sierra del Cuervo y se considera parte del cratón de Norteamérica.



FIGURA 9. PROVINCIAS GEOLÓGICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA



EXPLICACIÓN

CHI CHIHUAHUA	OAXACA
CA CABORCA	MI MIXTECA
COA COAHUILA	XO XOLAPA
M MAYA	S SONOBARI
SM SIERRA MADRE	R RUSIAS
A ALISITOS	V VIZCAINO
G GUERRERO	SMO SIERRA MADRE OCCIDENTAL
J JUÁREZ	TMV EJE VOLCÁNICO TRANSMEXICANO

Figura 10. Terrenos Tectonoestratigráficos de La República Mexicana

El complejo Paleozoico, únicamente aflora en la porción centro-norte de la sierra Carrizalillo (Fotografía 6), el cual se encuentra representado por caliza arcillosa, lutita, arenisca, conglomerado y caliza arrecifal, comprendiendo las formaciones más importantes destacando Bliss, Horquilla, Plomosas, Verde, y Rara; en conjunto forman el núcleo de la sierra constituyendo una franja que se extiende hacia el norte, hasta Placer de Guadalupe. Estas rocas están cubiertas discordantemente por sedimentos mesozoicos, afectados por troncos granodioríticos de edad oligocénica con mineralización de Ag, Pb, Zn y Fe.



Fotografía 6. Rocas Paleozoicas localidad Carrizalillo.

Las rocas de esta unidad consisten de sedimentos marinos, mixtos y continentales que fueron depositados en la cuenca intracratónica de Chihuahua, afloran principalmente en el sector centro del área.

Las unidades litoestratigráficas que constituyen la cuenca, varían en edad desde el Jurásico Tardío hasta el Cretácico Tardío. El Jurásico Tardío se encuentra representado por la Formación La Casita (Lu-Ar). El Cretácico Temprano está conformado por las formaciones Las Vigas (Ar-Lu), y la Virgen (Y-Cz) del Neocomiano; La Peña (Cz-Lu) y Cuchillo (Lu-Ar) del Aptiano y Loma de Plata (Cz) del Albiano.

Así mismo, el Cretácico Superior está representado por las formaciones Del Río (Lu-Cz) y Buda (Cz) del Cenomaniano; San Carlos (Ar-Lu) del Coniaciano-Maestrichtiano. En conjunto la secuencia sedimentaria mesozoica llega a alcanzar espesores mayores a los 6,000 metros. Las Rocas ígneas extrusivas cubren aproximadamente una tercera parte del área estudiada, su litología está representada principalmente por toba riolítica, riolita y andesita.

En el área Aldama, la roca volcánica más importante desde el punto de vista económico es la toba riolítica que tiene importantes aplicaciones en la industria de la construcción, ya que se usa como roca dimensionable (cantera) y es triturada para fabricar ladrillos refractarios (Fotografías 7 y 8).



Fotografía 7. Yesos de la Formación La Virgen, localidad El Gatum.



Fotografía 8. Toba riolítica utilizada como cantera, localidad Escobillas.

Durante el Pliocuaternario, se depositaron rocas sedimentarias continentales en un sistema de fosas tectónicas convertidas en lagos, dando origen a conglomerados, areniscas y gravas, tal como se presenta en la localidad de Chorreras. El Cuaternario se caracteriza por extensos depósitos de aluvión, suelos residuales de poco espesor constituidos por limos y arcillas que cubren las partes bajas y que afloran en amplios valles, también en áreas aledañas a cauces de arroyos y ríos, como el Río Conchos y sus tributarios.

III.2. Geología Local

(Ver Carta Geológica del Municipio de Aldama, Esc. 1:100,000, al final del texto). Las rocas que afloran en el municipio Aldama son sedimentarias e ígneas. Las ígneas son exclusivamente volcánicas y comprenden edades del Precámbrico al Reciente. De ellas se hace una breve descripción que sirve de marco para comprender una serie de eventos geológicos, tectónicos y sedimentarios acaecidos en tiempo y espacio en el territorio que comprende el municipio estudiado, y su relación con los procesos que dieron origen a las rocas y minerales que representan los recursos minerales y pétreos del municipio.

Formación Sóstenes (Pos Cz-Lu)

Bridges (1966), asignó este nombre a una secuencia litológica constituida por lutita gris, ocasionalmente dolomítica de color café claro, con intercalaciones de lutita verde olivo y arenisca olivo pardo. El nombre fue tomado de la estación de ferrocarril San Sóstenes, Chihuahua. El afloramiento se localiza en el extremo noreste del área Cerro Placer de Guadalupe.

Esta unidad se caracteriza por contener caliza con pedernal, con pequeños lentes de dolomita, además existen secciones gruesas con caliza pura, capas de lutita, así como, capas de arenisca en la cima, mientras en la base se observan lentes menores de dolomita. La caliza es de color gris claro, mientras que la dolomita es de color ocre que varía a amarillo naranja; el color de la lutita es verde olivo grisáceo, negro verdoso y negro grisáceo, el de la arenisca varía de verde olivo pálido a blanco con manchas de hematita, presenta un color de intemperismo en varios tonos de café. La lutita es de estratos delgados, la arenisca y la caliza está en estratos medianos a gruesos; toda la arenisca es ortocuarcita, los granos son del tamaño de arena muy fina a media, constituidos por cuarzo, redondeados a subangulares, cementados con sericita.

El contacto inferior no aflora, y se encuentra cubierto por la Formación Solís de manera concordante. La edad de los sedimentos que conforman esta unidad es Ordovícico Inferior al Superior, se han encontrado fósiles característicos (Bridges, ob. cit.) como son *Pallisería* y *Orhambonites* del Ordovícico medio. Esta unidad es correlacionable con el grupo Simpson del sureste de Texas (Bridges op.cit.) y con la Formación Marathon de la cuenca de Marathon, Texas, U.S.A.

Por las características litológicas y paleontológicas, se interpreta que fueron depositados terrígenos después de un evento regresivo, en una zona litoral dentro de un ambiente marino restringido (PEMEX, 1983). Las condiciones geológico mineras de la unidad, no son favorables para hacerla receptora de mineralización.

Formación Solís (Pos dm Cz-Lu)

La denominación fue propuesta por Bridges (1966), para substituir lo que anteriormente se llamó Unidad 2. El nombre fue tomado del Cerro Solís y el cañón del mismo nombre, localizado en la sierra La Monilla, ubicada entre Placer de Guadalupe y la mina Plomosas. La unidad se encuentra formada por caliza con pedernal e intercalaciones de capas dolomitizadas.

Esta formación se divide en tres miembros de diferente edad, que varían del Ordovícico superior al Devónico. El miembro del Ordovícico superior está constituido por caliza arcillosa y caliza con pedernal ocasionalmente arenosa de color gris a gris oscuro, con intercalaciones de capas dolomitizadas y lutita color gris en delgados horizontes, conteniendo hacia la base nódulos de pedernal gris. El Silúrico es la parte media de la formación, se caracteriza por caliza con intraclastos color gris oscuro, en capas medianas. En Placer de Guadalupe, contiene un cuerpo de dolomía hacia la base y caliza con peletoides, gris claro, parcialmente dolomitizada. El Devónico corresponde a la porción media y superior de la formación, constituida por caliza con inclusiones de pedernal, la estratificación es mediana a gruesa, es notorio el contenido de fracturas paralelas y subparalelas a los planos de estratificación, rellenas de material arcilloso rojizo. En el cerro Placer de Guadalupe la cima se constituye de caliza con crinoides, masiva y parcialmente dolomitizada. El espesor de esta unidad es de 201 m en el Cerro de En medio.

El contacto inferior con la Formación Sóstenes es concordante y marcado por dos cuerpos prominentes de arenisca que contrastan con la caliza de la Formación Solís. La cima está marcada por una discordancia con la sobreyacente Formación Monillas, contacto caracterizado por un cambio abrupto entre caliza con pedernal en estratificación masiva de la Formación Solís y caliza arcillosa color negro en capas delgadas de la Formación Monillas.

La edad de la formación es Ordovícico superior a Devónico medio (Bridges, 1966). Los fósiles característicos del Ordovícico superior son los braquiópodos (Bridges op. cit.), así como también los conodontos y corales. Los fósiles índices del Silúrico son los corales *Halysites sp.* y *Entelopylum* y otros fósiles silúricos como braquiópodos, corales, conodontos y ostrácodos. Los fósiles característicos del Devónico son los braquiópodos *Levenea*, *Leptocoelia*; los corales *Alveolites* y *Favosites*; y conodontos *Distacodus* e *Icriodus Latericrescens*.

La porción inferior se correlaciona con la parte superior de la Formación Cobachi, del centro de Sonora, con la Formación Bísani del noroeste de Sonora, con las formaciones El Paso y Montoya del pozo Los Chinos 1 del estado de Chihuahua y con la caliza Victoria del área de Ciudad Victoria, Tamaulipas.

La porción media se correlaciona con la Formación Cañón de Caballeros de Ciudad Victoria, Tamaulipas.

La parte superior se correlaciona con las Formación Martín y la caliza cristalina inferior de Cananea-Cabullona, Sonora, con la Formación Murciélagos de Bísani, Caborca Sonora y con la Formación Canutillo del pozo Los Chinos-1 de Chihuahua.

El depósito de caliza dolomítica y caliza conglomerática se efectuó en aguas someras. La caliza silíceas es de aguas más profundas. En Placer de Guadalupe, se tienen corales de aguas relativamente someras de moderada energía. En el Cerro de Enmedio ocurrió una etapa de erosión en la parte media del Devónico Medio a la parte inferior del Devónico Superior (Malpica, De la Torre, en PEMEX, 1980). Posteriormente un segundo período de erosión se extiende desde la parte superior del Devónico Superior hasta el Misisípico Superior. En el Cerro Placer de Guadalupe el período de erosión fue más largo, por lo que la parte Devónica de la Formación Monillas no está expuesta en el cerro Placer de Guadalupe ni en el

cerro Solís. Durante el Ordovícico las variaciones litológicas marcan un depósito transicional de arenisca a caliza.

Por los rasgos litológicos y paleontológicos que presenta esta formación se interpreta que fue depositada sobre una plataforma durante un evento regresivo, existiendo aporte de sedimentos terrígenos provenientes de áreas emergidas cercanas (PEMEX, 1983). Se considera esta unidad como posible receptora de mineralización de Pb, Cu y Zn.

Formación Monillas (Pdmcp Cz-Lu)

Bridges (1966), denominó Formación Monillas para sustituir a la llamada Unidad 3 (Bridges y Ford, 1961). El nombre genérico fue tomado de la sierra y cañón del mismo nombre que se encuentra entre la mina Plomosas y Placer de Guadalupe. Está constituida por una secuencia de caliza arcillosa, caliza arenosa y lutita. Los afloramientos de la unidad se encuentran restringidos al área Plomosas y Placer de Guadalupe, aflora en los cerros Solís y Placer de Guadalupe.

Se divide en dos miembros separados por una discordancia. El miembro inferior (Devónico Medio al Superior) aflora en el cañón de Monillas, con espesores de 7 y 33 m respectivamente, se constituye por caliza arcillosa y lutita gris oscuro que intertemperiza a gris olivo claro, en estratos de 0.25 a 0.30 m, con algunas formas orgánicas en los planos de estratificación, el contacto superior debe ser discordante, el inferior representa un cambio abrupto en litología y probablemente también discordante.

El miembro superior (Misisípico Superior a Pensilvánico) se encuentra aflorando en Placer de Guadalupe, cañón de Monillas y cerro de Enmedio. En Placer de Guadalupe, consiste de una caliza arcillosa gris ligeramente recristalizada, interestratificada con caliza arcillo-carbonosa en capas delgadas y con un horizonte arenoso en su parte intermedia que gradúa a caliza arenosa, contiene nódulos de pedernal en las capas de caliza con fragmentos de braquiópodos. En

el cañón de Monillas, se conforma por caliza arcillosa con lentes de pedernal gris a gris claro. Los espesores medidos son: en Placer de Guadalupe 70 m, cañón Monillas 46 m. El contacto inferior del miembro superior de la Formación Monillas se encuentra marcado por una ausencia de depósito o hiatus, entre el Devónico superior y Misisípico Superior (Bridges, op. cit.), alcanzando el mayor hiatus en Placer de Guadalupe (Devónico inferior a Misisípico Superior) y en el cerro de Enmedio (Devónico Medio a Misisípico Inferior). El contacto superior es concordante con la Formación Pastor del Pensilvánico, caracterizándose por ser un contraste litológico y topográfico entre esta formación y la Formación Monillas.

El miembro inferior es correlacionable con las formaciones Canutillo y Percha del pozo Los Chinos-1 en el estado de Chihuahua, con las formaciones Martín y caliza cristalina inferior del área Cananea-Cabullona, en Sonora y con la Formación Murciélagos del área Bísani-Caborca, Sonora. El miembro superior se correlaciona con la Formación Venada de Bísani, Caborca, Sonora y con la Formación Vicente Guerrero de Cd. Victoria, Tamaulipas (IMP, 1991).

El medio de depósito de la Formación Monillas debió haberse efectuado en una plataforma marina de agua poco profunda; la característica arcillo-carbonosa de la caliza de estratificación gruesa, indica períodos de mares cerrados, poco circulantes de vida, bajo condiciones reductoras o bien de rápido sepultamiento de la materia orgánica que se preservó con la ayuda de aportaciones arcillosas. La presencia de material terrígeno sugiere una fuente de suministro cercana a través de corrientes fluviales a lo largo de grandes extensiones del lecho marino.

Esta unidad no se considera como favorable para ser receptora de mineralización de ninguna especie.

Formación El Pastor (Pcppi Cz)

El nombre de Formación El Pastor fue propuesto por Bridges (1966) para designar a una secuencia constituida principalmente por caliza de edad Pensilvánico

inferior-Pérmico inferior, el nombre fue tomado de la sierra El Pastor, localizada entre la mina Plomosas y Cerro Placer de Guadalupe. La mejor localidad expuesta está en el lado sur del Cerro Placer de Guadalupe y consiste de caliza masiva que varía a estratos gruesos, con escasos nódulos de pedernal; aflora en la sierra Santo Domingo, y el Cerro Placer de Guadalupe. En el Cerro Placer de Guadalupe se tienen intercalaciones de lutita negra laminar y lentes y nódulos de pedernal en una matriz recristalizada constituida por caliza arcillosa, lutita gris oscura, caliza recristalizada y capas de lutita verde; la coloración es gris a gris oscuro con tonalidades gris claro; la cima es una coquina crinoidal (encrinita).

El contacto inferior con la Formación Monillas es concordante. El superior es concordante con la Formación Plomosas.

Los fósiles característicos de esta formación son fusulínidos, en asociación con braquiópodos, gasterópodos, corales, algas y conodontos, que le asignan una edad que varía del Pensilvánico inferior al Pérmico inferior.

Se correlaciona con la Formación Puertecitos del área Cananea-Cabullona, Sonora; con la Formación Horquilla del área de la sierra Palomas y subsuelo del noroeste de Chihuahua, con la porción superior de la Formación San José de Gracia, Sinaloa, con la Formación del Monte del área de Ciudad Victoria, Tamaulipas y con la Unidad II de la Sierra de Teras, Sonora.

De acuerdo a sus características litofaunísticas, esta formación se depositó en una plataforma de aguas someras y probablemente en borde de plataforma.

Las características geológicas de esta formación no se consideran favorables para ser receptora de mineralización.

Conglomerado Polimíctico (Ppi Lm-Cgp)

Se localiza en los sectores oriente y sureste, específicamente en los cerros La Vinata Vieja y Los Morteros, así como en el flanco noreste del cerro Placer de Guadalupe, en el poblado Placer de Guadalupe, flancos noreste y suroeste de la sierra Solís y en la sierra La Monilla. Litológicamente consiste de una alternancia de conglomerado polimíctico y arenisca.

El conglomerado polimíctico que se observa en la mayor parte de los afloramientos, consiste de fragmentos bien redondeados de cuarzo, con tamaño que varía de 2 a 5 cm. de diámetro, además se observan fragmentos de riolita, andesita, granito, cuarcita, arenisca y lutita, ocasionalmente caliza, cementados por una matriz arenosa sin gradación y masivo (Fotografía 9).



Fotografía 9. Cabalgadura del conglomerado polimíctico Placer de Guadalupe.

En la sierra La Monilla se observa que el contenido de fragmentos de caliza se encuentra en igual proporción que los de origen volcánico. Los fragmentos son de forma subredondeada a subangulosa, muestran moderado transporte, el tamaño

varía de 1 a 30 cm de diámetro, en algunas porciones con matriz arenosa, no presenta gradación, estructura caótica, incipiente orientación de los clastos, hacia la base presenta ligera foliación, se observa moderada elongación en los fragmentos de caliza. La arenisca es de color café rojizo estratos delgados a gruesos, se observan abundantes granos de cuarzo del tamaño de la arena, cementados por sílice principalmente, en ocasiones la matriz es ligeramente calcárea, en algunas capas se presentan lentes hasta 0.40 m de espesor de arenisca gruesa y conglomerado polimíctico, presenta aislados fragmentos redondeados de líticos, la estratificación tiene 2 m de potencia y estructura compacta.

Formación Verde (Ppi Lu-Ar)

Bridges (1962, en I.M.P., 1991), designó con este nombre a una secuencia del Pérmico, constituida por lutita y limolita cloritizada de color verde. Aflora principalmente en la porción occidental del lineamiento Placer de Guadalupe Plomosas. Esta formación aflora a lo largo de todo el flanco nororiental de la cadena montañosa entre la mina Plomosas y Placer de Guadalupe, en la porción oriental del cerro de En medio, La Sofía y al sur de la sierra de Santo Domingo.

En la base de la secuencia se tienen 20 m de espesor de conglomerado, constituido por cantos redondeados de caliza, arenisca y pedernal, el diámetro promedio de los fragmentos es de 0.10 m, mal clasificado, la matriz es areno-arcillosa y el cementante es silíceo-calcáreo, sobreyaciendo se encuentra una secuencia gruesa de 600 m, conformada por la alternancia de lutita verde, limolita y arenisca de grano fino subredondado y cementante silíceo-calcáreo de color gris verdoso; existe una cantidad menor de yeso interestratificado. Hernández R. (en I.M.P., 1991), estimó un espesor de 620 m, Bridges (op. cit.), considera un espesor de 350 a 700 m.

Es difícil medir el espesor real de esta formación en el área de Plomosas, debido a que está muy deformada por plegamiento y fallamiento; en la mayoría de los

afloramientos se observa muy plegada, de tal manera que no se puede reconocer la estratificación, en algunos sitios es brechoide; en los lugares donde la estratificación es reconocible, se presenta en estratos medianos a delgados.

Al noreste de Placer de Guadalupe, existe un conglomerado que descansa sobre esta formación, algunos autores han considerado este contacto como Mesozoico y han colocado una discordancia entre el conglomerado y la Formación Verde; probablemente la formación es gradacional al conglomerado, la discordancia se ubica en la cima del conglomerado, el cual se encuentra cubierto por estratos del Jurásico.

El contacto inferior es concordante con la Formación Plomosas; Malpica (op. cit.), considera que el conglomerado basal no indica una discordancia sino más bien un cambio litológico en la sedimentación; Bridges (op. cit.), cita que el contacto inferior es un plano de falla (Fotografía 10). El contacto superior es discordante con la Formación La Casita del Jurásico Superior.



Fotografía 10. Rocas paleozoicas al sur de Placer de Guadalupe.

Por su posición estratigráfica se le asigna una edad del Pérmico Inferior. Se puede correlacionar tentativamente con la parte superior de las formaciones pérmicas, específicamente con la Formación Santa Rita del noroeste de Chihuahua.

Por sus características litológicas, es eminentemente regresiva con aporte de terrígenos. La presencia de yeso evidencia una plataforma muy somera, con períodos de levantamientos que originó la precipitación de evaporitas por cortos períodos de tiempo. El conglomerado basal indica rápidos movimientos de levantamiento y hundimiento, la redondez casi total de los fragmentos indica una fuente de suministro relativamente lejana al lugar de sedimentación, que probablemente se encontraba al norte y oriente del área.

Mesozoico

Triásico-Jurásico Medio

Conglomerado Polimíctico (TRJm Cgp)

Descrito por García, E., 1985, 1989 (I.M.P.1991), mientras que Bridges (op. cit.), a esta unidad la considera como parte de la Formación Plomosas. Su distribución se restringe al flanco poniente de la Sierra Plomosas y consiste de clastos subangulosos a redondeados de caliza, lutita, limolita y arenisca de las formaciones El Pastor, Plomosas y Verde. Los clastos varían de 0.20 a 0.40 m de diámetro, soportados por una matriz arenosa gruesa y cementados por sílice. Presentan una coloración rojiza debido a la oxidación y a la naturaleza de los clastos. Los espesores varían de 10 a 400 m. El mínimo espesor se reporta al norte de la presa El Granero, sobre el río Conchos, cubre discordantemente a rocas de las formaciones Plomosas y Verde. Por la posición estratigráfica que presenta se le ha asignado una edad del Triásico-Jurásico Medio. De acuerdo a las características litológicas, se interpreta que su depósito ocurrió en ambientes continentales de abanicos aluviales (PEMEX, 1983).

Esta formación no es susceptible para ser receptora de mineralización de ninguna especie.

Jurásico

Formación La Casita (Jkpo Cz-Lu)

Definida por Imlay, 1936 (I.M.P., 1991). Se refiere a sedimentos del Jurásico, conformados por lutita, arenisca e intercalaciones de caliza con abundantes amonitas, yeso y localmente sal; en su base presenta conglomerado polimíctico.

La Formación La Casita aflora principalmente en las sierras Las Monillas, Solís Santo Domingo y El Bronce. En la sierra Las Monillas está constituida por lutita y arenisca con intercalaciones de limolita, arenisca calcárea y yeso; su espesor es de 600 m. El contacto inferior con Formación Plomosas es discordante y el superior con Formación Navarrete es transicional. En la sierra El Bronce se observa caliza y caliza arcillosa, intercalaciones de caliza dolomitizada, arenisca, limolita y brechas intraformacionales, espesores de 240 m (Fotografía 11).



Fotografía 11. Formación La Casita, con intenso plegamiento localidad Cerro El Nicho.

En la sierra Santo Domingo, su espesor es de 129 m y consiste de conglomerado, caliza arcillosa, limolita y yeso. El contacto inferior con la Formación Verde es discordante, la lutita es color verde grisáceo intemperizando a gris oscuro, y estratificación delgada. La arenisca de estratos medianos a delgados presenta color café claro intemperizando a café rojizo, constituida por clastos de cuarzo de grano medio a grueso, con cementante silíceo-calcáreo. Subyace a la Formación Navarrete de manera transicional y sobreyace discordantemente a la Formación Verde y al Conglomerado Rojo del Triásico-Jurásico (Fotografía 12).



Fotografía 12. Caliza con intercalación de lutita, localizada en el Km. 12 a la presa El Granero.

Por su contenido faunístico, debido a la gran variedad de amonitas que presenta, se le asigna una edad del Kimmeridgiano-Tithoniano (Portlandiano). Se presentan además, fragmentos de corales, pelecípodos, ostrácodos, espículas de esponjas y radiolarios.

Esta formación se correlaciona con las formaciones La Caja y La Casita del norte y noreste de México, con las formaciones Tamán, San Andrés y Pimienta del noreste y centro del País. Su depósito ocurrió en ambientes que varían de

abanicos aluviales y litorales a plataforma abierta, producto de la transgresión regional que se inició durante el Jurásico superior.

De acuerdo a sus características geológicas estructurales, esta formación es susceptible para ser receptora de mineralización de minerales metálicos de plomo-zinc y no metálicos.

Cretácico

Formación Navarrete (Kn Lu-Ar)

En la sierra de Chorreras, se constituye por una alternancia de caliza arenosa, lutita, arenisca y limolita, en algunos niveles se presentan evaporitas, distribuidas en la cuenca de Chihuahua. Su estratificación es delgada a media con algunos estratos gruesos, su espesor es de 200 m.

Esta unidad sobryace concordantemente en partes, a la Formación La Casita y en otras áreas descansa discordantemente sobre rocas del Paleozoico. Subyace concordantemente a la Formación Las Vigas. Por su posición estratigráfica se considera del Neocomiano. Por las características litológicas de la unidad, se infiere un ambiente de depósito de plataforma somera durante un evento regresivo, lo que permitió el depósito de las evaporitas (Fotografía 13).



Fotografía 13. Formación Navarrete, presa El Granero.

Sus características geológico-estructurales, permite inferir que tiene posibilidades de contener mineralización (oro ?).

Formación Las Vigas (Kn Ar-Lu)

Burrows 1910, definió como Formación Las Vigas a una alternancia de arenisca calcárea y lutita de color gris, verde y rojizo, con estratos de espesor medio, característicos de la cuenca de Chihuahua y algunos horizontes conglomeráticos. Esta unidad presenta afloramientos en la Sierra del Morrión en la porción centro norte del área y en la sierra de Chorreras. Se presenta en estratos medianos a gruesos, el contenido de areniscas se incrementa hacia la cima (Fotografía 14). Los espesores reportados por Burrows en 1910, alcanzan potencias de 970 m.

Estas rocas sobreyacen concordantemente a la Formación Navarrete hacia el norte de Cd. Aldama, Chih. y a la Formación Rara; subyace concordantemente a la Formación La Virgen. Por su posición estratigráfica se le ha asignado una edad del Neocomiano. Se correlaciona con rocas detríticas cortadas por el pozo Ojinaga-1 y otros afloramientos de la cuenca de Chihuahua.



Fotografía 14. Formación Las Vigas en la localidad del Morrión.

Las características litológicas de esta unidad, permiten interpretar ambientes de depósito de tipo litoral y de tipo continental.

Esta formación es susceptible de almacenar mineralización de cobre en forma de vetas y mineralización de no metálicos, principalmente arcillas. Actualmente se explota un banco de arcillas para Vitro-pisos en la Sierra El Morrión.

Formación La Virgen (Kb Cz-Y)

La Formación La Virgen fue propuesta por Humphrey y Díaz (1956), para una secuencia alterna de yeso, anhidrita y caliza de la parte centro oriental del estado de Coahuila (Martínez, C. A., 1980). En el estado Chihuahua, Burrows (1909), asigna el nombre de Formación Cuchillo a una secuencia que se encuentra entre las formaciones Las Vigas y Aurora, que consiste de 500 m de yeso, caliza y lutita. Haenggi (1966), determina que el yeso no es un constituyente esencial de la Formación Cuchillo, posteriormente. Holguín y Cantú (1979), dividen a la formación Cuchillo en tres miembros formacionales: La Virgen, Cupido y Peña. En la zona se localiza en el sector noreste sobre la Loma El Güero; en el sector sureste, aflora en el flanco este de la sierra El Bronce, con orientación norte-sur; también aflora en el sector centro-norte en el flanco este de la sierra La Encantada. Consiste de estratos gruesos a medios de caliza con intercalaciones de lutita y yeso en estratos medios a gruesos; hacia la cima presenta intercalaciones de caliza arcillosa, estratos delgados de 15 a 20 cm de espesor, así como estratos de yeso en forma de horizontes y estratos de 90 m de espesor, textura sacaroide (Fotografía 15).



Fotografía 15. Formación La Virgen en la sierra El Bronce.

En la sierra El Bronce y La Encantada, se observa hacia su base una caliza de estratos medios, seguida de estratos gruesos de yeso y lutita. En la sierra El Bronce se han medido espesores de 469 m, (Escamilla H. A., et. al., 1991). Estratigráficamente sobreyace de forma concordante y transicional a la Formación Las Vigas (Kvh Ar-Lm) y subyace de igual manera a la Formación Cupido (Kap Ar-Cz). Por su posición estratigráfica se le asigna una edad del Barremiano. Dado que en algunas zonas esta unidad está cubierta por la Formación La Peña del Aptiano tardío, se considera que su edad puede abarcar hasta el Aptiano temprano. Se correlaciona con las formaciones San Marcos, Padilla y Cupido del Golfo de Sabinas, Coahuila.

Esta formación se depositó en ambiente de plataforma somera restringida que pudo variar a ambiente de supramarea, existiendo aporte intermitente de sedimentos terrígenos (Escamilla H. et al. ,1991). Presenta condiciones para contener yacimientos minerales no metálicos, principalmente de yeso, como lo demuestra el banco El Gatún, La Lupita y M^a Eugenia.

Grupo Cuchillo (Kbap Cz-Lu)

R.H. Burrows, 1909 (en PEMEX., 1983), asignó el nombre de Formación Cuchillo a unos sedimentos que afloran en el valle del Río Conchos, en las cercanías de Coyame, Chihuahua; en la localidad tipo cercana al poblado de Cuchillo Parado, Chih.; la unidad está formada por lutita gris oscura, caliza intercalada con yeso y anhidrita. Este grupo se ubica estratigráficamente entre la Formación Las Vigas y el Grupo Aurora. Holguín y Cantú, 1979 (en PEMEX., 1983b), identifican en la Formación Cuchillo tres miembros, denominándolos con los nombres formacionales La Virgen, Coyame y La Peña. En otros trabajos se ha dividido a la secuencia de dicha formación en Formación La Virgen, para facies principalmente evaporíticas; las facies calcáreas se denominaron con el nombre de Formación Cupido, a las facies terrígenas con el nombre de Formación La Peña (IMP, 1991).

Cabe señalar que se adoptó el criterio de integrar a las formaciones La Virgen, Cupido y La Peña como Grupo Cuchillo (Fotografía 16). Como miembro inferior se tiene a la Formación La Virgen, la cual dentro de la carta se encuentra constituida principalmente por yeso de textura sacaroide, color blanco lechoso en estratos medianos y gruesos, con escasos horizontes de caliza biógena de 20 a 40 cm de espesor. Los espesores de esta unidad varían desde unas decenas de metros hasta aproximadamente los 500 m, como se determinó en la sierra El Morrión, Chorreras y La Gloria; se han reportado sobre la sierra El Soldado, y en el subsuelo PEMEX identifica en los pozos Apache-1 un espesor de 365 m, Maijoma-1 con 418 m, 158 m Ojinaga-1 y 701 m Ascensión-1 (IMP, 1991).



Fotografía 16. Grupo Cuchillo, cubierta concordantemente por el Grupo Aurora, rumbo presa El Granero.

Su contacto inferior es concordante con la Formación Las Vigas (Kvh Ar-Lu), lo mismo que el contacto superior es concordante con el miembro medio, que corresponde a la Formación Cupido. Por las relaciones estratigráficas que presenta se le asigna una edad del Barremiano. Esta formación fue depositada en ambiente de plataforma somera restringida, que pudo variar a ambiente de supramarea, existiendo aportes intermitentes de sedimentos terrígenos. Como miembro medio del Grupo Cuchillo se tiene a la Formación Cupido, constituida por caliza de oolitas, peletoides y bioclastos, de color gris a gris oscuro, en capas de estratificación mediana de 1.0 a 1.50 m de espesor, fuertemente fosilíferas, con nódulos y concreciones de pedernal. El espesor de la unidad es de algunas decenas de metros, hasta los 350 m, determinados en la sierra El Bronce. Fuera de la zona, los espesores reportados en superficie y en el subsuelo son: 118 m en la sierra El Cuervo, 226 m sobre la sierra La Mojina, 86 m en la sierra La

Amargosa y 25 m en los cerros La Biznaga. Su contacto inferior es concordante con la Formación La Virgen, su contacto superior es de igual forma con la Formación La Peña.

Por su contenido faunístico y posición estratigráfica, se le asigna una edad del Barremiano-Aptiano Inferior. Se correlaciona en tiempo con las formaciones Tamaulipas inferior de la cuenca Tampico-Misantla, Santuario de la cuenca de Zimapán, Guaxcamá de la plataforma Valles - San Luis Potosí, Fresnillo de la cuenca del Centro de México, además, San Marcos de la plataforma de Coahuila.

Los sedimentos de esta formación se depositaron en mares cálidos de plataforma somera, con aguas agitadas, ricas en oxígeno que propiciaron el desarrollo abundante de fauna o desarrollo de biohermas. Dentro del área de trabajo, no se reconoció ninguna clase de manifestación de mineral dentro de esta unidad. El miembro superior está conformado por la Formación La Peña, se encuentra constituida por caliza con alternancia de arenisca calcárea, lutita y lutita calcárea que contienen abundantes microfósiles, amonitas, pelecípodos y gasterópodos. Presenta un espesor máximo de 50 m determinado en la sierra El Bronce. Su contacto inferior es normal con la Formación Cupido. Su contacto superior se presenta de la misma forma con la Formación Finlay del Grupo Aurora (Kaim Cz-Lu). Esta unidad se constituye como excelente depósito para el yeso.

Cretácico Inferior

Formación Aurora (KaCz)

Esta unidad fue definida por Burrows en 1910, como una serie de arenisca calcárea de grano fino, limonita calcárea y arenisca calcárea de grano grueso en estratos masivos, con abundante fauna de rudistas y microfauna de miliolidos y algas. Está restringida a la porción sur de la carta, en los límites con la carta Ciudad Camargo y fuera del área hacia el sector transversal de la Sierra Madre Oriental y cuenca de Sabinas (Fotografía 17).



Fotografía 17. Formación Aurora, estratificación masiva abundante microfauna.

Se caracteriza por presentarse como una caliza de grano fino tipo lutítica, de color gris claro y con cambios textuales a calcarenita. Estratificación masiva a estratos de 3 m, se observa abundante macro fauna y vetillas de calcita en diversas direcciones con espesores hasta de 3 cm. Es común observar nódulos de pedernal con oxidación.

Formación Kiamichi (KaCz-Lu)

Es una secuencia de caliza en estratos delgados y lutita calcárea color gris, con amplia distribución en las cuencas Burgos y Sabinas y menor en la de Chihuahua. Su distribución se restringe a la parte norte de la sierra del Soldado. Presenta nódulos de pedernal poco oxidados y fauna de braquiópodos fragmentados.

El espesor de la unidad varía de 20 m hasta 150 m. Las rocas constituyentes de esta unidad están en contacto concordante con la Formación Benavides, sobreyaciéndola y subyaciendo en forma concordante a la Formación Georgetown. Considerando la posición estratigráfica de esta unidad y la presencia de fauna, consistente en amonitas *Oxytropidoceras* sp. (Hill, 1891), se le otorga una edad del Albiano Medio. Así mismo, la posición estratigráfica, edad determinada por la fauna existente en la unidad y sus características litológicas, permiten correlacionarla con las formaciones Aurora y Tamaulipas Superior. Se

considera que hubo depósito de horizontes arrecifales, y que el depósito corresponde a un ambiente de plataforma.

Formación Tamaulipas Superior (KaceCz)

Stephenson en 1921, Belt en 1925 y Muir en 1936, definieron como Formación Tamaulipas Superior a una secuencia de caliza color gris claro a crema y gris oscuro, con nódulos de pedernal gris a negro, con intercalaciones de lutita, en estratos delgados a gruesos y ampliamente distribuidos en la cuenca Tampico-Misantla, cuenca de Burgos y frente oriental de la Sierra Madre Oriental.

La Formación Tamaulipas Superior, se presenta en el extremo norte de la sierra del Morrión, en la parte superior norte de la sierra del Soldado, en la porción norte de las sierras Roque y en la porción sur de Chorreras. Las rocas constituyentes de esta formación están conformadas por caliza color gris claro a crema y gris oscuro, de los tipos calcilutita a calcarenita, textura rugosa y aspecto piel de elefante. Con nódulos y lentes pequeños de pedernal color negro a pardo rojizo.

En algunas porciones se presentan intercalaciones de lutita y margas en forma de láminas. El espesor de la unidad llega a alcanzar 180 m, aunque en algunas localidades rebasa los 400 m. Sobreyace en forma concordante a la Formación Benigno y subyace discordantemente a la Formación Cuchillo. A esta unidad se le atribuye una edad de Albiano Temprano al Cenomaniano.

Se puede correlacionar en tiempo con Formaciones como Aurora, Georgetown, Benevides, Finlay, etc. Los depósitos de esta formación corresponden a facies de cuenca, con muy escaso aporte de terrígenos finos y con material bentónico. Esta formación no es susceptible para almacenar mineralización de ninguna especie.

Formación Loma de Plata (KaceCz)

Durante 1958, Amsbury, definió a esta formación, como una secuencia de caliza de grano fino a medio, color gris a café, con estratificación gruesa a masiva, porciones con abundantes rudistas, con una distribución hacia la porción centro-oriental y sur del Estado de Chihuahua. Esta unidad se distribuye en las Sierras El Morrión, La Gloria y Chorreras. Las rocas consisten principalmente de caliza lutítica, color gris claro, aunque en algunas porciones también se presentan los tipos calcarenita y arenisca calcárea de color gris claro a café grisáceo, su estratificación es masiva y llega a formar escarpes mayores a los 150 m. En algunas partes de la Sierra El Morrión, presenta horizontes de arenisca calcárea con abundantes bioclastos. También presenta oolitos y nódulos de pedernal. La fauna identificada corresponde a rudistas y toucasias. En algunas zonas muestra una estructura rugosa. Es importante mencionar que esta unidad está afectada por un cuerpo intrusivo de composición granítica, que origina aureolas de metamorfismo de contacto, formando hornfels y skarn, coloración verdosa. El espesor de esta unidad es aproximadamente de 240 m (Sierra El Morrión) y 150 m en área de Pozos (Fotografía 18).



Fotografía 18. Sierra El Morrión, constituida de caliza principalmente.

Existen pocas posibilidades que esta formación sea receptora de mineralización metálica y no metálica.

Sobreyace en contacto discordante a la Formación Benavides, subyace en forma concordante a la Formación Del Río y subyace en forma de traslape a la Formación Tamaulipas Superior. Por sus relaciones estratigráficas y por su contenido faunístico, se le asigna una edad del Albiano Superior. Se le puede correlacionar por su edad con las formaciones Tamaulipas Superior y Georgetown. Estas rocas se depositaron en ambientes de plataforma, que facilitaron el depósito de caliza con algunos arrecifes.

Cretácico Inferior

Formación del Río (Kce Lu-Cz)

La Formación Del Río ha sido definida, como una lutita con intercalaciones de caliza y hacia la cima, de arenisca color gris, con gran distribución en el noreste de la cuenca de Chihuahua. La distribución de esta unidad es en el extremo noroeste de la sierra El Soldado y parte oeste de la sierra La Gloria. La litología de esta unidad está representada por lutita de color gris, gris oscuro, muy fracturada, que intemperiza en ocasiones a color verde amarillento. Presenta intercalaciones de caliza de los tipos calcilutita, calcarenita y arcilla calcárea (Fotografía 19).



Fotografía 19. Formación Del Río, lutita fisil con intercalación de caliza, arroyo La Boquilla.

En ocasiones se alterna con arenisca de grano fino y limolita de color café rojizo. Los espesores de esta unidad son muy pequeños, del orden de unos 10 a 15 m. Las rocas de la Formación Del Río, sobreyacen en contacto concordante a la Formación Loma de Plata y subyacen en contacto concordante a las rocas que constituyen la Formación Buda. La posición estratigráfica y el contenido faunístico identificado, *Drakeoceras* sp., (Hill y Vaughan, 1898), establecen una edad para ésta unidad del Cenomaniano Temprano.

Se puede correlacionar en tiempo con las formaciones Loma de Plata y Tamaulipas Superior. Los ambientes de depósito de esta unidad corresponden a un ambiente de plataforma, con abundante aporte de terrígenos y corresponde a un ambiente más profundo. El espesor varía de 70 a 250 m, aunque en algunas localidades se han reportado potencias hasta de 1,450 m. Se le observa sobreyaciendo en contacto concordante a la Formación Cuchillo y subyace concordantemente a la Formación Kiamichi, aunque por su edad es equivalente entre otras a la Formación Benevides, Finlay, etc.

Tomando en consideración su contenido faunístico y su posición estratigráfica, se le asigna una edad Albiano Inferior al Superior, correlacionable con afloramientos que se presentan en otras zonas de la cuenca de Chihuahua y de Sabinas.

El ambiente de depósito de esta unidad se considera que corresponde a facies de plataforma somera, lo que facilitó el depósito de estratos gruesos. Sus condiciones geológico mineras de esta formación son favorables para contener mineralización de minerales no metálicos, principalmente arcillas.

Formación Buda (KceCz)

Se define como Formación Buda, a una secuencia de caliza de estratificación delgada a media, color gris y poco espesor, con una amplia distribución en la porción noreste de la cuenca de Chihuahua.

Sus afloramientos principales se encuentran en la sierra La Gloria, Chorreras, El Morrión y Roque. Estas rocas están constituidas por caliza de los tipos lutítico y limolítico, de color gris claro en superficie sana, estratificación delgada con horizontes intercalados de lutita, algo fósiles, de color gris claro en superficie de intemperismo. En ocasiones presenta algunos horizontes de margas color gris a pardo. Su espesor conocido es de 10 a 30 m, aunque se han detectado espesores mayores a los 103 m en la Sierra del Pino.

La unidad se encuentra sobreyaciendo en contacto concordante a la Formación Del Río y subyace en contacto discordante a la Formación San Carlos. Por su posición estratigráfica y el contenido faunístico, se le asigna una edad del Cenomaniano Medio. Los afloramientos conocidos dentro del área de estudio se pueden correlacionar con rocas similares que afloran en las áreas de Cuchillo Parado, Pilares y en las sierras Los Órganos y Candelaria. Se considera por la litología que presenta, que su sedimentación se realizó en un ambiente de plataforma somera de baja actividad. Esta formación presenta pocas posibilidades para almacenar mineralización de minerales metálicos y no metálicos.

Formación San Carlos (KcomAr-Lu)

La Formación San Carlos consiste de una secuencia de lutita y arenisca, con las que se intercalan algunas margas hacia la cima. La lutita se presenta con alto contenido de material carbonoso. Esta unidad se observa solamente en el extremo noroeste de la sierra La Gloria, inmediaciones del río Grande, ranchería Potrero del Llano y al suroeste de la Sierra del Morrión, aunque sus dimensiones no son muy grandes (únicamente se observa en la cuenca de Chihuahua). Está constituida por una secuencia terrígena, representada por arenisca de tipo calcáreo, grano fino a grueso, con estratos delgados a gruesos, de color café a gris verdoso, en porciones con estratificación cruzada, cementada por una matriz arcillosa y calcárea, en ocasiones con granos muy finos de cuarzo. La arenisca se encuentra en alternancia con lutita de color café oscuro a claro y verdoso, estratos delgados y medianos, se observa en algunas porciones con bioclásticos, en ocasiones se observa laminación, que da la impresión de corresponder a carpetas

de algas. En esta unidad se detectaron algunos fragmentos de troncos fósiles, específicamente en las cercanías del rancho El Potrero. El espesor conocido es de alrededor de 50 m, aunque en algunas localidades alcanza 2,000 m.

La unidad sobreyace en contacto discordante a la Formación Buda y subyace también en contacto discordante a un conglomerado oligomítico de edad Maestrichtiano-Paleoceno. Por su posición estratigráfica y contenido faunístico, representado por amonoides de los géneros *Submorticeras Teguesouitense* y *Delawarella Delawarensis*, se le atribuye una edad Maestrichtiano-Conaciano. Se correlaciona con rocas aflorantes al norte de Sierra Rica, Chih., al oriente Sierra Vieja y el poblado del Mezquite.

Por las características litológicas, se interpreta que el depósito se realizó en ambiente de litoral, con influencia deltáica. La Formación del Río es favorable para la localización de mineralización no metálica en depósitos de arcillas.

Toba Riolítica (ToTR)

En esta nomenclatura se encuentran agrupadas tobas de caída libre, flujos piroclásticos, tobas cristalovítreas, toba lítica e ignimbrita, debido a la composición muy semejante, su edad y ocurrencia. Algunas tobas son columnares, se encuentran intercalaciones de ignimbrita que presentan líticos deformados. Esta unidad aparece sumamente fracturada, tiene una morfología de mesetas basculadas profundamente disectadas. Se distribuye ampliamente dentro del área, cubriendo una superficie del 40%. Consiste principalmente de rocas color rosa a rojizas con manchas blancas color ocre, presenta estructura compacta y masiva, textura vulcanoclástica, su mineralogía está formada por cuarzo, feldespato, mica, vidrio volcánico y óxidos de Fe. Los componentes esenciales que conforman los fragmentos de los cristales son principalmente cuarzo, plagioclasa sódica (albita-oligoclasa), ortoclasa, piroxeno, magnetita y biotita (Fotografía 20).



Fotografía 20. Toba lítica en la sierra del Infiernillo, camino al Potrero.

Su espesor fluctúa entre los 150 y 200 m. Esta unidad cubre discordantemente a rocas mesozoicas, subyace de manera concordante a la riolita, toba dacítica, discordantemente al basalto del Oligoceno y conglomerado miocénico. Por carecer de dataciones radiométricas, por la posición estratigráfica que guarda con las otras unidades, se le asigna una edad del Oligoceno. El origen de esta unidad es de tipo caldera, y favorable para ser receptora de minerales no metálicos bentonita, zeolita y rocas dimensionables.

Rocas Ígneas Intrusivas

Pórfido Chorreras (ToGd)

Se definió informalmente como Pórfido Chorreras, a una granodiorita de color blanco rosado, con abundantes cristales de hornblenda y que presenta como localidad tipo la parte suroeste de la presa Luis L. León y noreste del rancho denominado Chorreras. Esta roca se encuentra localizada únicamente en la porción norte del área, al SE de la presa Luis L. León (El Granero) y al noreste de la población conocida como Chorreras. Corresponde a una roca de composición granodiorita-granito, color blanco rosado, blanco grisáceo y en algunas porciones

blanco verdoso. Presenta una estructura masiva y compacta, textura porfídica, de grano medio con fracciones de grano grueso. Los minerales que se observan son ortoclasa, oligoclasa, cuarzo, hornblenda y biotita con un poco de magnetita.

La roca se observa afectando a rocas cretácicas, en las cuales ha originado la presencia de granates del tipo andradita y en baja escala skarn en caliza. Esta unidad aparentemente está íntimamente relacionada con la mineralización de Fe, que se encuentra en la zona. Las alteraciones principales son hidrotermales, consistentes en cloritización, piritización, sericitización, caolinización y escasa epidotización, también con algo de oxidación debido al intemperismo.

Las dimensiones de esta unidad, son 5 Km de diámetro aproximado, además de algunos pequeños apófisis aflorantes en las cercanías de la zona.

Las relaciones de campo de esta unidad, únicamente se observan cortando a rocas sedimentarias y terciarias. Se estima una edad para esta unidad del Oligoceno, tomando en consideración que aparentemente, el emplazamiento está relacionada con la mineralización de hierro.

Corresponde a un ambiente tipo intrusivo, asociado al cinturón de plutones granodioríticos-graníticos, de orientación noroeste - sureste, emplazados en la cuenca Chihuahua (Fotografía 21).



Fotografía 21. Intrusivo granodiorítico silicificado, localidad arroyo La Viñata.

Tonalita (To Tn)

Cuerpos ígneos intrusivos color gris claro, estructura compacta y masiva, textura fanerítica, megascópicamente se observan feldespato, cuarzo, ferromagnesianos, minerales arcillosos y óxidos de hierro. Los principales afloramientos se encuentran ubicados hacia la porción suroeste, en los alrededores de las rancherías San Francisco, Placer de Guadalupe y Estación Colonias. Son rocas color gris claro con manchas claras y rojizas, estructura compacta, masiva y textura fanerítica; sus constituyentes principales son albita-oligoclasa, con contenidos del 50% al 75% del contenido total de la roca en forma de fenocristales, muestra macla del tipo polisintética, con ligero zoneamiento normal y continuo, se encuentra como mineral más abundante en la roca, asociado al cuarzo a través de sus bordes. Alterado a través de sus planos y clivaje a mineral arcilloso de la variedad illita-sericita y en menor proporción montmorillonita.

El cuarzo se encuentra en proporciones del 25 al 50% en forma de fenocristales subhedrales, constituyendo el mosaico de la roca; el piróxeno con contenidos menores al 5%, presentándose disperso en la roca, alterándose a hematita; apatito en proporciones menores al 5%, incluido en el feldespato y el cuarzo. Los componentes secundarios illita-sericita y montmorillonita como resultado de la alteración del feldespato, así como, hematita producto de la alteración de los ferromagnesianos. Conforman expresiones topográficas de formas semicirculares y alargadas, con dimensiones que varían entre 1.5 a 3.5 Km de longitud, anchos de 1 Km y desniveles hasta de 100 m (Fotografía 22).



Fotografía 22. Intrusivo Tonalítico, favorable para roca dimensionable. Placer de Guadalupe.

Esta unidad se encuentra intrusionando a las formaciones Plomosas (Ppi Lm-Cgp), Verde (Ppi Lu-Ar), La Casita (Jkpo Cz-Lu) y Las Vigas (Kvh Ar-Lu). Considerando el origen de esta unidad, así como las diferentes unidades litoestratigráficas que son intrusionadas por este cuerpo, se le asigna una edad del Oligoceno. Se considera que asociado al emplazamiento de estos cuerpos ígneos intrusivos, se tienen soluciones hidrotermales que mineralizan a las rocas

favorables adyacentes, generando manifestaciones de mineralización, arcillas, rocas dimensionables y ornamentales.

Conglomerado Polimítico (TmCgp)

Esta unidad se definió como una roca conglomerática constituida por fragmentos de caliza, arenisca, lutita, riolita, basalto y toba, etc., color café a pardo rojizo, con una distribución amplia en la región (Fotografía 23).



Fotografía 23. Conglomerado polimítico, consolidado con fragmentos de roca volcánica.

Estas rocas se encuentran ampliamente distribuidas en el área, presentando sus mejores exposiciones al norte de las sierras Chorreras, La Amargosa y al oriente de la Sierra La Gloria. Esta unidad se encuentra constituida por fragmentos de caliza, lutita, arenisca, riolita, basalto y riodacita, etc., se presenta color café a pardo rojizo y en algunas porciones grisáceo, se caracteriza por estar englobado en una matriz areno-arcillosa, más o menos bien compactado. El tamaño de sus partículas varía de 1 mm hasta 30 cm de diámetro, con fragmentos angulosos a redondeados.

En algunas porciones presenta lentes y horizontes de arenisca de grano medio; hacia la base de la unidad, presenta areniscas bien consolidadas de color blanquecino a pardo algo silicificadas, además en algunos horizontes se observa estratificación graduada.

El espesor de la unidad varía de 5 hasta 150 m en la zona cercana a la presa El Granero. Se encuentra sobreyaciendo en contacto discordante a toba riolítica y rocas cretácicas en los lugares observados, subyace en contacto discordante a basalto o bien a un conglomerado polimíctico no consolidado, de edad cuaternaria y aluviones de planicie. Por su posición estratigráfica se le asigna una edad del Mioceno. En la región de Balleza, Chih., se dataron por el método K-Ar, derrames de basalto intercalados con conglomerados similares a los descritos, determinando una edad de 7.1 Ma. Lo que los ubica en el Mioceno superior. Se le puede correlacionar, considerando sus características litológicas con el conglomerado Baucarit del Estado Sonora. Su depósito se realizó en un medio ambiente sedimentario continental, en cuencas, fosas y paleocanales con abundante aporte de terrígenos.

Holoceno

Conglomerado Polimíctico (QpthoCgp)

Son depósitos conglomeráticos en facies continentales, derivados principalmente de roca ígnea y escasa roca sedimentaria, generalmente este conglomerado se encuentra de forma deleznable y poco compacto, se localiza en las partes topográficamente bajas. Esta unidad se encuentra en las cercanías de la presa El Granero y El Potrero. Está constituido por fragmentos de todas las rocas aflorantes en el área, caliza, riolita, arenisca, lutita y basalto, etc., sus fragmentos son angulosos y subredondados, evidenciando poco transporte, mal clasificados, unidos por una matriz limo-arenosa, también llegan a tener poco cementante calcáreo, poco consolidados, en la base predominan clastos de unos milímetros a 5 cm, contiene horizontes arenosos de 10 cm de espesor, estratificación cruzada, en la parte superior los clastos miden un diámetro de 40 a 60 cm. Su espesor

varía de unos cuantos metros hasta 15 m en promedio. Se le encuentra sobreyaciendo a diferentes unidades, generalmente al último evento volcánico o sedimentario aflorante en el área, donde aparece de forma discordante y subyace por lo general a suelo residual o aluvión de planicie en forma discordante. Por su posición estratigráfica se le atribuye una edad del Pleistoceno al Holoceno (Fotografía 24).



Fotografía 24. Conglomerado polimíctico, caliza y arenisca estratificación cruzada.

Su ambiente de depósito es continental, en algunos casos como relleno de paleocanales o pequeñas cuencas que facilitaron su depositación.

Aluvión de Planicie (Qholm)

Son depósitos sedimentarios constituidos principalmente por limo, presenta arena y arcilla. Tienen una distribución muy amplia en el área, siendo su depósito el resultado de la desintegración de las rocas preexistentes, teniendo como constituyentes principales, materiales de composición en la roca madre

(prácticamente in situ), con poco transporte. Su espesor varía de 0.1 hasta 2 m, se correlacionan con los depósitos de coluvión, sobreyaciendo discordantemente a conglomerados del Holoceno-Pleistoceno y de la misma forma a las rocas que se han desintegrado por erosión, dando origen a esta unidad. Su edad corresponde al Holoceno.