



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

ESCUELA DE INGENIERIA

**"ESTUDIO PRELIMINAR, PARA LA PROSPECCION DE
AGUAS SUBTERRANEAS EN LA ZONA DE OCAMPO,
MUNICIPIO DEL MISMO NOMBRE
ESTADO DE COAHUILA"**

TRABAJO RECEPCIONAL

JUAN ENRIQUE RODRIGUEZ AGUILAR

SAN LUIS POTOSI, S. L. P.

1977



0202

Q. B. G. F. 1977 ★ ORIGINAL ★ JUAN ENRIQUE ROLDAN ★ AGUILAR



1080073333

1.6

7e

977



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

ESCUELA DE INGENIERIA

**“ESTUDIO PRELIMINAR, PARA LA PROSPECCION DE
AGUAS SUBTERRANEAS EN LA ZONA DE OCAMPO,
MUNICIPIO DEL MISMO NOMBRE
ESTADO DE COAHUILA”**

TRABAJO RECEPCIONAL

Que para Obtener el Título de :

INGENIERO GEOLOGO

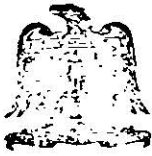
P r e s e n t a :

JUAN ENRIQUE RODRIGUEZ AGUILAR

T
GB 1032
. C.
: 2



(73333)



DIRECCION

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
ESCUELA DE INGENIERIA
AV. DE LOS PORTAS 4 TELEFONO 3-11-6
SAN LUIS POTOSI S. L. P. - MEXICO

Enero 26, 1977

Al Pasante Sr. Juan Enrique Rodríguez Aguilar

P r e s e n t e.

En atención a su solicitud relativa me es prto indicar a usted que el H. Consejo Técnico Consultivo de la Escuela de Ingeniería ha desinado como Asesor del Trabajo Recencional que deberá desarrollar en su Examen Profesional de Ingeniero Geólogo al Sr. Ing. Víctor Julián Martínez Ruiz, así como el Tema propuesto para el mismo es:

"ESTUDIO PRELIMINAR, PARA LA PROSPECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LA ZONA DE OCAMPO, MUNICIPIO DEL MISMO NOMBRE ESTADO DE COAHUILA"

TEMA:

- I.- GENERALIDADES
- II.- GEOLOGIA
- III.- GEOHIDROLOGIA
- IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- V.- BIBLIOGRAFIA

Quero a usted tomar debida nota de que en cumplimiento con lo especificado por la Ley de Profesiones debe prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para susentar su Examen Profesional.

A t e n t a m e n t e.

"MODOS ET CUNCTA LIX REPUM MENSURAS AUDIROM"

EL DIRECTOR DE LA ESCUELA

ING. MAXIMINO TORRES SILVA

A MI ESPOSA

ETHELVINA

CON AMOR

CON CARINO Y DEVOCION

A MIS HIJOS

JUANITO

Y

ANITA

A LA MEMORIA DE MI PADRE

JUAN E. RODRIGUEZ NAVARRO

CON EXCELSA GRATITUD A LA MEMORIA DEL
SER MARAVILLOSO QUE ME DIO LA VIDA

MARIA DEL CARMEN VDA. DE RODRIGUEZ

A MIS HERMANOS

OSCAR

HILDA

MARTHA

GENOVEVA

A MIS TIOS

COCO

TOÑO

AL H. CUERPO DE MAESTROS

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

A LA ESCUELA DE INGENIERIA
DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE SAN LUIS POTOSI

ESTUDIO GEOLOGICO PRELIMINAR, PARA LA PROSPECCION DE AGUAS SUBTERRANEAS EN LA ZONA DE OCAMPO, MUNICIPIO DEL MISMO NOMBRE, ESTADO DE COAHUILA.

I.- GENERALIDADES.

- 1.1).- PROLOGO.
- 1.2).- LOCALIZACION DEL AREA.
- 1.3).- VIAS DE ACCESO.
- 1.4).- CLIMA Y VEGETACION.
- 1.5).- ASPECTOS SOCIOECONOMICOS.
- 1.6).- AGRADECIMIENTOS.

II.- GEOLOGIA.

- 2.1).- ASPECTOS GENERALES.
- 2.2).- FISIOGRAFIA.
- 2.3).- RESUMEN ESTRATIGRAFICO.
- 2.4).- GEOLOGIA HISTORICA.
- 2.5).- GEOLOGIA DEL AREA.

III.- GEOHIDROLOGIA.

- 3.1).- UNIDADES GEOHIDROLOGICAS.
- 3.2).- SONDEOS DE EXPLORACION.
- 3.3).- POZOS DE BOMBEO.
- 3.4).- CALIDAD DEL AGUA.

IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- 4.1).- CONCLUSIONES.
- 4.2).- RECOMENDACIONES.

V.- BIBLIOGRAFIA.

1.1).- PROLOGO.

Es el Municipio de Ocampo, el más grande de la República Mexicana con una superficie de 26,433.60 km², donde las características fisiográficas, climáticas y socioeconómicas, hacen apremiante el problema de la escasez de agua.

En este Municipio la tenencia ejidal (que ocupa el 40% del total), depende de la explotación de la candelilla y de los raquíuticos ingresos derivados de los métodos anacrónicos empleados en sus actividades agropecuarias, siendo en general su nivel de vida muy bajo.

Lo antes dicho aunado a la dificultad que presenta el obtener captaciones superficiales de agua, dadas las condiciones particulares de aridez que presenta la región, hizo que la Secretaría de Recursos Hidráulicos proyectara localizar y aprovechar posibles mantos acuíferos subterráneos, que permitieran crear una fuente de trabajo, agrícola y ganadero, para los ejidatarios, aliviando en parte la precaria situación de éstos.

Es por esto que la Secretaría de Recursos Hidráulicos, conciente de la urgente necesidad de dicho proyecto,

a través de la Dirección de Geohidrología y de Zonas Áridas en el Estado de Coahuila, llevó a cabo el estudio y las obras pertinentes para aportar el caudal de agua necesario de acuerdo a los fines perseguidos.

Se escogió como zona de beneficio la Cabecera del Municipio de Ocampo, debido a su situación geográfica, -- disponibilidad de suelos y recursos humanos.

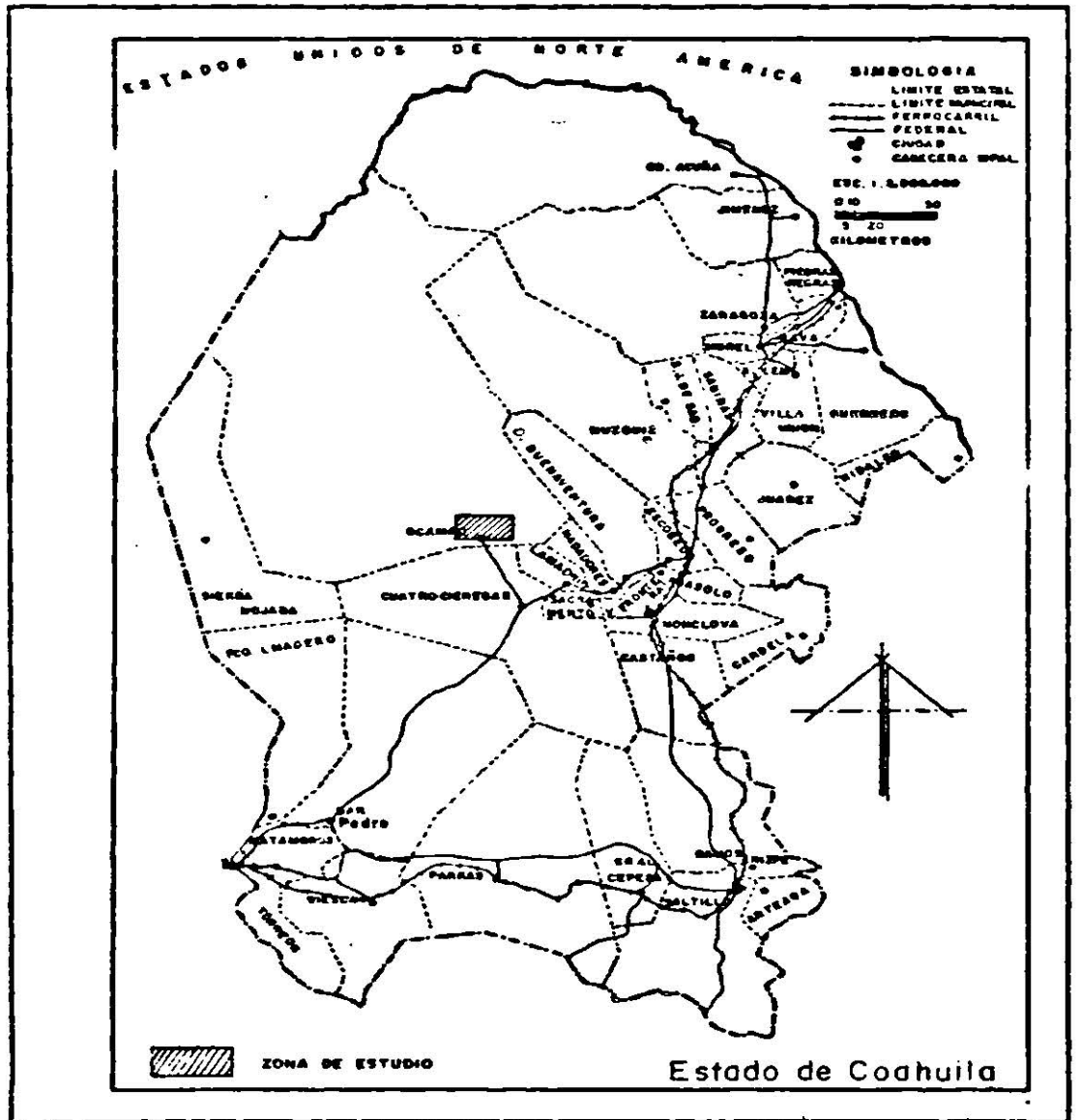
Es pues el objeto del presente estudio, el sentar las bases para la prospección de las aguas subterráneas -- en la zona de Ocampo, puerta del desierto Coahuiliano, -- donde se pretende establecer una zona productora de granos y forrajes, para apoyo del desarrollo ganadero de la región, y abastecer el establo colectivo instalado recientemente por el Gobierno Federal y Estatal.

1.2).- LOCALIZACION DEL AREA:

El área de estudio está situada en la parte centro oriental del Estado de Coahuila, aproximadamente a 250 km. en línea recta al NW de la Cd. de Saltillo.

Dicha área tiene una extensión aproximada de 1000 - km², y dentro de esta se encuentra la Cabecera del Municipio de Ocampo; sus límites están comprendidos entre las líneas de los paralelos y meridianos que forman los siguientes vértices, tomados de las Cartas Topográficas, elaboradas por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional, - con clave G-13B-38 y 39, escala 1:50,000.

VERTICE NE).- Longitud al oeste de Greenwich	102° 10'
Latitud norte	27° 30'
VERTICE NW).- Longitud al oeste de Greenwich	102° 30'
Latitud norte	27° 30'
VERTICE SW).- Longitud al oeste de Greenwich	102° 30'
Latitud norte	27° 15'
VERTICE SE).- Longitud al oeste de Greenwich	102° 10'
Latitud norte	27° 15'



1.3).- VIAS DE ACCESO:

El acceso al área de estudio se efectúa partiendo - de la ciudad de Saltillo, por la carretera Federal No. 57 con rumbo al norte, pasando por los poblados de Castaños, Monclova y Villa Frontera, hasta llegar a San Buenaventura donde se toma por 60 kms. la carretera Estatal No. 30 a -- Cuatrociénegas; de esta población se continúa por la carre^utera Estatal B-2, y luego de recorrer 50 kms., se llega a la Cabecera del Municipio de Ocampo.

El Municipio de Ocampo cuenta con una red de cami-- nos de mano de obra, que une a todos los poblados de los - ejidos con la Cabecera, existiendo además, numerosas bre-- chas que comunican a las rancherías.

1.4).- CLIMA Y VEGETACION:

El clima en el Valle de Ocampo (BWhw), pertenece -- por su grado de humedad, según el sistema de clasificación climática de Koppen, modificada por E. García en 1964, al grupo de los muy secos o desérticos; por su temperatura es semicálido con inviernos frescos, siendo la media anual en tre 18° y 22°C, y la del mes más frío menor de 18°C.

En general, es un clima muy extremo, con una osci lación mayor de 14°C; su mayor temperatura se registra entre los meses de mayo y agosto con más de 28°C.

Tiene un régimen de lluvias intermedio entre verano e invierno, siendo el mes de septiembre el de mayor índice de lluvias, con cerca de 35 mm., la precipitación media -- anual es de 200 mm.

En general las sierras que limitan al valle, tienen un clima estepario, extremo, con oscilaciones entre 7° y 14°C; por su temperatura, es templado con veranos cálidos y la media anual en un rango de 3° a 18°C.

La precipitación anual aumenta gradualmente del valle a las serranías circundantes, donde es de 300 mm. en forma general, llegando hasta 400 mm. en el núcleo de la Sierra de La Madera.

La vegetación predominante hacia y en las laderas, corresponde en su mayor parte, al tipo de especies subarborescentes, cuyo tallo o caudex, está poco desarrollado, formando con el conjunto de hojas alargadas y angostas, una roseta en la base de la planta; dichas especies dominantes son: lechuguilla (*Agave lechuguilla*), palma samadonca -- (*Yucca carnerosana*), candelilla (*Euphorbia antisiphilitica*), guayule (*Parthenium argentatum*), espadín (*agave striata*), guapilla (*Hechtia glomerata*), sotol (*Dasyliirion* spp).

Hacia y en el valle, la vegetación se distingue por la predominancia de elementos arbustivos de hoja o foliolo pequeño, cuyas variantes más notorias, están constituidas por: gobernadora (*Larrea tridentata*), hojasén (*Flourensia cernua*), mezquite (*Prosopis laevigata*), granjeno (*Celtis pallida*), además de la presencia de cactáceas, tales como las llamadas tasajillo y uña de gato y algunas gramíneas en el estrato herbáceo.

La vegetación antes descrita, corresponde a el "Ma-
torral desértico Rosetófilo y Micrófilo" respectivamente,
siendo que en las partes altas de las sierras de La Made-
ra y Menchaca, se presenta una vegetación de tipo "chapa-
rral" y "Bosque de pino - encino" (G. Flores Mata y cola-
boradores, 1971).

1.5).- ASPECTOS SOCIOECONOMICOS:

El Municipio de Ocampo, ocupa una superficie de 26,433.60 km², siendo por esta causa, el Municipio más grande de la República, ocupando el 17.44% de la superficie estatal. Dentro de esta superficie, la tenencia ejidal ocupa un total de 1,040,033-35-00 has., que viene siendo poco más del 40% de la superficie municipal, de la cual 7,292-14-00 has. son de temporal y 1,032,741-21-00 para agostadero, repartidas en 40 ejidos que benefician a 3,609 ejidatarios.

La tenencia de la tierra en pequeñas propiedades está distribuída en un número de 362, que benefician a 317 propietarios y ocupa un total de 1,987,783-52-41 -- has. de las cuales 432-80-57 se ocupan para riego, --- 1,705-55-50 de temporal y 1,985,645-16-34 para agostadero.

El Municipio de Ocampo cuenta con 59,000 cabezas de ganado bovino, 22,507 cabezas de ganado equino y -- 30,000 cabezas de ovicaprino, los datos anteriores nos dñan una densidad de 2.23 cabezas de ganado bovino por - km², 0.85 de ganado equino y 1.13 de ganado ovicaprino,

según estimaciones de la Delegación de Estadística en el Estado de Coahuila en el año de 1973.

El Municipio de Ocampo tiene una población de --- 5,539 hombres y 5,638 mujeres, que suman un total de -- 11,777 habitantes. La población económicamente activa - de más de 12 años de edad es de 3,019 personas, de las - cuales 1,932 se dedican a faenas de campo como la agri-- cultura, la ganadería y la sivicultura; a la industria - extractiva sólo 522 personas, en la industria de la transformación 175, en el transporte 54 y en servicios 105, - en gobierno 30 y en otras actividades poco más de 80, -- con un promedio de ingreso por capita de 1000 a 1200 pe- sos mensuales.

Cuentan con una población de 6,405 habitantes, de más de 10 años de edad, de los cuales saben leer y escribir 2,585 hombres y 2,531 mujeres.

En la Villa de Ocampo cuentan con un centro de salud establecido en 1963 por la S.S.A., atiende un médico dentista y un médico general, cuentan con tres camas pa- ra hospitalización.

En el renglón de la electricidad, tienen servicio público y a particulares, estimándose que un 80% de las viviendas utilizan el servicio. La energía eléctrica la reciben de la subestación de la ciudad de Monclova, Coah.

La población total de Villa Ocampo, es de aproximadamente 3,500 habitantes, de los cuales 146 hombres y 127 mujeres, son del ejido de Ocampo.

Cuentan con un jardín de niños federal, dos escuelas primarias, una rural federal y la municipal, y una - Escuela Técnica Agropecuaria No. 594, que inició cursos con 1er. año en octubre de 1976.

El agua potable que abastece al poblado, proviene de unos manantiales que se encuentran en el lado este de la estructura Anticlinal del Puerto; esta agua es llevada a un tanque, del cual se distribuye a la población -- por medio de una red domiciliaria.



1.6).- AGRADECIMIENTOS:

Agradezco de una manera especial a la Dirección de Geohidrología y de Zonas Áridas, de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, el permitirme utilizar algunos datos de la Residencia en el Estado de Coahuila.

Al Ing. Víctor Julián Martínez Ruiz, por haber coadyuvado con su atinada dirección y valiosas observaciones.

Al Ing. Ignacio Castañol León, por sus sugerencias siempre acertadas y por brindarme ayer y hoy, su inapreciable apoyo.

A todos mis amigos y maestros, que de una manera u otra, me alentaron e impulsaron en el arduo y accidentado camino de mi formación profesional.

A todas aquellas personas que de alguna forma contribuyeron a la realización del presente trabajo recepcional.

II.- GEOLOGIA.

2.1).- ASPECTOS GENERALES:

La zona de Ocampo se encuentra situada entre los elementos fisiográficos y tectónicos conocidos como la Península o Plataforma de Coahuila y los Plegamientos Marginales de Coahuila.

a).- La Península de Coahuila es un elemento caracterizado por pliegues sedimentarios suavemente deformados, afallados y complicados por intrusión ígnea.

En su parte central, está caracterizado por estructuras anticlinales amplias, suaves, dómicas (Sierra de La Paila, Sierra de Australia) o alargadas más bien que amplias (Sierra de Tlahualilo, Sierra de la Campana) y afalladas normalmente (Sierra del Sobaco).

b).- Los Plegamientos Marginales de Coahuila en el noreste de México, están situados al norte y al este de la Sierra Madre Oriental y al sur de la Planicie Costera del Golfo.

Estos se caracterizan por numerosos y ampliamente separados pliegues anticlinales doblemente buzantes, (alineados marcadamente y en dirección NW-SE, en los cuales están "intrusionadas", masas de yeso y anhidrita), y por amplios valles sinclinales.

Los elementos positivos anticlinales, están comúnmente rotos, con la parte interior de la estructura muy erosionada formando los llamados "Potreros", que son resultados característicos de los procesos erosionales en la faja marginal.

El término "Potrero", se refiere a los valles ocultos o corrales naturales, los cuales ocupan los interiores o áreas axiales de montañas anticlinales con brechas o roturas, las cuales están rodeadas por altas paredes estructurales, formadas por resistentes estratos calcáreos en los flancos.

Los mayores elementos negativos dentro de la provincia de los Plegamientos Marginales de Coahuila, son la Cuenca de Parras y la Cuenca de Sabinas; ambas cuencas contienen secuencias muy gruesas de estratos clásti-

cos marinos a continentales del Cretácico Superior y parecen ser embalse del Golfo de México de edad Cretácico Superior - Terciario Inferior.

La Cuenca de Parras es una cuenca fisiográfica y sedimentaria, orientada hacia el este, que se extiende -- aproximadamente de Monterrey, N.L., hasta Torreón, Coah., entre la Sierra Madre Oriental y las amplias elevaciones dómicas de la Sierra de la Paila.

La Cuenca de Sabinas, es una cuenca orientada en sentido noreste en el área de Monclova - Sabinas, separada de la Cuenca de Parras, por los elementos positivos -- orientados en dirección NW-SE de la Sierra de la Gavia y por la Sierra de La Paila.

Al noroeste de Monterrey, las dos cuencas emergen dentro de un solo elemento tectónico.

La secuencia estratigráfica general (excluyendo depósitos aluviales y rocas ígneas) expuestas en/o adyacentes a el área, está compuesta por las siguientes unidades formacionales:

SISTEMA CRETACICO:

Serie Gulfiana:

Formación Austin

Grupo Taylor

Formación Upson

Serie Comancheana:

Formación Buda

Formación del Río

Grupo Washita

Formación Georgetown

Formación Kiamichi

Formación Aurora

Grupo Fredericksburg

Formación La Peña

Grupo Trinity

Serie Coahuiliana

Formación Cupido

Formación La Virgen

Formación La Mula

Grupo Nuevo León

Formación Padilla

Formación Patula (Arkosa)

Formación San Marcos (Arkosa)

2.2).- FISIOCRAFIA:

Atendiendo a la clasificación de las provincias fisiográficas del Ing. Manuel Alvarez Jr. (1965), la zona de Ocampo está ubicada en la parte centro - oriental de la provincia denominada Región Montañosa de Coahuila.

El Valle de Ocampo está circundado al oeste por la Sierra de La Mula, cuyas elevaciones varían entre los 1700 y 2300 m.s.n.m. y al S y SW por la Sierra de la Madre con elevaciones de 1800 a 2700 m.s.n.m.

Al norte se encuentran varias sierras alargadas y estrechas con rumbo general NW-SE, que al llegar a la zona de Ocampo, toman una orientación norte - sur franca; dichas serranías presentan formas arredondadas hacia el valle y conforme se alejan de él se vuelven más abruptas, sus elevaciones fluctúan entre 1200 y 1400 m.s.n.m., y son: Sierra "El Rocío", Sierra "Palos Blancos", Sierra "Las Burras", Sierra "Santo Niño" y Sierra del "Capulín", ésta última, con una elevación máxima de 1700 m.s.n.m.

El Valle de Ocampo tiene una elevación promedio de

1000 m.s.n.m., con una pendiente muy suave que converge en un eje de orientación NW-SE.

Este valle tiene un carácter bolsenal, siendo sus escurrimientos nulos, yá que los arroyos son torrenciales intermitentes, en arreglo dendrítico en las serranías y los que marcan la costra de caliche del valle, presentan un aspecto anastomasado: el drenaje interior de esta cuenca, fluye hacia el poblado de Cuatrociénegas.

En general, el aspecto de las serranías se presenta abrupto, porque la erosión ha actuado de una manera diferencial por el efecto de la deformación estructural, dado que los pliegues presentan formas bilobadas, en anticlinales estrechamente plegados o amplios y dómicos hacia el centro, donde se han desarrollado valles ocultos en su área axial, siendo tan sólo la Sierra de La Madera, una estructura conspicua, que presenta cierta hegemonía estructural.

Por lo antes dicho, la zona se puede clasificar en una etapa geomórfica de madurez, aunque no sea una consecuencia directa del labrado fluvial.

2.3).- RESUMEN ESTRATIGRAFICO:

La secuencia estratigráfica general de las unidades formacionales expuestas en/o adyacente a el área, se describe a continuación de una manera sucinta.

Cretácico Inferior

Las capas más antiguas (Arkosa San Marcos y Patulla, Caliza Padilla, Lutita La Mula, Yeso La Virgen), están expuestas en los núcleos de las estructuras anticlinales de los pliegues marginales de Coahuila; estas capas parecen constituir facies relativamente locales, adyacentes a la Plataforma ó Península de Coahuila.

Formación La Mula.- Neocomiano (Hauteriviano-Barremiano)

El término Formación La Mula, fué designado por Imlay en 1940, para describir la unidad formacional que aflora entre las formaciones Padilla y Cupido, en la parte este-central de Coahuila.

La Formación La Mula está constituida por lutitas, calizas arcillosas y calizas laminadas finamente; su color gris a pardo amarillento, pasando por el rosado se de

be al intemperismo. Esta formación se encuentra aflorando en el "potrero" del mismo nombre y es de facies nerítica.

Formación La Virgen.- Neocomiano (Barremiano).

Humphrey, W.E., y T. Díaz, hacen mención en 1954 de la Formación La Virgen, depositada en ambientes de cuenca semicerrada sobre lo que es actualmente la parte centro - oriental de Coahuila.

Esta formación está constituida principalmente de yeso granular, blanco pardusco a gris, un tanto bandeado con numerosas capas de caliza laminada y en la cima con calizas oolíticas pardas.

Las calizas en general son densas, de color gris pardusco que intemperiza a gris pardo, su localidad tipo se encuentra en el "potrero" del mismo nombre (La Virgen, Coah.), y contiene numerosos gasterópodos.

Formación Cupido.- Neocomiano tardío - Aptiano.

La Formación Cupido fué descrita por Imlay (1937)

en la parte meridional de la Sierra de Parras, donde sobreyace a la formación Taraises y está cubierta por la formación La Peña.

Esta formación consiste de calizas, calizas dolomíticas y dolomitas, que van desde capas delgadas a capas gruesas y masivas con delgadas lutitas intercaladas; la parte superior contiene generalmente nódulos de pedernal.

Dicha formación se presenta dolomítica hacia su base, cambiando gradualmente a calizas y estratos delgados de calizas arcillosas y margas. En el noreste de México, la Formación Cupido se presenta en tres facies litológicas: Facies de banco, facies de cuenca y facies marginal.

Formación La Peña. - Aptiano.

Esta formación debe su nombre al Dr. Imlay (1936), quien lo aplicó a una serie de sedimentos que están expuestos en la Sierra de Parras y consiste de calizas calcáreas intercaladas con lutitas negras, que contienen Globigerinas y Miliólidos.



La Formación La Peña constituye un talúd prominente entre los escarpes de las calizas Cupido y Aurora, -- que marcan su límite inferior y superior respectivamente; el contacto inferior de esta formación es abrupto y refleja el cambio de sedimentación que ocurrió en el -- noreste de México y gran parte de Texas.

Formación Aurora.- Albiano

A las capas gruesas de calizas casi puras, que -- contienen numerosas concreciones de pedernal y hierro, -- con muchos fósiles generalmente mal conservados, ----- Burrows, 1910, le dió nombre de Formación Aurora y su localidad tipo se encuentra en la Sierra de Cuchillo Parado, Chih.

Posteriormente William E. Humphrey, propuso el -- nombre de Formación Aurora, para todas las rocas calcáreas existentes en el noreste de México, que sobreyacen a la Formación La Peña o su equivalente, y subyacen a la Formación Cuesta del Cura o equivalentes del Grupo Washita o la Formación Kiamichi con excepción de aquellas secuencias calcáreas, a las que previamente se les había -- dado nomenclatura estratigráfica.

En su localidad tipo, afloran calizas en capas -- delgadas, medianas y gruesas, en parte masivas y/o arrecifales con pedernal gris en su parte superior. En la zona de estudio presenta facies infranerfítica a batial -- y está suavemente plegada, siendo sus pliegues abiertos y espaciados, cuya forma se debe principalmente a la estratificación gruesa y a su litología, que dan a la formación una gran competencia.

Formación Kiamichi. - Albiano Medio

La formación fué llamada originalmente Arcillas Kiamitia por Foll en 1891; el nombre actual fué dado por la "Board of Geographic Names".

La localidad tipo está en las llanuras del Río -- Kiamichi, cerca de Ford Towson, condado de Chotaw, Oklahoma y consiste de margas pizarrosas y calizas pizarrosas endurecidas, con abundancia de Gryphacea navia y -- corrugata, Adkins (1932).

La topografía modelada en esta formación se observa como un cambio suave entre las calizas de la Forma---

cion Aurora y las calizas de la Formación Goergetown, a la cual subyace concordantemente y se manifiesta como una pequeña cuesta o pie de monte, de suave relieve, que contrasta con las escarpas presentes en las formaciones adyacentes. Esta formación es de facies neríticas.

Grupo Washita.- Albiano Superior.- Cenomaniano Inferior.
Este grupo comprende las formaciones:
Georgeotown, Del Río y Buda.

Formación Georgetown.- Albiano Superior.

E. Bose (1910) agrupa con este nombre a los sedimentos que cubren a la Formación Kiamichi y subyacen a la Formación del Río.

La Formación Georgetown está compuesta por calizas masivas de color gris oscuro, fosilíferas, con abundantes rudistas, especialmente en la parte media y superior. Presenta zonas con abundante pedernal oscuro que en ocasiones se encuentra reemplazando a los fósiles; la parte inferior se encuentra bien estratificada y en algunos lugares consiste de margas y lutitas de color oscuro muy fosilíferas.

Esta formación se depositó bajo facies neríticas - como lo indican las calizas, lutitas y margas presentes.

Cretácico Superior.

Formación Del Río.- Cenomaniano Inferior.

El nombre de Formación Del Río, fué aplicado por Hill Vaughan en 1898. La localidad tipo está en La Loma de La Cruz, a tres kilómetros al sur de Del Río, Texas, y consiste aproximadamente de 60 m. de arcillas fosilíferas de color amarillento.

En general esta formación se manifiesta como un pequeño cambio litológico, presentándose en angostos afloramientos que son muy conspicuos por su contenido arcilloso y coloración generalmente amarillenta.

El depósito de esta formación fué en un medio nerítico o epicontinental; su ausencia en determinadas áreas, pudiera indicar sitios alejados de la costa.

Formación Buda.- Cenomaniano Inferior.

Su localidad tipo está en Shoal Creek, en Austin, Texas, y por primera vez fué designada con ese nombre en 1900 (Adkins, 1932).

Consiste de calizas estratificadas de color gris - terroso, compactas, con algunos delgados estratos de lutitas que intemperizados son amarillentos; estas capas son poco fosilíferas.

Esta formación descansa concordantemente sobre la Formación Del Río y sus sedimentos indican un depósito de facies nerítica, pero se le puede encontrar en facies marginal, submarginal o como calizas compactas cristalinas.

Formación Austin. - Coniaciano - Santoniano.

El nombre de Formación Austin fué usado en 1860 -- por B.F. Shumard, para describir a las calizas espuestas en localidad tipo de Austin, Texas.

La Formación Austin consiste de una alternancia de calizas y calizas arcillosas que varían de limolitas a fan golitas algo calcáreas, de color en tonos de gris; no presenta forma laminar y tiende a disgregarse en fragmentos - ovóides de diferentes tamaños.

La apariencia gredosa en zonas lutíticas de los -- afloramientos, es debida principalmente al intemperismo; -

su expresión topográfica está caracterizada por zonas de suave relieve.

Formación Upson.- Principios del Campaniano.

La formación fué nombrada en 1892 por E.T.Dumble, y su localidad tipo se encuentra cerca de la abandonada -- Oficina Postal de Upson, en Maverick County.

Esta formación consiste de fangolitas fósiles de color gris verdoso a gris oscuro, con algo de limolita calcárea, siendo difícil notar los planos de estratificación; debido al intemperismo presenta un tono gris pardo amarillento más o menos característico.

TABLA DE CORRELACION ESTRATIGRAFICA

SECCIONES		TIPO	PENINSULA DE COAHUILA *		GOLFO DE SABINAS *					AREA DE ESTUDIO	
EUROPA	TEXAS Y MEXICO		SIERRA DE LOS ALAMITOS. COAHUILA	SIERRA DE LAS DE LAS ACATITA. COAHUILA	POTRERO DE MENCHACA. COAHUILA	SIERRA DE SAN MARCOS. COAHUILA	POTRERO DE LA VIRGEN. COAHUILA	POTRERO DE LA MULA. COAHUILA	POTRERO DE PACILLA. COAHUILA		
CUATERNARIO											ALUVION
TERCIARIO											BASALTO
CRETACICO SUPERIOR	GULF	MAESTRICHTIANO	GRUPO NAVARRO						FORMACION DIFUNTA		
		CAMPANIANO	GRUPO TAYLOR								
		SANTONIANO	GRUPO MUSTIN	LUTITA PARRAS			LUTITA PARRAS			GRUPO AUSTIN	GRUPO AUSTIN
		CONIACIANO	GRUPO MUSTIN							GRUPO AUSTIN	100 ± 30 m
		TURONIANO	GRUPO EAGLE FORD	FORMACION MOIDURA	FORMACION MOIDURA	GRUPO EAGLE FORD	GRUPO EAGLE FORD			GRUPO EAGLE FORD	GRUPO EAGLE FORD
CRETACICO INFERIOR	COMANCHE	CENOMANIANO	GRUPO WOODRINE						GRUPO WASHITA	GRUPO WASHITA	
		SUPERIOR	GRUPO WASHITA	CALIZA AURORA	CALIZA AURORA	GRUPO WASHITA	GRUPO WASHITA	GRUPO WASHITA	GRUPO WASHITA	GRUPO WASHITA	
		MEDIO	GRUPO FREDRICKSBURG								
		INFERIOR	GRUPO TRINITY	FORMACION ACATITA	FORMACION ACATITA	FORMACION ACATITA	FORMACION ACATITA	FORMACION ACATITA	FORMACION ACATITA	FORMACION ACATITA	
		GARGASIANO									
CRETACICO INFERIOR	COAHUILA	APTIANO									
		SEDULIANO	GRUPO NUEVO LEON								
		BARREMIANO									
		HAUTERIVIANO									
		VALANGINIANO	GRUPO DURANGO								
JURASICO SUPERIOR	SABINAS	BERRIASIANO									
		PORTLANDIANO	GRUPO LA CASITA								
		KIMMERIDGIANO									
		ARGOVIANO	GRUPO ZULOAGA								
		DIVESIANO									
PRE-JURASICO SUPERIOR		METASEDIMENTOS PRE-MESOZOICOS Y ROCAS GRANICAS									

LEYENDA

2.4).- GEOLOGIA HISTORICA:

Después del Pérmico y probablemente antes de fines del Triásico, los sedimentos Paleozoicos fueron deformados, alterados e intrusionado por una orogenia regional.

Esta orogenia Permo - Triásica, permitió el levantamiento del continente y la retirada de los mares del norte de México, quizá hasta el Jurásico Inferior o Medio.

Durante el Portlandiano y el Titoniano, el mar tiene una amplia distribución representada principalmente por margas y lodos calcáreos, retirándose ligeramente las aguas marinas de las áreas marginales al final del Jurásico, regresando a principios del Cretácico Inferior.

La sedimentación de principios del Cretácico Inferior en el Geosinclinal Mexicano y en toda la parte oriental del Golfo de Sabinas, está caracterizado por una mezcla de clásticos finos y de lodos calcáreos. Estos materiales finos posiblemente se derivaron de las áreas terres

tres que sufrieran cuando menos local y marginalmente, un rápido levantamiento a principios del Cretácico para suministrar cantidades inmensas de clásticos gruesos (Arkosa - San Marcos) a los mares Neocomianos a lo largo del borde oriental de la Península de Coahuila.

El depósito de materiales gruesos en la parte occidental del Golfo de Sabinas, fué seguido por el establecimiento de ambientes de cuencas semicerradas y extensos depósitos de anhidrita (Yeso La Virgen, Humphrey y Díaz), sobre lo que actualmente es la parte Centro - Oriental de Coahuila.

También se depositó un gran volumen de carbonato de calcio en áreas de aguas profundas, lo mismo que en mares someros que rodeaban la Península de Coahuila, aunque en menor proporción y en forma de arrecifes o bancos de rudistas.

Durante el Neocomiano Superior y la parte más inferior del Aptiano, el hundimiento continuó en las áreas negativas, formándose una plataforma muy amplia y depositán-

dose un gran espesor de lodos calcáreos (Caliza Cupido) y sus equivalentes marginales y continentales en los bordes de ésta, que constituyen los estratos más altos del grupo Nuevo León.

Durante el Aptiano Superior, hubo una entrada considerable de clásticos finos en los mares de principios de la Epoca Trinity, como lo indica la amplia distribución de lutitas y margas de la Formación La Peña

A principios del Albiano Inferior, el hundimiento fué muy rápido en la Plataforma de Coahuila, registrándose posteriormente una leve emersión, que permitió que el área de sedimentación de aguas someras, se expandiera hacia el mar, traslapando depósitos de aguas más profundas.

Hacia el Albiano Inferior y Medio, Kellum describe que "Una unidad sedimentaria de facies lagunar, fué acumulada en las lagunas marginales que existieron sobre la Península de Coahuila". Al mismo tiempo, en las aguas someras que circundaban la Península, con circulación marina normal, prevalecieron rudistas en gran profusión en los --

bancos submarinos (F. Acatita y porción media y superior - de la F. Aurora).

Al terminar el depósito de calizas, dolomías y evaporitas del Albiano Inferior y Medio, la Plataforma de Coahuila se hunde lentamente, dando lugar encima de ella a -- una mayor circulación de aguas marinas someras, que depositan una secuencia carbonatada (F. Treviño, F. Georgetown y porción inferior de la F. Cuesta del Cura), la cual hacia el borde meridional del elemento paleogeográfico gradúa a una facie arrecifal.

Todo el norte de México estuvo cubierto por mares - del Albiano y del Cenomaniano Inferior, que depositaron los finos en las áreas geosinclinales y bancos de rudistas en aguas someras, sobre los bordes de la Península de Coahuila.

Hacia el final del Cenomaniano Inferior, los mares disminuyeron en profundidad y se retiraron localmente en el norte de México.



La iniciación del Cretácico Superior en el norte de México, está señalado por un cambio definido en las condiciones de sedimentación. Según Böse (Ruiz 1966, p.66), en dicha época empezaron los levantamientos de las áreas continentales en la parte central y occidental de México, originando una regresión de los mares hacia el norte y este.

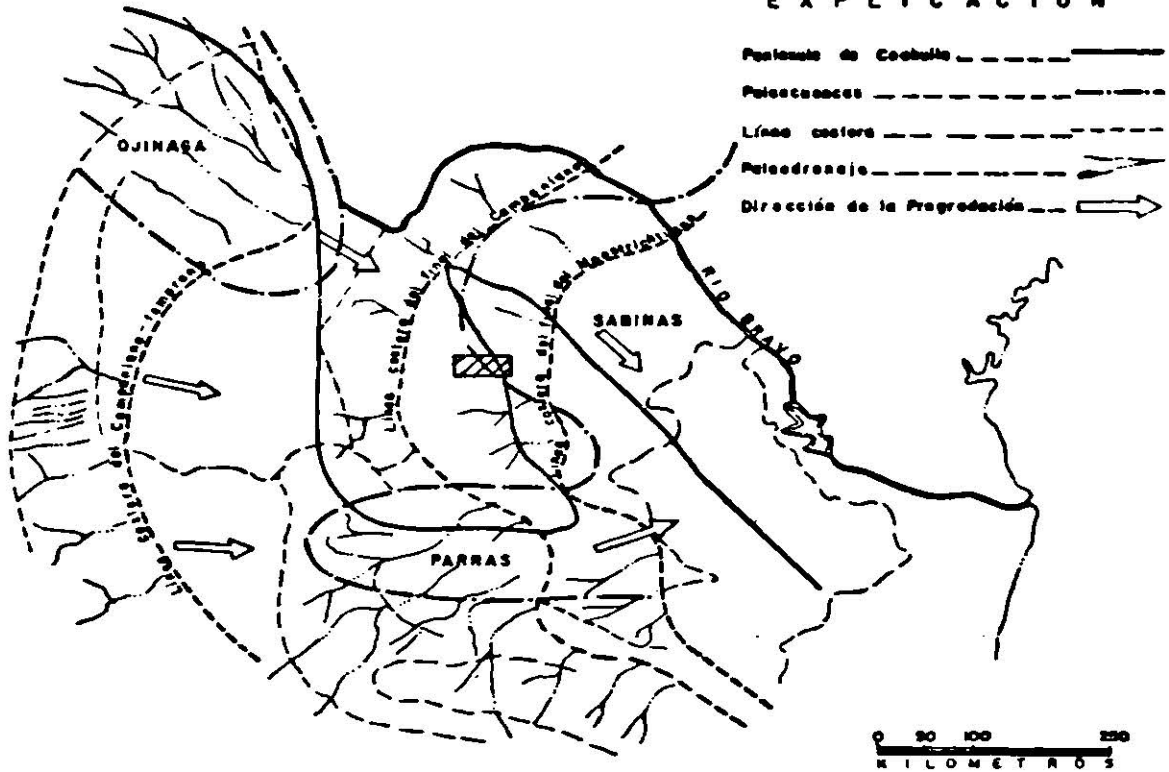
Este movimiento fué lento durante el Cenomaniano, Turoniano y Conaciano acentuándose durante el Campaniano, formándose en esta última época, cuencas de rápido hundimiento (Parras y Carbonífera de Sabinas, con grandes acumulaciones de arenas y arcillas), conjuntamente con la elevación y plegamiento de las masas terrestres en las antiguas áreas geosinclinales. Por ello, durante el Campaniano y el Maestrichtiano, se acumularon grandes cantidades de sedimentos clásticos en la Cuenca de Parras, que se hundía rápidamente, en forma de depósitos de lodos y clásticos gruesos, alternando con turberas en la fosa de la Cuenca Carbonífera de Sabinas que se hundía también. Tales sedimentos fueron delgados, indicando masas terrestres recientemente elevadas, en las cuales las calizas del Cretácico Inferior eran erosionadas. Hacia el final del Cretácico o

durante el Paleoceno, la sedimentación marina cesó en el norte de México, registrándose hasta el final del Paleoceno, nuevos depósitos de sedimentos en las Cuencas y Valles de la "Cuenca Carbonífera de Sabinas".

Durante alguna época del Terciario (Pre-Eoceno Superior), todo el noroeste de México sufrió lo que probablemente fué la culminación de los esfuerzos compresionales de la Revolución Laramide.

PALEOGEOGRAFIA DEL NEOCOMIANO (IMLAY 1936) Y DEL CAMPANIANO
MAESTRICHTIANO (WIDIE, WOLLEBEN Y MC BRIDE, 1972)

EXPLICACION



ZONA DE ESTUDIO

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI	
ESCUELA DE INGENIERIA	
CROQUIS PALEOGEOGRAFICO	
TRABAJO RECEPCIONAL	JUAN E. RODRIGUEZ A.
SAN LUIS POTOSI 1977	PLANO No.

2.5).- GEOLOGIA DEL AREA:

2.5.1) Datos Generales.

En el área de estudio afloran un total de nueve unidades estratigráficas (planificadas), que tienen un espesor conjunto de aproximadamente 1400 m., cuya edad fluctúa del Neocomiano (Hauteriviano - Barremiano), hasta el Cenomaniano Inferior y Campaniano.

Esta sección sedimentaria marina, incluye facies de evaporitas a facies de caliza y dolomía, que estratigráficamente graduán hacia arriba de facies infraneríticas a epibaciales y a posteriores depósitos de fango.

Estos sedimentos pertenecen a las formaciones de La Virgen, Cupido, La Peña, Aurora, Kiamichi y Georgetown del Cretácico Inferior, y a las formaciones Del Río, Buda y Upson, del Cretácico Superior.

Descansando discordantemente sobre estas formaciones, se encuentran derrames de basalto y material de aluvión que cubre parcialmente en las depresiones topográficas a las rocas anteriormente descritas y conforman los relleños de valle.

Al noroeste de la zona en el piso del "Potrero de la Mula", se presentan pequeños afloramientos de un intrusivo (diorita - andesita), que han sido situados por Humphrey como una evidencia Pre-Aptiana de la Península de Coahuila.

2.5.2) Geología Estructural.

La estructura del área de Ocampo, está determinada principalmente por 3 etapas de un solo proceso deformativo, y son:

- a).- Compresión y plegamiento resultantes.
- b).- Fallamiento causado por el relajamiento de la tensión acumulada durante el repliegue.
- c).- Actividad volcánica asociada, que corresponde a la etapa final del proceso de vulcanismo post-orogénico.

a).- En forma general, la deformación en los pliegues en el norte y este de la zona es un tanto intenso, característico de los Pliegues Marginales de Coahuila, los cuales se presentan estrechamente plegados y ligeramente volcados en sus flancos, esto hace pensar que tuvieron una forma bilobada o en caja, lo que provocó mayor tensión en la cima, ayudando

así a que la erosión actuara de una manera diferencial en las crestas. Hacia el oeste se presenta una compresión que actúa en la misma dirección, provocando un ligero volcamiento en el flanco este de la estructura Anticlinal del Puerto.

b).- El fallamiento se manifiesta por un alineamiento norte sur, de las estructuras que ocupan ambos márgenes del Valle de Ocampo; este alineamiento hace pensar en un pequeño "graben", que pudo dar origen a dicho valle.

Quizá ese mismo movimiento tectónico, haya dado lugar a crear una zona de debilidad al sur-oeste de la Villa de Ocampo, provocando de esta manera, la expulsión de lavas basálticas que fluyeron hacia el este. Este flujo, está evidenciado por la inclinación que presentan los remanentes de basaltos, que se encuentran a ambos lados de la carretera que une a Villa de Ocampo con Cuatrociénegas.

c).- La actividad volcánica post-orogénica, está puesta de manifiesto por los derrames basálticos y por la deformación dúctil de los sedimentos, en el Anticlinal de "La Mula", debido a un intrusivo.

En el área de estudio, las estructuras principales - las constituyen los anticlinales denominados: "Palo Blanco", "Sierra Las Burras", "Florido", "Del Puerto" y de "La Mula"; todas presentan una orientación norte-sur, menos el último que se flexiona en un rumbo NW-SE, para tomar finalmente la orientación de los demás.

Los anticlinales de "Palo Blanco", "Florido" y "Sierra Las Burras", presentan estructuras características de los plegamientos marginales en esa zona, con pliegues de aspecto bilobado o en caja, con los estratos verticales o recumbentes en sus flancos y horizontales o casi horizontales, en la cima.

Las rocas de los afloramientos en dichas estructuras, corresponden a formaciones cretácicas del Grupo Washita, en secuencia estratigráfica normal.

El anticlinal "Del Puerto", es una estructura, la cual se encuentra ligeramente volcada al este, siendo comprimidos los pliegues con mayor intensidad en ese flanco.

Las rocas que afloran constituyendo esta estructura, pertenecen a formaciones cretácicas y se encuentran en secuencia estratigráfica normal; en contacto con los sedimentos del Pleistoceno Reciente, que constituyen los depósitos de talúd (no planificados), se encuentra una caliza arcillosa en estratificación delgada, que pasa gradualmente a una caliza ligeramente carbonosa, de lajamiento muy notorio, estas rocas fueron identificadas como pertenecientes a las Formaciones Buda y Del Río, respectivamente. En contacto normal con esta última formación, encontramos calizas de la Formación Georgetown; continuando perpendicular a la estructura y ascendiendo topográficamente, encontramos la Formación Aurora. Posiblemente, las Formaciones Del Río y Kiamichi, sirvan de confinantes para el flujo de aguas subterránea en calizas de la Formación Georgetown, y entre la Formación Kiamichi y La Peña confinen a su vez, a la Formación Aurora.

El anticlinal de "La Mula, es una estructura normal en el cual su eje presenta en el norte, una orientación ligeramente NW SE, flexionándose suavemente por tres veces en el Potrero del mismo nombre, para dar un amplio giro al

salir de él, donde toma una orientación N-S franca; es esta porción de la estructura, la que se pretende sea una área favorable de explotación para las aguas subterráneas, ya -- que las calizas densas de la Formación Aurora, presentan un fracturamiento considerable hacia el flanco este, además de huellas y cavidades de disolución.

Hacia la margen suroeste de el "Potrero de la Mula", afloran pequeños remanentes de forma "dómic", formados por rocas ígneas hipabisales, en los cuales la parte externa -- corresponde a una Andesita de color gris oscuro en roca --- fresca, de textura porfirítica, con megafenocristales de -- plagioclasa y horblenda en una matriz muy fina; hacia la -- parte interna de estos cuerpos, la roca gradúa a Diorita -- con una textura ortofídica de grano grueso y megacrístales de horblenda, plagioclasa y biotita.

En la parte suroeste de la zona de estudio, formando una meseta que está cubriendo discordantemente a las cali-- zas de las estructuras adyacentes, aflora un derrame de basalto columnar de textura porfirítica con fenocristales de olivino; siguiendo el afloramiento hacia el este (en la dirección del flujo), conforme se aleja del centro de eyec---

ción, la textura va cambiando a típica vesicular; a ambos lados de la carretera que une Ocampo con Cuatrociénegas, a la altura de la Hacienda Dolores, se encuentran pequeñas lomas de espuma basáltica.

La planicie que forma el Valle de Ocampo tiene un caracter bolsenal. Este término se aplica a una cuenca más o menos circundada por montañas, caracterizada por un desagüe centrípeto y en su centro o cerca de él, generalmente hay una llanura plana, que marca la ubicación de un lago antiguo.

En el Valle de Ocampo se presentan clásticos de calizas del tamaño de cantos, guijarros y arenas, mal graduados, que se encuentran empacados en limos y arcillas que consisten principalmente de feldespatos, probablemente de la meteorización de los basaltos; las partículas pequeñas y material fino, parece ser roca pulverizada y no arcilla, aunque esta última puede estar presente en pequeñas cantidades. Los clastos en general se encuentran subarredondados a subangulares, sugiriendo una llanura de inundación fluvial co-

mo ambiente de depósito y en cuya superficie posteriormente se formó una costra calcárea conocida como "caliche".

SISTEMA DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE
SAN LUIS POTOSÍ

III.- GEOHIDROLOGIA.

3.1).- UNIDADES GEOHIDROLOGICAS:

En el área de estudio afloran rocas sedimentarias marinas y continentales, así como rocas ígneas extrusivas, -- que presentan características acuíferas diferentes.

En base a su litología, posición estratigráfica y experiencia en el Estado de Coahuila, las formaciones compuestas por sedimentos marinos, susceptibles de actuar como acuífero son: La Formación Georgetown y la Formación Aurora. - Estas formaciones de calizas, presentan en la zona de estudio, rasgos de fracturación, cavernas y huellas de disolución, por lo que se considera como las formaciones que pueden explotarse con buenos resultados.

Los sedimentos continentales que están ocupando el valle, debido a que son constituídos por clastos de formas subarredondadas y subangulares, mal graduados y empacados en detritus muy finos con arcilla, es difícil que presente propiedades acuíferas; hacia la salida de este pequeño valle, existen referencias de pozos con un gasto aceptable, - pero estos se encuentran fuera del área de estudio.

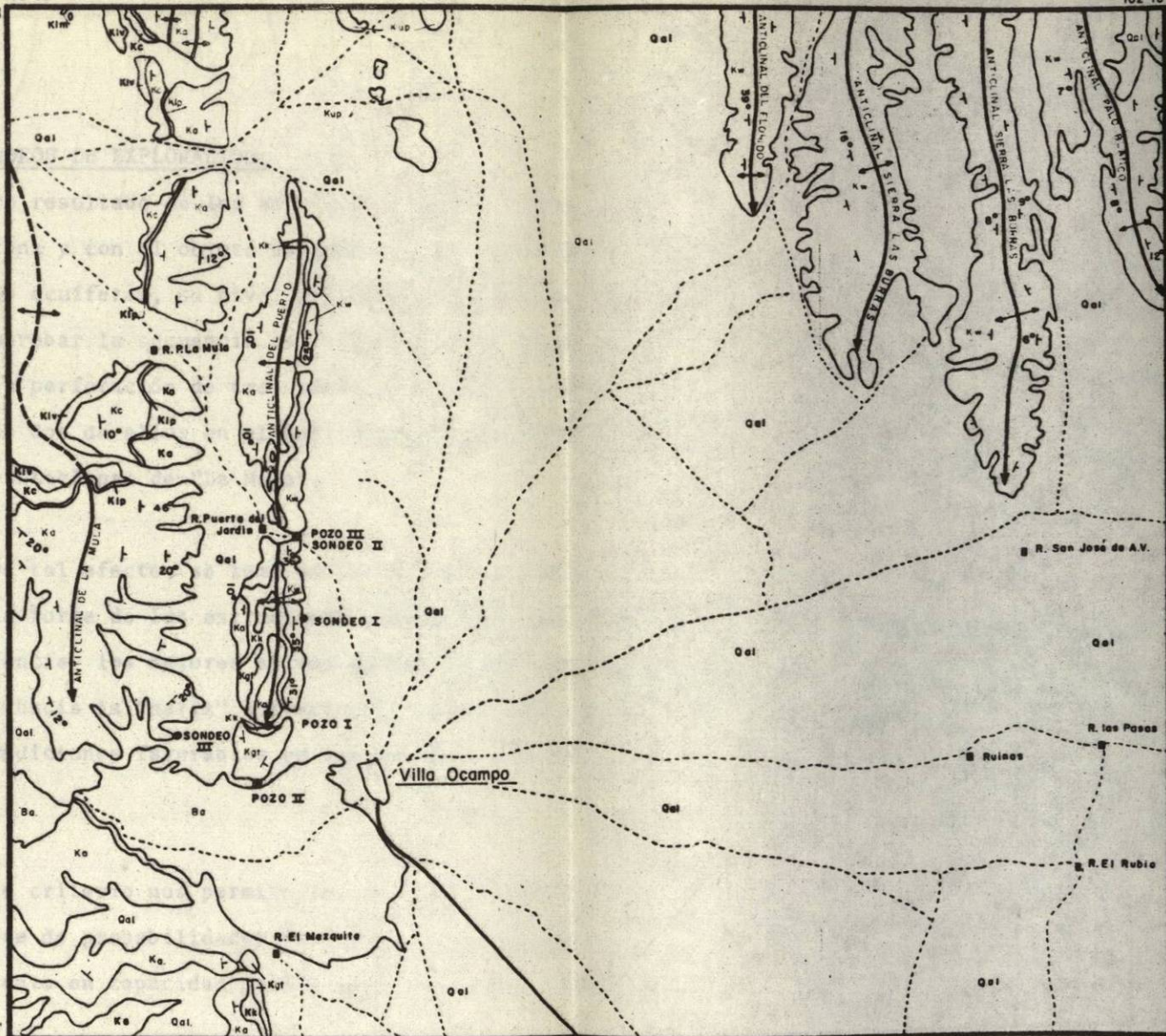
Las rocas ígneas extrusivas que afloran en el área y partes adyacentes, son poco susceptibles de actuar como acuíf^{er}o, pero debido a la porosidad y fracturamiento que presentan hacia las partes más alejadas de la fuente de eyec^{ci}ón, pueden constituirse en acuíf^{er}os cuando se encuentren debajo del nivel freático.

102°30'

27°30'

102°10'

27°50'



LEYENDA

COLUMNA GEOLOGICA

CENOZOICO TERCIARIO SUPERIOR	CUATERNARIO ALUVION	Qal
	TERCIARIO BASALTO	Ba
	FORMACION UPSON CLAY	Kup
	BUDA	Kbu
	GRUPO WASHITA IND. DEL RIO	Kdr
	SEVGETOWN	Kgt
	FORMACION KIAMICH	Kk
	FORMACION ALPORA	Ka
	FORMACION LA PEÑA	Kip
	FORMACION CUPIDO	Kc
	FORMACION LA VIRGEN	Kiv
	FORMACION LA MULA	Kim

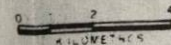
SIMBOLOS GEOLOGICOS

FUMBU Y ECHADO FOTOGEOLOGICO	—
ANTICLINAL	—
SINCLINAL	—
CONTACTO GEOLOGICO	—

SIMBOLOS TOPOGRAFICOS

PUEBLO	□
HANCHO	■
CARPETERA	—
CARRINO VEDINAL	—
PERFORACION	●

ESCALA GRAFICA



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
ESCUELA DE INGENIERIA

PLANO GEOLOGICO

TRABAJO RECEPCIONAL JUAN E. RODRIGUEZ A.

SAN LUIS POTOSI 1977

3.2).- SONDEOS DE EXPLORACION:

Como resultado de los estudios de campo llevado a cabo en la zona y con el objeto de conocer el espesor de las formaciones acuíferas, su nivel piezométrico, calidad del agua y comprobar la secuencia estratigráfica del área, se programó la perforación de tres sondeos de exploración, localizándose dos de ellos en el Anticlinal "Del Puerto" y uno en el Anticlinal de "La Mula".

Para tal efecto, se tomó en consideración, el buzamiento y la forma de las estructuras mencionadas, ya que por experiencia, los mejores sitios de perforación se localizan en y hacia la "nariz" estructural, existiendo también ciertas condiciones favorables en las medianías de los flancos.

Este criterio nos permite tan solo el aumentar un poco el índice de probabilidades de éxito, ya que ninguna roca varía tanto en capacidad para proporcionar agua, como la caliza.

De los sondeos efectuados con un equipo Longyear 34 de muestreo continuo, con broca de diamante, se obtuvo la siguiente información:

Sondeo "OCAMPO I"

Profundidad: 250.00 m.

Diámetro: 3" (NQ)

Nivel estático: 22.62 m.

Corte estratigráfico:

0.00 - 6.10 m. Depósito de talúd
6.10 - 20.00 m. F. Buda
20.00 - 40.00 m. F. Del Río
40.00 - 250.00 m. F. Georgetown

Se programó una prueba de pistoneo, con el objeto de observar el comportamiento del nivel piezométrico, obteniéndose los siguientes resultados:

Tiempo de pistoneo: 8 horas

Tiempo de recuperación: 15 minutos

Nivel dinámico: 41.06 m.

Sondeo "OCAMPO II"

Profundidad: 200.30 m.

Diámetro: 3" (NQ)

Nivel estático: 9.00 m.

Corte estratigráfico:

0.00 - 6.00 m. Depósito de talúd.
6.00 - 140.00 m. F. Georgetown
140.00 - 200.30 m. F. Kiamichi

Se programó una prueba de pistoneo, con el objeto de observar el comportamiento del nivel piezométrico, obteniéndose los siguientes resultados:

Tiempo de pistoneo: 7 horas

Tiempo de recuperación: 15 minutos

Nivel dinámico: 129.00 m.

Sondeo "OCAMPO III"

Profundidad: 301.10 m.

Diámetro: 3" (NQ)

Nivel estático: 94.00 m.

Corte estratigráfico:

0.00 - 9.15 m. Depósito de talúd
9.15 - 301.10 m. F. Aurora

Se programó una prueba de pistoneo, con el objeto de observar el comportamiento del nivel piezométrico, obteniéndose los siguientes resultados:

Tiempo de pistoneo:	24 horas
Tiempo de recuperación:	Instantáneo
Nivel dinámico:	94.00 m.

A los núcleos obtenidos durante la perforación de los sondeos de exploración, se les practicó cada 10 m., un examen paleontológico en lámina delgada, en los Laboratorios de la Residencia de Geohidrología y de Zonas Áridas en el Estado de Coahuila.

Los exámenes de las unidades litológica, fueron efectuados con el objeto de determinar la microfauna existente, que nos permitió definir edad y formación en cada caso, a continuación se muestra el resultado de dichos exámenes.

"OCAMPO I"

<u>Profundidad en metros:</u>	<u>Descripción:</u>
10.00	Micrita gris, con abundante <u>Calcisphaerula innominata</u> , <u>Pithonella ovalis</u> , <u>Globigerina sp.</u> , <u>Pithonella trejoi</u> , <u>Bonetocardiella conoidea</u> y restos biógenos. Edad: Albiano Sup.-Cenomaniano Inf. Formación: Buda.
20.00	Micrita gris, con abundante <u>Calcisphaerula innominata</u> , <u>Pithonella ovalis</u> , <u>Globigerina sp.</u> , <u>Pithonella trejoi</u> , <u>Bonetocardiella conoidea</u> y restos biógenos. Edad: Albiano Sup.-Cenomaniano Inf. Formación: Buda.
30.00	Lutita calcárea gris muy oscuro, -- con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> y <u>Globigerina sp.</u> Edad: Albiano Superior Formación: Del Río.
40.00	Micrita gris, con abundante <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> , <u>Globigerina sp.</u> , <u>P.trejoi</u> , <u>B.conoidea</u> y radiolarios calcificados. Edad: Albiano Sup.-Cenomaniano Inf. Formación: Georgetown.
50.00	Micrita gris, con abundante <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> y <u>Globigerina sp.</u> Edad: Albiano Superior Formación: Georgetown.
60.00	Micrita gris, con <u>C.innominata</u> , --- <u>P.ovalis</u> , <u>Globigerina sp.</u> , <u>P.trejoi</u> , <u>B.conoidea</u> . Edad: Albiano Sup.-Cenomaniano Inf. Formación: Georgetown.

<u>Profundidad en metros:</u>	<u>Descripción:</u>
70.00	Caliza margosa gris oscuro, con -- <u>Globigerina sp.</u> , <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> . Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
80.00	Caliza arcillosa gris oscuro, con <u>C.innominata</u> y <u>P.ovalis</u> . Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
90.00	Caliza gris arcillosa, la matriz - formada casi en su totalidad por - calcisferúlidos. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
100.00	Caliza arcillosa gris, con <u>C.inno-</u> <u>minata</u> , <u>P.ovalis</u> y <u>Globigerina</u> sp. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
110.00	Micrita gris, con vetillas de cal- cita, con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> , <u>B.conoidea</u> , <u>P.trejoi</u> , <u>Globigerina</u> sp. y restos biógenos. Edad: Albiano Sup.-Cenomaniano Inf. Formación: Georgetown.
120.00	Micrita gris, con vetillas de cal- cita, con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> , <u>B.conoidea</u> , <u>P.trejoi</u> , <u>Globigerina</u> sp. y restos biógenos. Edad: Albiano Sup.-Cenomaniano Inf. Formación: Georgetown.
130.00	Micrita gris, con vetillas de cal- cita, con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> , <u>B.conoidea</u> , <u>P.trejoi</u> , <u>Globigerina</u> sp. y restos biógenos. Edad: Albiano Sup.-Cenomaniano Inf. Formación: Georgetown.

<u>Profundidad en metros:</u>	<u>Descripción:</u>
140.00	Caliza arcillosa gris oscuro, con <u>C.innominata</u> y <u>Globigerina</u> sp. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
150.00	Caliza arcillosa gris oscuro, con <u>C.innominata</u> y <u>Globigerina</u> sp. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
160.00	Caliza arcillosa gris oscuro, con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> , <u>Globigerina</u> sp. y escasos foraminíferos bentónicos biseriales. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
170.00	Micrita gris con abundante <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> , <u>P.trejoi</u> , <u>B.coinoidea</u> , <u>Globigerina</u> sp. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
180.00	Caliza arcillosa gris oscuro, con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> , <u>Globigerina</u> sp. y restos biógenos. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
191.00	Caliza margos gris, con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> y restos biógenos. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
199.00	Micrita gris oscuro, con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> y <u>Globigerina</u> sp. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.

<u>Profundidad en metros:</u>	<u>Descripción:</u>
210.00	Micrita gris, con <u>C.innominata</u> y -- <u>Globigerina</u> sp. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
220.00	Micrita gris, con <u>C.innominta</u> , <u>P.--</u> <u>ovalis</u> , <u>Globigerina</u> sp. y restos -- biógenos. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
230.00	Micrita gris, con <u>C.innominata</u> , <u>P.-</u> <u>ovalis</u> , <u>Globigerina</u> sp., <u>B.conoidea</u> y restos biógenos. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
240.00	Micrita gris, con <u>C.innominata</u> , <u>P.-</u> <u>ovalis</u> , <u>Globigerina</u> sp. y restos -- biógenos. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
250.00	Micrita gris, con vetillas de calci ta, con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> , -- <u>Globigerina</u> sp., <u>B.conoidea</u> y res-- tos biógenos. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.

<u>Profundidad en metros:</u>	<u>Descripción:</u>
10.00 - 20.00	F. Buda
20.00 - 40.00	F. Del Río
40.00 - 250.00	F. Georgetown

"OCAMPO II"

<u>Profundidad en metros:</u>	<u>Descripción:</u>
10.00	Caliza arcillosa gris, con abundante <u>Calcisphaerula innominata</u> , <u>Pithonella ovalis</u> , <u>Globigerina</u> sp. y restos biógenos. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown
20.00	Micrita gris, con abundante <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> y <u>Globigerina</u> sp. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
30.00	Caliza arcillosa gris, con abundante <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> , <u>Globigerina</u> sp. y restos biógenos. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
40.00	Lutita calcárea gris oscuro, con abundante <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> , <u>Globigerina</u> sp. y restos biógenos. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
50.00	Caliza arcillosa gris oscuro, con abundante <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> , <u>Globigerina</u> sp. y restos biógenos. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
60.00	Caliza arcillosa gris oscuro, con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> y <u>Globigerina</u> sp.. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
70.00	Lutita calcárea gris oscuro, con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> y <u>Globigerina</u> sp. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.

<u>Profundidad en metros:</u>	<u>Descripción:</u>
80.00	Micrita gris, con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> y <u>Globigerina</u> sp. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
90.00	Caliza arcillosa gris, con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> y <u>Globigerina</u> sp. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
100.00	Micrita gris, con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> , <u>Globigerina</u> sp. y restos biógenos. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
110.00	Caliza gris, con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> y <u>Globigerina</u> sp. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
120.00	Micrita gris claro, con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> , <u>Globigerina</u> sp. y -- restos biógenos. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
130.00	Caliza arcillosa gris oscuro, con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> y <u>Globigerina</u> sp. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.
140.00	Lutita calcárea gris muy oscuro, con <u>C.innominata</u> y <u>Globigerina</u> sp. Edad: Albiano Superior. Formación: Georgetown.

<u>Profundidad en metros:</u>	<u>Descripción:</u>
150.00	Lutita calcárea negra, con abundantes calcisferúlidos. Edad: Albiano Superior. Formación: Kiamichi.
160.00	Lutita calcárea gris muy oscuro, con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> y <u>Globigerina</u> sp. Edad: Albiano Superior. Formación: Kiamichi.
170.00	Lutita calcárea gris muy oscuro, - con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> y <u>Globigerina</u> sp. Edad: Albiano Superior. Formación: Kiamichi.
180.00	Lutita calcárea gris muy oscuro, - con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> y <u>Globigerina</u> sp. Edad: Albiano Superior. Formación: Kiamichi.
190.00	Lutita calcárea gris muy oscuro, - con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> . Edad: Albiano Superior. Formación: Kiamichi.
200.00	Lutita calcárea gris muy oscuro, - con <u>C.innominata</u> , <u>P.ovalis</u> y <u>Globigerina</u> sp. Edad: Albiano Superior. Formación: Kiamichi.

<u>Profundidad en metros:</u>	<u>Descripción:</u>
10.00 - 140.00	F. Georgetown.
140.00 - 200.00	F. Kiamichi.

"OCAMPO III"

<u>Profundidad en metros:</u>	<u>Descripción:</u>
10.00	Micrita gris, con <u>Calcisphaerula innominata</u> (escasa), <u>Globigerina</u> sp., <u>Stomiosphaera sphaerica</u> , <u>Microcalamoides diversus</u> y restos biógenos. Edad: Albiano Medio. Formación: Aurora.
50.00	Micrita gris, con <u>C. innominata</u> (escasa), <u>Globigerina</u> sp., <u>S. sphaerica</u> , <u>M. diversus</u> y restos biógenos. Edad: Albiano Medio. Formación: Aurora.
100.00	Micrita gris con cristales de dolomita, con <u>Globigerina</u> sp., <u>M. diversus</u> , <u>C. innominata</u> (escasa) y restos biógenos. Edad: Albiano Medio. Formación: Aurora.
150.00	Micrita gris, con cristales de dolomita, con <u>Globigerina</u> sp., <u>M. diversus</u> , <u>C. innominata</u> (escasa), y restos biógenos. Edad: Albiano Medio. Formación: Aurora.
200.00	Micrita gris con cristales de dolomita, con <u>Globigerina</u> sp., <u>M. diversus</u> , <u>C. innominata</u> (escasa) y restos biógenos. Edad: Albiano Medio. Formación: Aurora.
250.00	Micrita gris con vetillas de calcita, con <u>Globigerina</u> sp., <u>Fibrosphaera</u> sp., <u>Colomiella recta?</u> y <u>radio</u>

Profundidad en metros:

Descripción:

larios calcificados y restos biógenos.

Edad: Albiano Superior.

Formación: Aurora.

300.00

Micrita gris con vetillas de calcita, con Globigerina sp., Fibrosphaera sp., C.recta? y radiolarios calcificados y restos biógenos.

Edad: Albiano Superior.

Formación: Aurora.

Profundidad en metros:

Descripción:

10.00 - 300.00

F. Aurora.

3.3) .- POZOS DE BOMBEO:

En base a los resultados obtenidos en los sondeos de exploración, con apoyo en la estratigrafía y características geohidrológicas de la zona, se programaron y efectuaron tres perforaciones en el anticlinal "Del Puerto", como pozos piloto de bombeo.

Dichas perforaciones fueron efectuadas con un equipo marca Walker Neer modelo Con-Cor 2000 tipo rotario, con circulación inversa a base de mezclas aire-agua; dos de ellas a 200.00 m. de profundidad y la tercera a 242.00 m.

A continuación se describen las características y la información obtenida de las perforaciones:

"OCAMPO I"

Corte de Terminación:

<u>Profundidad en metros:</u>	<u>Diámetro en pulgadas:</u>
0.00 - 60.00	17 1/2
60.00 - 100.00	12 1/4
100.00 - 200.00	8 3/4

Datos del aforo:

Nivel estático: 18.55 m.
 Nivel dinámico: 18.75 m.
 Gasto: 125.52 l.p.s.
 Gasto específico: 627.60 l.p.s./m.abat.
 Tiempo recuperación: 30 minutos

Corte estratigráfico:

0.00 - 200.00 F. Aurora

"OCAMPO II"

<u>Profundidad en metros:</u>	<u>Diámetro en pulgadas:</u>
0.00 - 2.00	22
2.00 - 80.00	17 1/2
80.00 - 200.00	12 1/4

Datos del aforo:

Nivel estático: 17.30 m.
 Nivel dinámico: 17.58 m.
 Gasto: 125.50 l.p.s.
 Gasto específico: 448.21 l.p.s./m.abat.
 Tiempo recuperación: 30 minutos

Corte estratigráfico:

0.00 - 16.00 m.	Aluvi3n.
16.00 - 170.00 m.	F. Georgetown
170.00 - 200.00 m.	F. Kiamichi

"OCAMPO III"

<u>Profundidad en metros:</u>	<u>Diámetro en pulgadas:</u>
0.00 - 242.00	12 1/4

Datos del aforo:

Nivel estático:	8.85 m.
Nivel dinámico:	75.38 m.
Gasto:	41.70 l.p.s.
Caudal específico:	0.60 l.p.s./m.abat.
Tiempo recuperación:	5 minutos

Corte estratigráfico:

0.00 - 8.00 m.	Aluvi3n
8.00 - 110.00 m.	Sin circulaci3n
110.00 - 168.00 m.	F. Georgetown
168.00 - 242.00 m.	F. Kiamichi

Su circulaci3n fué normal hasta los 10.00 m., perdiéndose ésta y volviéndose a recuperar a los 110.00 m.

De los datos anteriores se desprende que la perforación de los pozos piloto, es todo un éxito, yá que en conjunto aportan poco más de 300 l.p.s., mismos que son suficientes para los fines programados.

3.4).- CALIDAD DEL AGUA:

De los análisis efectuados a las muestras de agua obtenidas en las perforaciones, se determinó desde el punto de vista químico y de acuerdo a las normas establecidas por la S.S.A., que esta agua es potable para humanos, aves y ganado.

Para riego esta agua ha sido clasificada de una manera general, como altamente salina con poco contenido de sodio (C_3S_1), lo que significa que puede usarse en casi todos los suelos, con un drenaje adecuado y un manejo especial para el control de la salinidad, aunque existe poco peligro de que el sodio intercambiable, llegue a niveles perjudiciales; sin embargo, las plantas sensitivas al sodio, como algunos frutales (fruto con hueso) y aguacate, pueden acumular concentraciones de sodio que pueden ser dañinas.

IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

4.1).- CONCLUSIONES:

La geología del área se encuentra constituida por se dimentos marinos, tales como facies de evaporitas a facies someras de calizas y dolomías, que gradúan hacia arriba es tratigráficamente de facies infraneríticas a epibatiales y posteriores depósitos de fango. Estos sedimentos pertenecen a las Formaciones: La Virgen, Cupido, La Peña, Aurora, Kiamichi y Georgetown del Cretácico Inferior y a las Formaciones: Del Río, Buda, Upson del Cretácico Superior.

Al noroeste del área de estudio, se presentan pequeños afloramientos de un intrusivo y hacia el sur-suroeste, existen emisiones de basalto que están cubriendo discordantemente a las calizas de las estructuras adyacentes.

Formando los depósitos de relleno del Valle de Ocampo, se encuentran clastos calcáreos, subangulosos a subarredondados, empacados en detritus finos y arcillas.

La estructura regional de el área de Ocampo, está de terminada por un proceso de deformacional en tres etapas: Com

presión y plegamiento resultante, fallamiento causado por el relajamiento de la tensión acumulada durante el repliegue y actividad volcánica asociada.

De los pliegues resultantes, las estructuras de interés práctico para este trabajo son:

El Anticlinal "Del Puerto", que es una estructura ligeramente volcada a el este y con un buzamiento de 5° al sur.

El Anticlinal de "La Mula" en su flanco este-meridional, que en el área de estudio presenta un ligero buzamiento al sur.

De las posibles unidades geohidrológicas favorables, en el área se concluye lo siguiente:

- a).- Las Formaciones Georgetown y Aurora, presenta un sistema de permeabilidad por medio de fracturas, cavernas y conductos de disolución, e infiltraciones a través de los planos de es--

tratificación, por lo que se establece un flujo turbulento y anárquico, constituyéndose ambas Formaciones en las unidades acuíferas de la zona.

- b).- Los basaltos que afloran en la zona de estudio, presentan buena porosidad y fracturamiento, de tal manera que pueden constituirse en un acuífero cuando se encuentran debajo del nivel freático.
- c).- Los materiales de relleno en el valle, debido a la mala graduación de los clastos y al empaquetamiento en material finamente molido y arcillas, es poco probable que puedan proporcionar caudales apreciables de aguas freáticas.

De los análisis físico químicos efectuados a las muestras de agua, recolectadas en las perforaciones de este estudio, se concluye lo siguiente:

- a).- Desde el punto de vista químico, y de acuerdo a las normas establecidas por la S.S.A, el agua es potable para humanos, aves y ganado.

b).- Para riego esta agua puede usarse en casi todos los suelos, con un drenaje adecuado y cuidando de observar un manejo especial para el control de la salinidad.

4.2).- RECOMENDACIONES:

- 1.- Hacer otro sondeo de exploración en el flanco este-meridional del Anticlinal de "La Mula", para confirmar su potencial acuífero.
- 2.- Explorar en el flanco NE del Anticlinal de "La Madera".
- 3.- Efectuar exploraciones en el valle de Ocampo, con líneas de registros geoelectricos con el fin de obtener información sobre los espesores de los rellenos y confirmar el graben.
- 4.- Llevar a cabo un sondeo exploratorio hacia el límite SE de la zona de estudio, donde se pretende que los derrames basálticos estén constituyendo un acuífero.
- 5.- Se recomienda que el acuífero que está en explotación en el Anticlinal "Del Puerto", sea explotado de una manera adecuada y racional, que redundará en un mejor aprovechamiento, con el consecuente incremento en la extensión del área de beneficio y en las fuentes de trabajo.

V).- BIBLIOGRAFIA:

- Adkins W.S. The Mesozoic Systems in Texas, in -- the geology of Texas, Vol. 1, Stratigraphy: Univ. Texas Bull. 3232, 1932.
- Cárdenas Cervera F.E. Coahuila'74, en Cifras, Talleres Gráficos del Gobierno del Estado de Coahuila, noviembre de 1974.
- Flores Mata G. et al. Descripción de los Tipos de Vegeta--ción de la República Mexicana, Dirección de Agrología de la Secretaría - de Recursos Hidráulicos, 1971.
- García G. Carta de Climas, Hoja Jiménez 13R-VI Instituto de Geografía de la Universidad Autónoma de México, 1970.
- Guzmán A.E. Diagénesis de la Caliza Cupido del - Cretácico Inferior, Coah., México, - Revista del Instituto Mexicano del - Petróleo, abril de 1974.
- Humphrey W.E. y Díaz Teodoro Estratigrafía del Mesozoico y Tectónica de la Sierra Madre Oriental entre Monterrey, N.L. y Torreón, Coah.

Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, Vol. X, Nos. 1-2 1958.

Robeck R. C., Pesquera V. R. y Ulloa A.S. Geología y Depósitos de Carbón de la Región de Sabinas, Edo. de Coah., -- Congreso Geológico Internacional 20a. Sesión, México 1956.

Smith Charles Isaac Lower Cretaceous Stratigraphy, Northern Coahuila, México, Bureau of Economic Geology the University of Texas, Report of Investigations No. 65, 1970.

Wall J.R., Murray G.E. y Díaz G. Teodoro Geologic Occurrence of Intrusive Gypsum and its effect on Structural Forms in Coahuila Marginal Folded Province of northeastern México, -- Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol., -- Vol. 45, No. 9, 1963.

Datos tomados de la Residencia de Geohidrología y de Zonas Áridas, de la Secretaría de Recursos Hidráulicos en el Estado de Coahuila.

FECIA DE DEVOLUCION

El lector se obliga a devolver este libro antes del vencimiento de préstamo señalado por el último sello.

--	--	--	--



ZARAGOZA NO. 830 DEPTO. 1 |
TELEFONO: 2-17-91
SAN LUIS POTOSI S. L. P.

