

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
GERENCIA GENERAL DE ESTUDIOS E
INGENIERIA PRELIMINAR



GEOLOGIA BASICA REGIONAL DE LA
SUB-CUENCA HIDROLOGICA
ACUÑA-LAREDO

SERIES TECNICAS DE C F E

No. 2

ABRIL DE 1979

ASESORIA GENERAL DEL DEPARTAMENTO
DE GEOLOGIA Y MINERIA

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
GERENCIA GENERAL DE ESTUDIOS E
INGENIERIA PRELIMINAR



GEOLOGIA BASICA REGIONAL DE LA
SUB-CUENCA HIDROLOGICA
ACUÑA-LAREDO

SERIES TECNICAS DE C F E

No. 2

ABRIL DE 1979

ASESORIA GENERAL DEL DEPARTAMENTO
DE GEOLOGIA Y MINERIA

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
GERENCIA DE ESTUDIOS E INGENIERIA PRELIMINAR
SUB GERENCIA DE INGENIERIA BASICA
AREA DE GEOLOGIA Y MINERIA

GEOLOGIA BASICA REGIONAL EN LA SUB-CUENCA
HIDROLOGICA ACUÑA-LAREDO

Diciembre 1977

M.C. Ing. Jesús Ruíz Elizondo

I N D I C E

	Página
Resumen	1
Introducción	3
Objeto y Propósito del Estudio	3
Localización	3
Superficie	5
Acceso y Vías de Comunicación	5
Municipios y Principales Poblaciones	7
Topografía y Relieve	8
Clima, Vegetación e Hidrografía	12
Manantiales	19
Delimitación de la Subcuenca Acuña-Laredo	23
Trabajos Previos	25
Método de Trabajo	26
Tiempo Empleado	26
Agradecimientos	26
Ubicación del Area de Interés Dentro del Contexto Geológico Regional	28
Estratigrafía	32
Generalidades	32
Cretácico Inferior	32
Formación Glen Rose	32

	Página
Formación Telephone Canyon	34
Formación Devils River	36
Formación West Nueces	37
Formación Mc Knight	38
Formación Salmon Peak	41
Formación Devils River Superior	42
Formación del Río	42
Cretácico Superior	46
Formación Buda	46
Formación Eagle Ford	46
Formación Austin	48
Formación Upson-San Miguel	48
Formación Olmos	49
Formación Escondido	49
Cenozoico	50
Terciario	50
Paleoceno	50
Eoceno	50
Formación Wilcox-Carrizo	50
Conglomerado y Aluvión del Terciario-Cuaternario	52
Estructura	54

	Página
Propiedades Hidrológicas de las Formaciones Geológicas Dentro del Area de Estudio	58
Evolución de la Porosidad	61
Conclusiones	64
Recomendaciones	66
Bibliografía	68
Nota Adicional	69

T A B L A S

		Página
Tabla No.1	Poblaciones Principales, Número de Hab <u>i</u> tantes, Altura sobre el Nivel del Mar y Promedio de Precipitación Media Anual.	7
Tabla No.2	Relación entre Areas y Alturas sobre el - Nivel del Mar en una Parte de la Zona de Estudio.	11
Tabla No.3	Gastos Medios Promedios de Ríos en la Sub <u>u</u> cuenca Acuña-Laredo.	15
Tabla No.4	Relación de Gastos de Manantiales en el No <u>o</u> rreste de Coahuila según SARH.	20
Tabla No.5	Secciones Estratigráficas Generalizadas en el Noreste de Coahuila y en el Suroeste de Texas	47
Tabla No.6	Propiedades Hidrológicas de las Formaciones dentro del Area de Estudio.	58

F I G U R A S

		Página
Fig. No.1	Localización del Area Estudiada	3
Fig. No.2	Acceso y Vías de Comunicación	5-a
Fig. No.3	Topografía y Relieve de una Parte del Area Estudiada	10
Fig. No.4	Mapa Paleogeográfico del Jurásico Superior y del Cretácico Inferior	30
Fig. No.5	Localización del Area estudiada y Distribución generalizada de Rocas del Cretácico - inferior en el Norte de Coahuila y Suroeste de Texas	31
Fig. No.5A	Mapa Geológico de la Parte Norte del Area - Estudiada (doblado al final del informe)	
Fig. No.5B	Medios Ambientes de Depositación del Grupo Edwards	35
Fig. No.5C	Paleogeografía y Medios Ambientes de Sedimentación del Albiano Medio en el Noreste de - Coahuila y Suroeste de Texas	40
Fig. No.5D	Paleogeografía y Medios Ambientes de Sedimentación del Albiano Medio en el Noreste de Coahuila y Suroeste de Texas	44
Fig. No.5E	Paleogeografía y Medios Ambientes de Sedimentación del Albiano Tardío en el Noreste de - Coahuila y Suroeste de Texas	45
Fig. No.6	Sección Geológica AA' Normal al Eje Anticlinal de la Serranía El Burro en su parte Central (doblado al final del informe)	
Fig. No.7	Sección Geológica BB' a lo largo del Eje Anticlinal de la Serranía El Burro (doblado al final del informe)	
Fig. No.8	Sección Geológica CC' Normal al Eje Anticlinal de la Serranía El Burro, en su Parte Más al - Sur (doblado al final del informe)	

Fig. No.9	Sección Geológica DD' entre el Pozo Chupadero No.1 (PEMEX) y el Río Bravo (doblado al final del informe)	
Fig. No.10	Sección Geológica EE' Entre la Presa de La Amistad y los Pozos Chupadero No.1 (PEMEX) y los Propuestos R-11 y R-12 en la Zona El Refugio (doblado al final del informe)	
Fig. No.11	Sección Geológica FF' entre el Pozo Coconal No.1 (PEMEX) y el R-11 de Exploración Propuesto en la Zona de El Refugio (doblado al final del informe)	
Fig. No.11A	Croquis de Localización de Secciones Geológicas en el Area Estudiada	57-a
Fig. No.12	Sección transversal Estratigráfica de la Serie Comanche en el Oeste de Texas y Coahuila México	47-a
Fig. No.13	Facies y Medio Ambientes de Depósito a Través del Arrecife Stuart City, Sur de Texas.	42-a
Fig. No.14	Secuencia de Tipos de Cemento en Caliza Rudistídea del Cretácico Inferior	63

Resumen

Un área de 14,000 Km² en el noreste de Coahuila, entre Cd. Acuña, Coah. y Nvo. Laredo, Tamps., a lo largo del Río Bravo, contiene más de 3,160 Km² de afloramientos de rocas del Cretácico inferior que en conjunto integran una potencia de más de 1,000 m. sobre el flanco oriente del anticlinal de la Serranía El Burro. Aunque dentro del área estudiada las facies del Cretácico inferior son de plataforma se tornan, sin embargo, de características arrecifales en el subsuelo, hacia el sur, hasta integrarse con el borde arrecifal denominado Devils River-Stuart City que circunscribió a una cuenca, abarcando partes de Coahuila y Texas, durante la época de la Formación Mc Knight (Albiano medio).

Las afinidades arrecifales de las formaciones del Cretácico inferior son importantes en el desarrollo selectivo de zonas porosas de medular importancia para constituir acuíferos. También resultan de interés los acuíferos de edad Terciaria-Cuaternaria muy ampliamente distribuidos como materiales clásticos - que descansan en discordancia sobre superficies erosionadas del Cretácico superior.

En este trabajo se esboza un repaso de litofacies de las forma-

ciones cretácicas, terciarias y cuaternarias en un área incompletamente conocida, superficialmente, desde el punto de vista geológico e hidrológico.

Se discute brevemente la estructura para apoyar sitios de perforación de pozos para extraer agua, considerando que la zona tiene una incidencia favorable de recarga por recibir en primer término los contingentes de humedad provenientes del Golfo de México.

INTRODUCCION

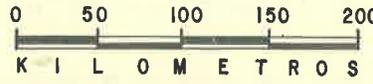
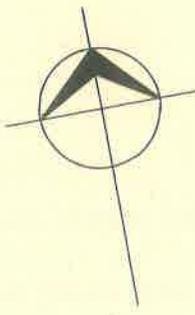
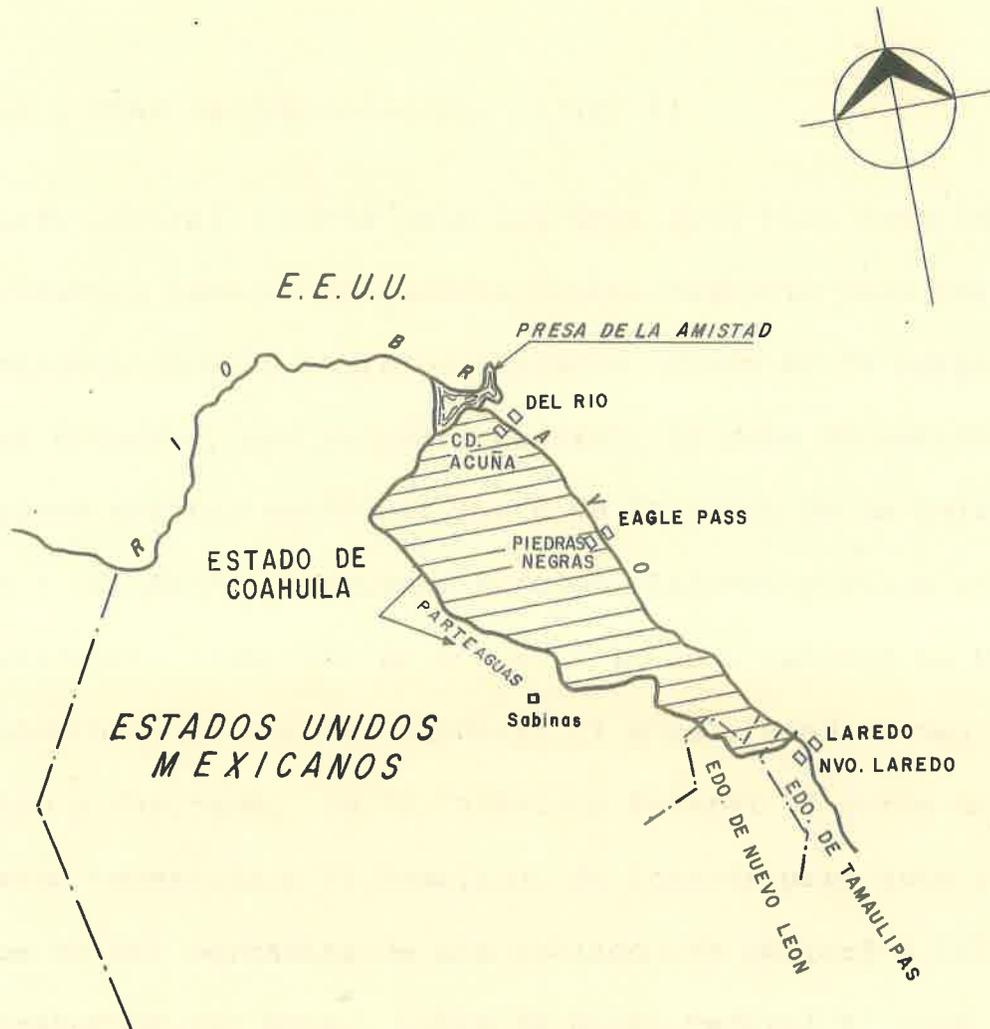
Objeto y Propósito del Trabajo.-

Este informe tiene como objeto presentar el marco geológico general de un área en el noreste de Coahuila que sirva como uno de los apoyos a la Brigada de Geohidrología de la Comisión Federal de Electricidad en su tarea de valorar recursos de agua para satisfacer sus necesidades industriales.

Localización del Area de Estudio.-

Principalmente en Coahuila y muy subordinadamente en Nuevo León y Tamaulipas. Está comprendida entre los paralelos 27° 29' y 29° 25' de latitud norte y entre los meridianos 99° 29' y 101° 46' al oeste del meridiano de Greenwich. (ver. fig. 1). Está limitada al noreste por el Río Bravo, el cual tiene un desarrollo de 335 Km. entre la ciudad de Nvo. Laredo, Tamps. y la estación hidrométrica de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA) situada 17 Km. aguas arriba de Cd. Acuña, Coah. Los límites norte, suroeste y sur del área estudiada es el parte-aguas superficial trazado por CILA entre las dos ciudades antes mencionadas en territorio de Coahuila y muy subordinadamente de Tamaulipas y Nuevo León. (CILA, Bol. Hidr. No.45, 1975, p. 105).

CROQUIS DE LOCALIZACION DEL AREA EN ESTUDIO



AREA EN ESTUDIO 

FIG-1

Superficie.-

Con planímetro se midió el área de interés. Tiene 14,000 Km². en la figura de la página 105 del Bol. 45 de CILA antes citado.

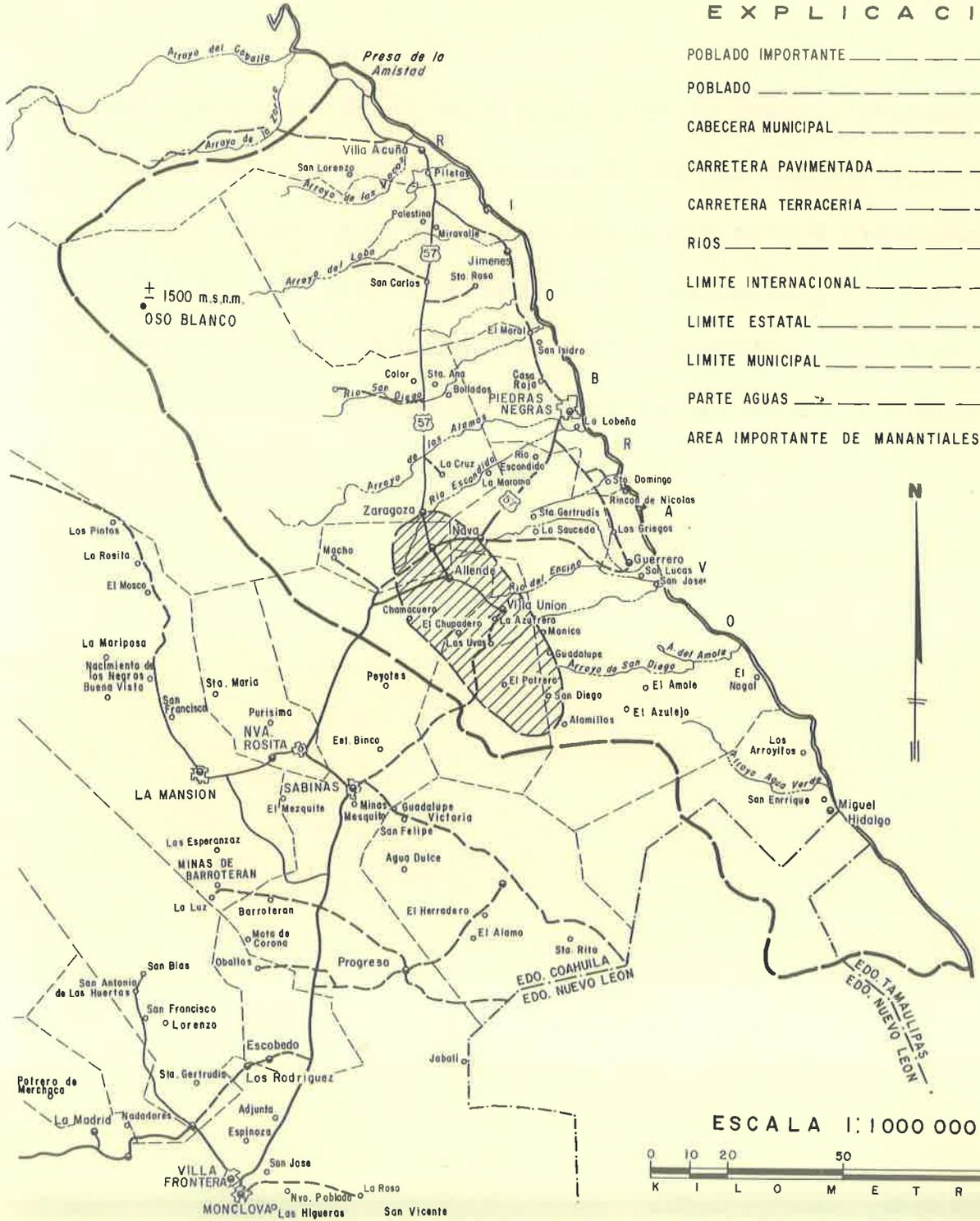
Acceso y Vías de Comunicación. (fig. 2)

La parte central y norte-este del área está bien comunicada. - La carretera Federal 57 Piedras Negras-Salttillo pasa por las poblaciones de Nava, Morelos, Allende, cruzando de noreste hacia el suroeste, por su parte central, la zona de estudio. Una carretera estatal norte-sur parte de la Presa de La Amistad y llega a Cd. Acuña, Zaragoza, Morelos, Allende y Villa Unión. Una carretera revestida da acceso a la zona cercana al Río Bravo conectando Cd. Acuña, Jiménez, El Moral, Piedras Negras, El Saucito y Guerrero. De la Carretera Federal 57 parte un ramal de tramo revestido a El Remolino, de interés para este trabajo, porque en las cercanías de ese poblado CFE perforó 4 barrenos exploratorios por agua. Sobre la misma Federal 57 está San Carlos, lugar del que parte un troncal de terracería al occidente para llegar a la cabecera y más al norte de San Carlos. También sobre la 57 parte un troncal corto a occidente que llega a Palestina. El ferrocarril Cd. Acuña-Salttillo pasa por Zaragoza y Allende.

ACCESO Y VIAS DE COMUNICACION EN EL AREA ESTUDIADA

EXPLICACION

POBLADO IMPORTANTE	_____	
POBLADO	_____	
CABECERA MUNICIPAL	_____	
CARRETERA PAVIMENTADA	_____	
CARRETERA TERRACERIA	_____	
RIOS	_____	
LIMITE INTERNACIONAL	_____	
LIMITE ESTATAL	_____	
LIMITE MUNICIPAL	_____	
PARTE AGUAS	_____	
AREA IMPORTANTE DE MANANTIALES	_____	



ESCALA 1:1 000 000

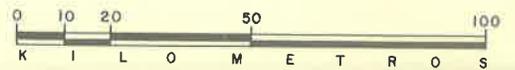


FIGURA -2

Puede decirse que durante una buena parte del año hay relativamente fácil acceso, en vehículo, a una gran porción del área estudiada. En la época de lluvias los accesos a ejidos, poblados menores y rancherías se dificulta en vehículo. Sólomente las partes abruptas, como la cabecera del Río San Rodrigo (Zona del Oso Blanco) son accesibles por otros medios diferentes al vehículo. Hay pistas aéreas en Piedras Negras, Cd. Acuña, Allende y en otras poblaciones, ranchos y ejidos. La línea de vuelos aéreos nacionales a Piedras Negras está suspendida.

Las poblaciones principales, su número de habitantes su altura sobre el nivel del mar y su promedio de precipitación media anual, son para la zona de estudio:

Ciudad o Población	Año correspondiente.	Habitantes	a.s.n.m. (mts)	Promedio de precipitación media Anual (mm)
Piedras Negras	1977	85,000	220 m.	500 mm ('75)
Cd. Acuña	1970	41,133	200 "	480 "
Nava	1973	3,120	335 "	490 "
Morelos	1973	2,726	343 "	400 "
Jiménez	1973	4,358	250 "	500 "
Zaragoza	1973	4,552	375 "	400 "
Allende	1975	16,067	373 "	400 "
Villa Unión	1973	7,245	384 "	400 "
Sabinas	1973	16,439	335 "	450 "
Nvo. Laredo, Tamps.	1976	160,000	145 "	420 "

Todas las poblaciones antes citadas son cabecera de municipio

Topografía y Relieve.-

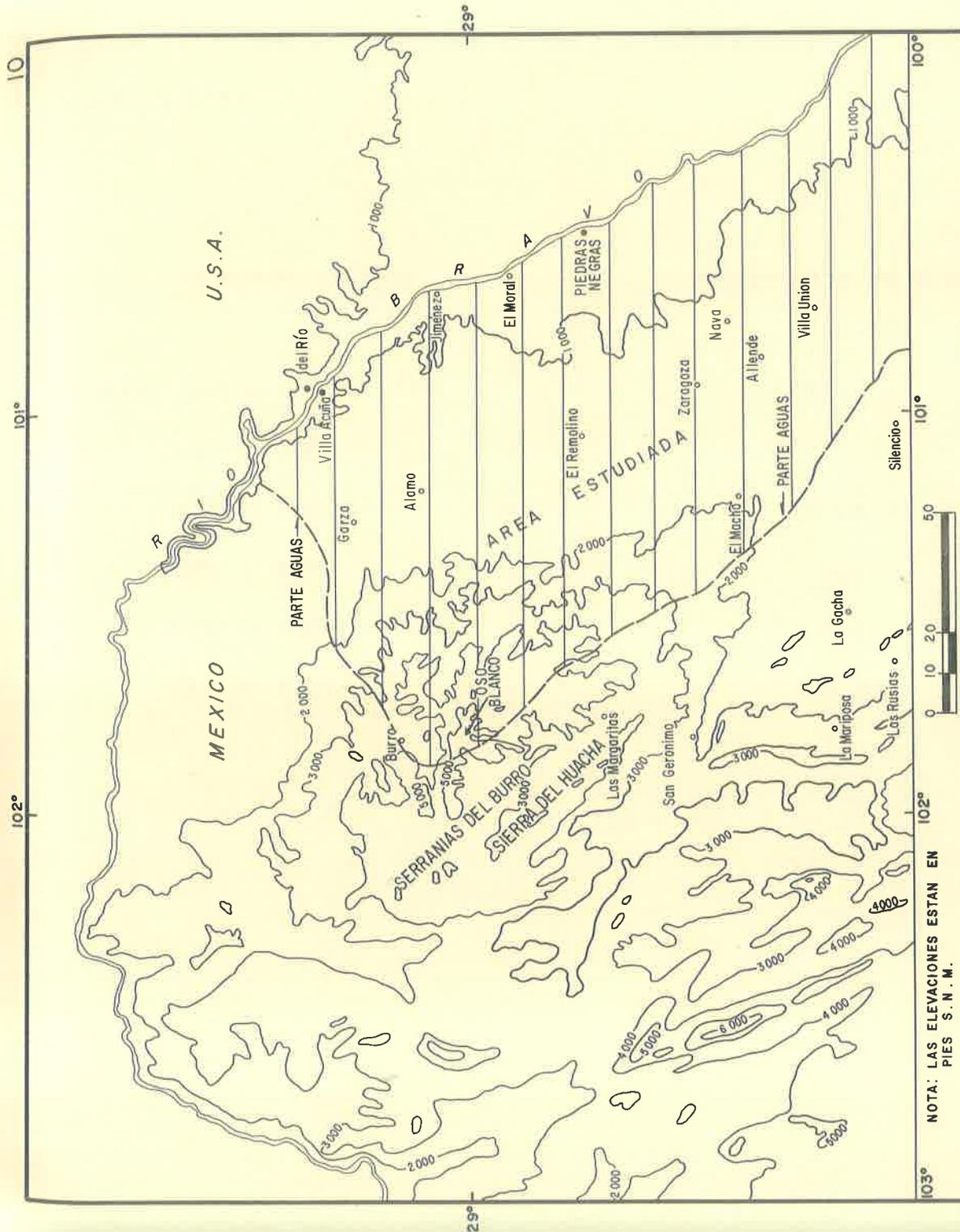
La zona estudiada incluye la vertiente oriente de la zona sur de la Serranía del Burro, así como la vertiente noreste del Lomerío de Peyotes. Además, una franja de planicie que es la transición entre aquellas dos expresiones topográficas y el Río Bravo.

Se aclara que la parte sur de la Serranía del Burro está comprendida entre el Valle de la Zorra, al norte-noroeste, y el paralelo $28^{\circ} 15'$ de latitud norte. (ver figs. 2, 3 y 5A).

En el Cañón Oso Blanco existe el mayor relieve del área de interés, ya que en el nacimiento del Río San Rodrigo hay diferencias de alturas entre cimas y pisos de arroyos hasta de 520 m. (ver fig. 3).

En ese lugar está el área con mayor altura sobre el nivel del mar, en el parte-aguas y en la zona noroeste del área, con cerca de 1,500 m; el más bajo, Nvo. Laredo, Tamps. con 105 m. Los flancos sur y oriente de la Serranía del Burro desarrollan alrededor de los 700 m. sobre el nivel del mar; el ascenso a partir de ahí al corazón de la Sierra es suave, culminándose a -- las alturas antes mencionadas a unos 26 km al sur del Arroyo de la Zorra. (fig. 2, 3 y 5A).

En las secciones geológicas que se han hecho para ilustrar la estratigrafía y la estructura del área (ver figs. 6 al 11) se puede apreciar la geomorfología. La distribución de áreas en función de la a.s.n.m. (altura sobre el nivel del mar) se indica según la siguiente tabla para una parte del área. (ver. fig. 3).



ESQUEMA QUE MUESTRA LA TOPOGRAFIA DE UNA PARTE DEL AREA ESTUDIADA

TABLA No. 2

Relación entre porcentajes de área y altura sobre el nivel del mar en pies.

a.s.n.m. (pies)	porcentaje de área
entre 345 y 1000	21
1000 y 2000	57
2000 y 3000	10.8
3000 y 4000	6.8
4000 y 5000	4.4
más de 5000	0.35

Las formas suaves están constituídas por la planicie hacia el este y sureste, entre el Río Bravo y la cota 700 m.s.n.m. incluyendo el área del Lomerío de Peyotes y parte de las zonas bajas de las estribaciones de la parte sur de la Serranía El Burro; la topografía moderada entre las cotas 700 y 1100 m.s.n.m. con desarrollo de amplias mesetas; y una región de características de mayor relieve entre las cotas 1100 y 1500 m.s.n.m. que se concentra propiamente hacia el núcleo de la serranía. Fuera de esta última porción, que es abrupta, el resto de la zona toma mucha área y amplitud en su desarrollo topográfico hacia el Río Bravo.

Clima, Vegetación e Hidrografía.-

El clima es fundamentalmente árido. Sin embargo, el área está privilegiadamente situada, porque recibe en primer término los vientos de oriente, con humedad en la época de lluvias procedentes del Golfo de México. Ello hace que las zonas con pendientes hacia el este y las partes altas del área estudiada, reciban considerablemente más humedad que los sistemas montañosos situados más al oeste.

La precipitación promedio para el lapso 1871-1975, según datos de la CILA (op.cit, p.104) es de 525 mm para la "Cuenca Presa -

Amistad-Piedras Negras, área 4,209 km² y para la "Cuenca - Piedras Negras-Laredo, área 9,829 km²" es de 517 mm. Al conjunto de estas dos áreas se le denomina en este estudio subcuenca Acuña-Laredo porque forma una unidad bien definida -- dentro de la gran cuenca del Río Bravo (CILA op.cit, p.135,- mapa hidrográfico). Estos datos promedio de precipitación, aunque buenos, no nos ayuda para confeccionar un mapa de isoyetas del área con grado aceptable de confiabilidad. La Brigada de Geohidrología está en proceso de construir el indicado y preciso para el área de estudio.

La vegetación es una respuesta a la a.s.n.m., que como es sabido incide notablemente en la magnitud de la precipitación. La distribución del tipo de suelos influye, obviamente, también-aunque en menor grado- en la variedad y concentración de vegetación. Smith (op.cit. p.61) al citar a C.H. Muller (1947) refiere cinco tipos de vegetación: a) Gobernadora, -- mezquite, lechugilla y ocotillo como de típicamente desértica, y correspondería en la zona de estudio a las zonas de -- más bajo relieve entre el Río Bravo y la cota de 700 m.s.n.m. b).- Las zonas de pastos, que incluyen algo de vegetación típicamente desértica como la yuca y el sotol. c) Las regiones de pastos en suelos profundos en los valles altos del área. (b y c) aproximadamente entre las cotas 700 y 1,500 m.s.n.m.

del área de estudio. En la pendiente oeste de la parte sur de la Serranía El Burro, fuera del área de estudio crece: -
d) Chaparral de montaña y bosques bajos, así como e) Bosque de montaña, de pinos, abierto.

La hidrografía del área estudiada está representada por ríos de flujo permanente siendo el Bravo el principal (ver.fig.2) que limita nuestra zona de trabajo al noreste y al este, y hacia el cual fluyen ríos menores que durante un número muy grande de años han acusado régimen de flujo continuo. Estos ríos menores son el Arroyo de Las Vacas, el Río San Diego, el Río San Rodrigo y el Río Escondido. De estos la CILA (op.cit. pp.28,33, 35 y 40) reporta que el San Rodrigo, frecuentemente, deja de aportar agua al Bravo durante varios meses al año; el Arroyo de Las Vacas, el San Diego y el Escondido han registrado flujo nulo al Bravo durante algunos días por año infrecuentemente durante un lapso largo de tiempo.

A continuación se transcribe con datos de CILA los gastos medios de corrientes principales que afectan al área de estudio:

Gastos medios promedios de ríos en la subcuenca Acuña-Iaredo.

Corriente	Gasto medio promedio	Período
Río Bravo	1261.784 x 106 m ³ /año a la altura de Jiménez, Coah.	1968-1975
Arroyo Las Vacas	0.57 m ³ /s	1938-1975
Río San Diego	4.43 m ³ /s	1933-1975
Río San Rodrigo	2.58 m ³ /s	1962-1975
Río Escondido	1.12 m ³ /s	1933-1975

Los afluentes de los últimos cuatro ríos nacen bien adentro de la Serranía El Burro, pero algunos se les incorporan en la planicie. Por ejemplo, al Río San Rodrigo se le une el Arroyo del Tecolote en la planicie, pero aguas arriba y hacia el parte-aguas noroeste se le unen los arroyos de El Pobre, Sandabe y Calabazas, por lo que el área drenada es importante. (mapa base de C. I. Smith, op.cit.)

Algunos ríos o arroyos no reportados por la CILA y que existen entre Piedras Negras y Laredo son: el Río San Nicolás, el Río del Encino, Río de la Castaña, Arroyo del Amole y Arroyo Agua Verde. Todos estos desembocan también en el Río Bravo. (ver. fig.2).

El patrón de drenaje tiene dos tendencias: una de ellas, la predominante, que indica una dirección casi normal al eje anticlinal de la Serranía El Burro y por tanto al parte-aguas noroeste-sureste; la otra, que apunta una dirección de escurrimiento más o menos paralela al eje anticlinal para resumir una dirección normal al mismo ya en los flancos, en la planicie y hasta llegar al Río Bravo. Lo anterior no tiene fácil explicación, pero sin duda está relacionado con el rumbo de las formaciones del Cretácico inferior que se remonta a calizas compactas de la Formación Glen Rose en el Centro del anticlinal, hoy

descabezado por la erosión; el buzamiento de la estructura - hacia el sur-sureste, y la inclinación hacia el noreste, este y sureste del flanco oriente en una superficie tendida muy amplia. El drenaje corta normal al rumbo las formaciones del - Cretácico superior y las del terciario. Este análisis, combinado con el estudio de la naturaleza y espesor de suelos y -- con el que se refiere a la vegetación, tiene importancia cuando se aborde el problema de la infiltración a partir de la -- precipitación y de las corrientes.

Está demostrado que el Río Bravo corta formaciones del Mioceno, por lo que su edad es cuando menos posterior a esa época. En cuanto al drenaje de la Serranía El Burro y de sus flancos, así como el del Lomerío de Peyotes y el de la planicie, sin - duda tuvo desarrollo desde fines del Cretácico superior y principios del Terciario, en la Revolución Laramide, cuando comenzó el levantamiento general del área. El patrón actual es muy reciente, pero no debe desconocerse el hecho de que sobre - superficies del Cretácico superior un patrón de drenaje Terciario antiguo, puede estar ahora cubierto por depositos aluvia-- les, de terrazas y de llanuras de inundación que lo están enmascarando. Para prospectar por agua esos bolsones y paleocanales sepultados en la planicie se ofrecen atractivos que pueden re-- sultar de interés por virtud de la amplia zona en la que pueden

estar desarrollados. (Cetenal-Joint Graphic Operations, mapa 1:250,000. Smith, op. cit., lámina 1; Instituto de Geología UNAM, hoja Coahuila, 1:500,000).

En los flancos de la Serranía El Burro y en la planicie, sobre todo en su parte sur hacia Nvo. Laredo, Mex., existe un sinnúmero de lagunetas o agujeros artificiales originados por los agricultores para habilitar de agua a sus ganados y para otros usos. Los presones así construídos en los arroyos evitan en algo el escurrimiento, siempre tendiente al Río Bravo. Que se contribuya a la infiltración es discutible por la naturaleza arcillosa de los suelos. Al sur del Azulejo (ver.fig. 2). se reporta en mapas de caminos una laguna natural de poca dimensión. Unos 10 km al norte-noroeste está la presa Centenario de cuando más unos 4 km².

El parte-aguas norte del área de estudio llega a la Presa de La Amistad (ver. fig. 2). Este vaso ha registrado un almacenamiento máximo (CILA, op.Cit. p.70) de $5,990.8 \times 10^6$ m³. La cimentación de la cortina está en rocas de la Formación Salmon Peak (Georgetown) del Cretácico inferior. Sus filtraciones -- están detectadas en el Arroyo de Las Vacas, unos 17 km en línea recta al sur. Pero no progresan, por razones topográficas y estructurales hacia, por ejemplo, las localidades conocidas -- como El Refugio o El Remolino (ver Fig. 10) como se estuvo cre

yendo por la gente de la localidad a raíz de que se construyó la presa en 1968.

MANANTIALES.-

Existen no menos de 12 manantiales reportados por la SARH en un área relativamente reducida (para el tamaño del área de estudio), de unos 700 km² e incluyen (ver fig. 2 y tabla No. 3) a los conocidos como La Zanja, Patiños, San Idelfonso, Allende, Nava, Morelos y Las Corrientes, Chamacueros, La Azufrosa, Villagigedo, Santa Mónica y Guadalupe, Palmira, Santa Ana y Las Albercas. Sus gastos y fechas de aforo de algunos de ellos, hechos por la SARH, se encuentran en la tabla No.4. Otros como El Remolino, Guerrero y San Vicente están fuera de esa área, pero dentro de nuestra zona de trabajo. Algunos ojos de agua se reportan en el Lomerío de Peyotes, en el contacto de las Formaciones Eagle Ford y Austin del Cretácico superior (comunicación personal con SARH). Los análisis químicos de las aguas, según datos de SARH para un buen número de ellos son en general de salinidad permisible a la agricultura, a los usos domésticos y a la industria, pero la Brigada Geohidrología de CFE está actualmente entregada a valorar con detalle los contenidos químicos de las aguas de todos y cada uno de ellos, sistemáticamente.

TABLA No. 4

Relación de gastos en l.p.s. de los manantiales
de Coahuila (N-NE) que tiene reportados la
S.A.R.H. (Junio 27/77)

N O M B R E	SEPT. 71	ABR. 74	OCT. 74	ENE. 76	FEB. 76	ABR. 76
Allende	1386	1200	1205	1499	1542	1462
Chamacueros	60	60				50
Las Corrientes	1566	1566	846			
Villagigedo		200	93			
Guerrero	66	60				
Guadalupe	150	150	211		407	433
El Remolino	520	830	583			
La Zanja	1696	1775				1698
Patíños	336	200				
Morelos		1500		1707	1552	1288
El Socavón	1200	1200	900			
Nava		1100	1410			
Las Albercas		300				

Por datos de hace unos meses, obtenidos de pozos en el área de Villa Unión, Allende y Piedras Negras, el agua se produce de conglomerados del Terciario-Cuaternario. Se verificó que en Río Bravo, Coah. (ver fig. 5A) el manantial que realmente da agua a Nava nace en el contacto entre la formación Austin del Cretácico superior y el conglomerado Terciario-Cuaternario, y es uno de los más persistentes aún en años de sequía severa. Geológicamente, la mayor parte de los manantiales están en terrenos del Cretácico superior; sin embargo, los cuerpos de material clástico, conglomerado y aluviones (antiguos o recientes) superyacen en discordancia erosional a las formaciones del Cretácico superior, y a donde la erosión ha descubierto el nivel freático en su intersección con la topografía, ahí está el manantial. (ejemplo: Manantial Río Bravo). Por virtud de que la Serranía El Burro, en su parte sur, ha sufrido disección hidráulica en su flanco oriente (que queda dentro del área estudiada), los valles generados en la planicie y en los flancos se remontan al interior de ella transformándose en ríos encañonados con caracteres de vigorosa erosión, propia de las etapas juveniles de ríos y arroyos, los que pueden captar importantes volúmenes de agua, -perse- durante la época de lluvias, y aguas abajo se comportan como esponja receptora y medio transmisor de agua hacia niveles topográficamente inferiores. Estos arroyos, en las épocas de estiaje, pueden interceptar superficies de aguas freáticas de -

formaciones calizas que han recargado su formación acuífera - previamente. El trabajo geológico e hidrológico subsecuente podrá corroborar o modificar esta afirmación.

El movimiento del agua subterránea está gobernado por la estructura geológica*. La recarga en las formaciones del Cretácico -- inferior Glen Rose, Mc Knight, West Nueces y Salmon Peak, calizas todas ellas de facies de plataforma con afinidades arrecifales, cuyo espesor total promedio es de más de 1,000 m, están separadas por la Telephone Canyon (Glen Rose-West Nueces), y la Del Río (Salmon Peak-Buda), las dos fuertemente arcillosas, de espesores delgados relativamente, pero que actúan como cuerpos confinantes. Todas ellas recargan con un coeficiente hidráulico - que se desconoce, pero ya en el subsuelo por razones de echado, - el agua se mueve hacia el oriente, hacia el noreste y hacia el sureste. Por el buzamiento de la parte sur de la Serranía hacia el sureste en cuanto el agua encuentra los niveles freáticos de los distintos acuíferos habrá una fuerte tendencia de movimientos en dirección de dicho buzamiento. El conjunto mayor de manantiales se mantiene a distancia, ciertamente, de las zonas de recarga, pero se ubica marcadamente hacia las latitudes donde la Serranía buza. Si se quisiera conectar la - - -

* y desde luego por la conjunción de las características de las litofacies,

existencia de manantiales con agua proveniente de las Formaciones Glen Rose y/o West Nueces y/o Salmón Peak se tendrá que explicar:

- a).- La ausencia de artesianismo.
- b).- El paso del agua a través de horizontes confinantes (Telephone Canyon, Del Río y miembros de caliza densa impermeable, intercalados, tanto en la West Nueces como en la Salmon Peak).

Hasta ahora no se tiene evidencia de la existencia de fallas en el subsuelo en el valle donde se ubican esos manantiales. La afectación del gasto de los manantiales mediante perforaciones para investigar y producir agua tanto en El Refugio, como en Río Bravo (Allende) y Peyotes, a profundidades que alcancen la Glen Rose del Cretácico inferior según un informe justificativo propuesto el 10 de Noviembre pasado en Piedras Negras, ayudará a tener bases más sólidas en la comprensión de este estado de cosas. La brigada de Geohidrología contribuirá muchísimo al dar cuenta de la evolución de los contenidos químicos del agua en pozos del valle, en ríos y manantiales.

Delimitación de la Subcuenca Acuña-Laredo.-

En las figs. 2 y 5A está indicado un parte-aguas superficial que forma el límite, junto con el Río Bravo, del área que se ha

propuesto conocer geohidrológicamente la CFE. Indicado por la CILA, ha sido verificado en mapas recientes que muestran buena hidrología. Parte de la Presa de La Amistad, unos 17 km al noroeste de Cd. Acuña y se orienta al suroeste en una línea alabeada que pasa entre el Arroyo de la Zorra al norte y el Arroyo del Buey al sur; a 1.5 km al norte de Rancho San Miguel, por el picacho San Agustín hasta intersectar al eje anticlinal de la Serranía El Burro en un lugar conocido como Cuesta del Huincar. La distancia en línea recta entre el Río Bravo y este último punto es de 91.2 km, pero el desarrollo que tiene es calinea en la realidad es cuando menos un 15% mayor. De la Cuesta del Huincar el parte-aguas toma una dirección francamente sureste, manteniéndose al oeste del eje anticlinal en forma que no es constante, pues al oeste del Cerro del Oso Blanco su alejamiento es de 6.25 km. En su continuación hacia el sureste y -- siempre alejado al oeste del anticlinal del Burro pasa por la zona del buzamiento sureste de esta estructura, cruzando el rancho El Macho y el rancho San Miguel y antes de internarse por el Lomerío de Peyotes pasa a unos 25 km al suroeste de Allende. Ya en esta última estructura se conduce al oeste del eje anticlinal en forma discontinua con separaciones de 7.5 km. en el noroeste de ese anticlinal y 10 km. en el sureste, en la zona de buzamiento, de donde prosigue orientándose fuértemente al --

oriente hasta llegar a Laredo, Tamps.

En línea recta, entre la meseta de Huincar y el rancho El Macho hay 82 km; entre esta localidad y el quiebre al este hay 145 km y entre este lugar y Laredo hay 120 km. El desarrollo de esta parte del parte-aguas superficiales es, en línea recta, de 347 km. Cuando menos un 20% adicional tendrá el desarrollo real de la línea en estos dos últimos sectores: noroeste y este. Considerando (por datos de CILA) que el desarrollo entre Laredo y Cd. Acuña es de 330 km a lo largo del Río Bravo, el perímetro de la zona estudiada tendrá aproximadamente:

$$91.5 + (0.15 \times 91.5) + 347 + (0.20 \times 347) + 330 + 17 = 868.6 \text{ Km.}$$

El área encerrada por este perímetro, según CILA es de cerca de 14,000 Km².

Trabajos Previos.-

El área ha sido estudiada, geológicamente, por diversos autores, de México y de EE.UU., entre los cuales se encuentran R.W. Imlay del Servicio Geológico de EE.UU., C.I. Smith, de la Universidad de Texas en Austin, Tex., EE.UU., Teodoro Díaz G. de PEMEX, así como diversos geólogos de esta última institución y de la SARA. La CFE ha llevado a cabo, durante un número de años, trabajos de geohidrología en la Serranía El Burro y en la planicie, permanen-

ciendo inéditos sus trabajos. La CILA sistemáticamente revisa la información hidrológica de la Cuenca del Río Bravo.

Método de Trabajo.-

Este informe está basado en publicaciones previas y en reportes inéditos de distintas personas e instituciones, y se ha complementado con trabajos de campo, llevados a cabo por el suscrito.

Tiempo Empleado.-

La elaboración del manuscrito y la preparación de ilustraciones tomó 6 semanas. Se necesitaron dos semanas más para mecanografiarlo y realizar los mapas, secciones y tablas con las técnicas de los dibujantes.

Agradecimientos.-

El Ing. Carlos García Herrera, Jefe del Area de Geología y Minería de CFE, dió la oportunidad al suscrito de confeccionar el presente trabajo y ha demostrado vivo interés en el desarrollo del mismo, a fin de apoyar futuras exploraciones en una parte del noreste de Coahuila encaminadas a conocer la disponibilidad de recursos de agua. El Ing. Rodolfo Gómez Valle, Jefe de la

Brigada de Geohidrología de CFE dió facilidades para que se -
acelerara la terminación del trabajo. El asesor-investigador
Ing. Teodoro Díaz proveyó muchas ideas de geología básica del
noreste, en especial de la zona estudiada, y proporcionó va--
liosa ayuda con literatura crítica. El Sr. Claudio Galindo -
colaboró entusiástamente en el terreno del dibujo. El perso-
nal administrativo y de dibujo de la Residencia de CFE en Pie-
dras Negras, Coah., prestó ayuda efectiva en la mecanografía -
y en las ilustraciones del informe. Se expresa, a todos ellos,
el más reconocido agradecimiento.

UBICACION DEL AREA DE INTERES DENTRO DEL
CONTEXTO GEOLOGICO REGIONAL

El área de interés se localiza sobre los siguientes elementos paleogeográficos: (ver fig. No.4).

- a).- El extremo noroeste, sobre la Península Tamaulipeca.
- b).- El sector suroeste hasta el extremo noreste sobre la -
margen oriental de la mencionada península respecto al
Geosinclinal del Golfo. Para fines prácticos este úl-
timo puede decirse que casi coincide con el contacto -
Cretácico-Terciario. (ver figs. No. 5 y 5B)
- c).- Otro elemento estratigráfico-paleogeográfico de impor-
tancia dentro del área es el que concierne a la margen
sur de la Cuenca de Maverick. Esta unidad corresponde
a una etapa geológica que es característica con la for-
mación de carbonatos y evaporitas de la Formación Mc.-
Knight. (ver fig. 5B).

Las márgenes de dicha cuenca, durante la época Mc Knight, li-
mitaron ciertamente los depósitos de plataforma; sin embargo,
a lo largo de todas las etapas geológicas que se extienden -
desde el Glen Rose inferior hasta la base de la Formación --
Del Río, dichas zonas marginales propiciaron la formación de

depósitos de arrecifes y de asociaciones litológicas que les son afines.

Subsecuentemente a la terminación de las condiciones y medios que favorecieron el florecimiento de la franja prominente de calizas arrecifales antes mencionadas, el área fué objeto de las transgresiones de magnitudes continentales que dieron -- origen a los depósitos que corresponden a las Formaciones -- Del Río, Buda, Eagle Ford, Austin, Upson, Olmos, San Miguel y Escondido del Cretácico superior, así como a las Carrizo y Wilcox del Terciario inferior.

En cuanto a estructuras y en base a la literatura, el área -- está localizada sobre el sector interno del Cinturón Mara -- thon - Washita.

Los sedimentos mesozoicos y terciarios del área participan -- fundamentalmente en una estructura anticlinorium, con buza-- miento hacia el sureste, quedando la Serranía El Burro como un rasgo anticlinal prominente, el cual se continúa en alineamiento hacia el sureste con el anticlinal del Lomerío de Peyotes. En el flanco oriental de este último se han detectado -- anticlinales subordinados merced a las exploraciones geofísicas que ha realizado PEMEX en el transcurso de sus exploraciones con objetivos petroleros.

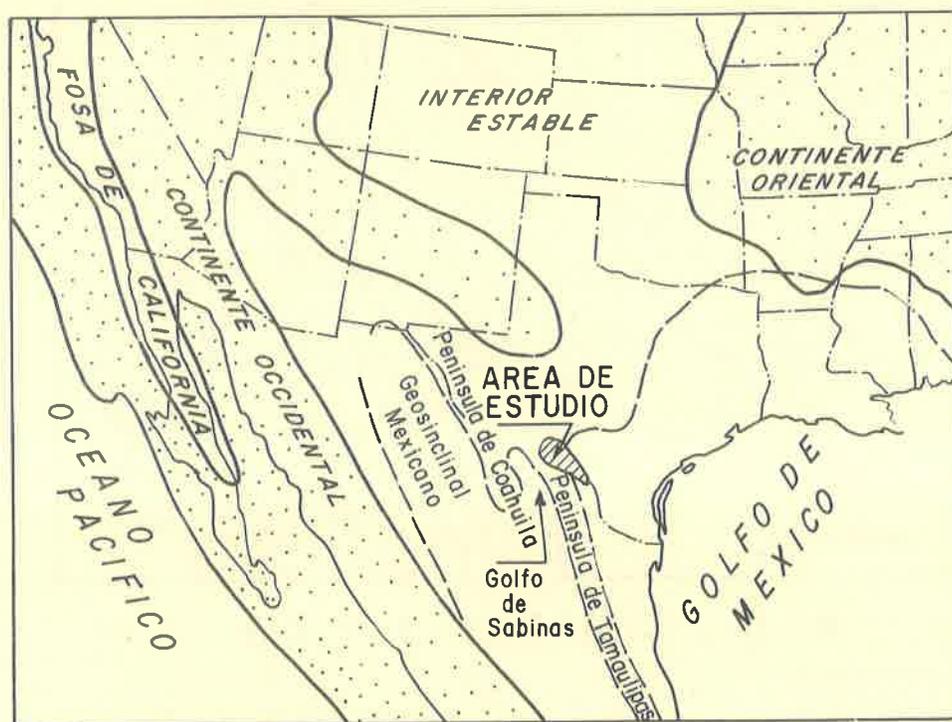
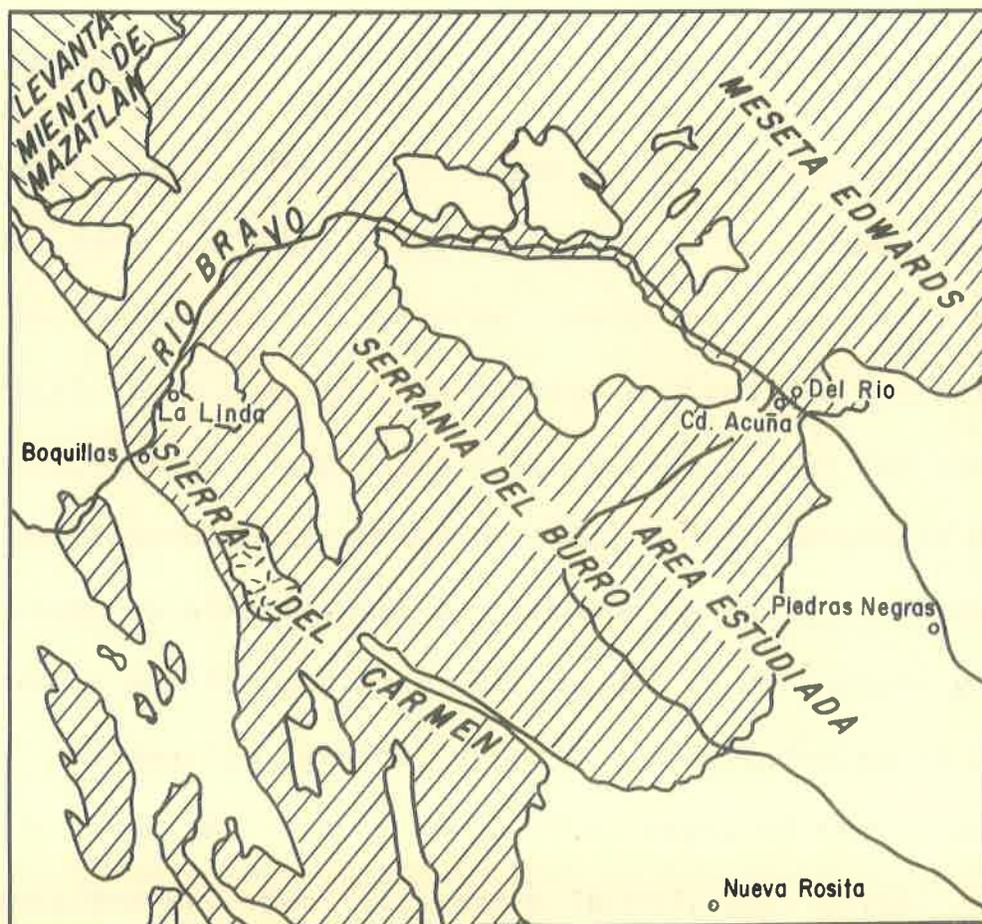
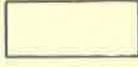
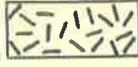


FIG. 4 MAPA PALEOGRAFICO DEL JURASICO SUPERIOR Y DEL CRETACICO INFERIOR (SMITH 1970.)



EXPLICACION

- | | |
|---|---|
| Rocas Precretácicas |  |
| Rocas del Cretácico Inferior |  |
| Rocas Cenozoicas y del Cretácico Superior |  |
| Rocas Igneas |  |

0 40 80
ESCALA EN KILOMETROS

FIG. 5 LOCALIZACION DEL AREA ESTUDIADA Y DISTRIBUCION GENERALIZADA DE ROCAS DEL CRETACICO INFERIOR EN EL NORTE DE COAHUILA Y SUROESTE DE TEXAS. (SMITH. 1970)

ESTRATIGRAFIA

GENERALIDADES.-

En la breve descripción que continúa de las formaciones geológicas del área que ocupa a este informe, se hace hincapié, en lo que se refiere al intervalo del Cretácico inferior, y para no repetirlo cada vez, que los cuerpos calizos que participan de características arrecifales y medios asociados, son susceptibles de desarrollo de partes porosas, que en beneficio del conocimiento de almacenamiento y producción de agua, quedan corroboradas por las perforaciones de CFE en El Refugio y Remolinos (información inédita) y por los resultados en el suroeste de Texas (Mc. Clay y Small, U.S. Dept. of the Interior, Geological Survey, open file report 76-627, Nov. 1976).

CRETACICO INFERIOR.-

Formación Glen Rose.-

El área de afloramiento está en la parte central y sureste de la Serranía El Burro y consta de 695 km² dentro de la parte de la subcuenca objeto del estudio, conforme a la medición con planímetro que se hizo en el mapa de Smith a escala 1:250,000- (op.cit. lámina 1).

El espesor de esta formación es variable. El pozo Coconal No.1 de PEMEX (ver fig. 11) reporta 646 m., 16 km al sur de Piedras Negras. El pozo Chupadero No.1 (ver fig. 10) al sureste de Cd. Acuña reporta 614 m. y entre las secciones medidas por Smith - (op.cit. lámina 2) la de la Sierra El Cedral, al occidente del área estudiada, tiene 610 m. de potencia.

La facies arrecifal de la Glen Rose ha sido seguida por geólogos de México y Texas como resultado de los trabajos de muchos años. Smith midió una sección completa en la Sierra El Cedral, antes mencionada, registrando hacia su base (en contacto con - la Formación La Peña del Cretácico inferior) unos 76 m. de luti-
tas negras fosilíferas, a las cuales superyacen 118 m. de luti-
tas y lodolitas. El espesor restante de 417 m. arranca con ca-
liza arrecifal con Orbitolina, caprinidos, stromatoporoides y -
Tucasia, constando hacia la cima de margas nodulares de estrati-
ficación gruesa con miliólidos. La facies de Glen Rose que --
aflora en el área estudiada es de plataforma con afinidades --
arrecifales, pero mucho de la Glen Rose arrecifal se encuentra
en el subsuelo. De los datos de Smith en El Cedral y de los -
estudios de los núcleos de PEMEX en el anticlinal de Peyotes -
se ha seguido el borde arrecifal para encontrarse con el cono-
cido como Stuart City en Texas, que prosigue limitando la plata-
forma de San Marcos a unos 115 km al sur de San Antonio, Texas

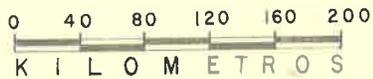
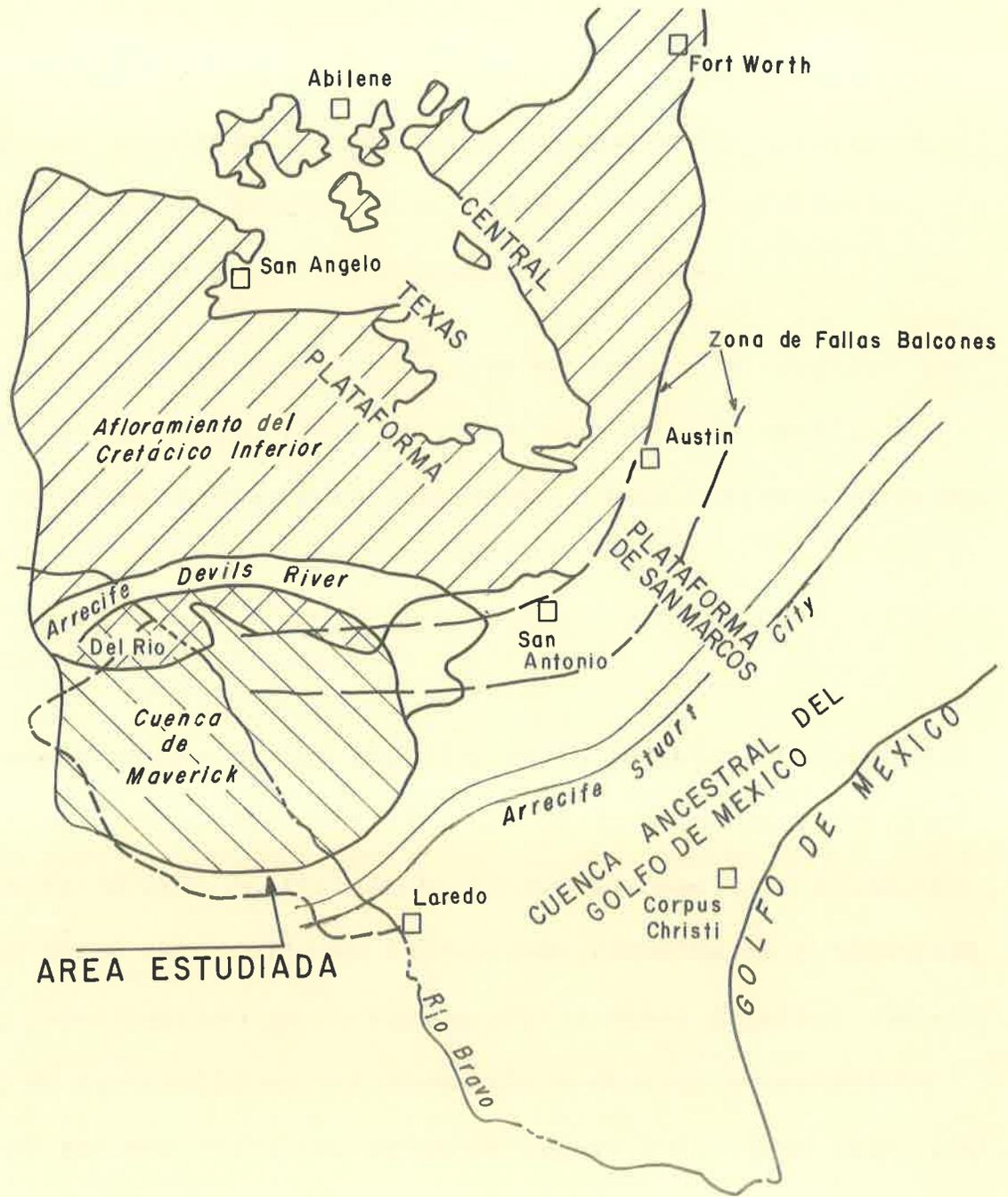
(ver figs. 5B y 5C). El trazo preciso de la facie arrecifal de la Formación Glen Rose en Coahuila es imperfectamente conocido.

Formación Telephone Canyon.-

Esta unidad formacional superyace a la Formación Glen Rose - en el área estudiada. Su nombre lo toma de la localidad típica en Texas, Telephone Canyon, 21.4 km al oeste de La LINDA, Coahuila, unos 200 km al oeste de Cd. Acuña, fuera de la zona que incluye a este informe. Sus afloramientos en la región estudiada, tienen a pesar de su restringido espesor -- (40 m. como promedio) desarrollo apreciable por razones topográficas en el Cañón de San Francisco y en las inmediaciones del rancho El Trébol, 30.6 km. al oeste-noroeste del Ejido - Las Albercas. (ver fig. 5A).

El área de afloramiento es de 193.6 km² y a excepción de la zona antes mencionada, su exposición es de naturaleza angosta por virtud de sus características litológicas. Sus contactos con la Glen Rose subyacente y la West Nueces superyacente son transicionales y arbitrarios.

En la localidad de Rancho El Trebol la Formación Telephone - Canyon está hecha de calizas margosas, nodulares con una fau-



MEDIOS AMBIENTES DE DEPOSITACION DEL EDWARDS. (GLEN ROSE A SALMON PEAK.)
SEGUN ROSE (1972)

FIG.-5B

na que no tiene un rango estratigráfico lo suficientemente restringido como para asignar una edad precisa. Se trata de conjuntos faunísticos típicos del Albiano medio integrados por pelecípodos, brachiópodos, gasterópodos y cefalópodos, principalmente, y subordinadamente equinoides.

De sus características litológicas es necesario recalcar que la Telephone Canyon tiene un mayor contenido de arcilla que las formaciones Glen Rose subyacente y West Nueces superyacentes.

Formación Devils River.

La región origen de las arcillas de la Telephone Canyon es Marathon, Texas, emergida al final de la Glen Rose. La disminución de esta aportación terrígena favoreció la formación de un banco secundario de rudistideos biohermales y biostromales, constituyendo la Formación Devils River inferior, la cual se desarrolló en una dirección norte-sur conectándose con el extremo oeste del arrecife Stuart City. (ver figs. 5B) y 5D). Al suroeste este banco quedó sumergido en aguas más y más profundas, a donde se depositaron los lodos calcáreos que dieron origen a la Formación Aurora.

Ciertamente el Devils River inferior no aflora en el área de estudio, pero en el subsuelo reviste importancia por su conexión con el borde arrecifal del Stuart City en la zona de Pe-

yotes. (ver fig. 5D). Ambos complejos arrecifales en Coahuila y Texas, y la plataforma de San Marcos en Texas restringieron sobremanera la circulación de las aguas hacia la parte - este iniciándose el bosquejo de una gran laguna. El espesor del Devils River inferior arbitrariamente se fija en 300 m.

Formación West Nueces.

La superficie aflorante es de 1,528 km² y tiene amplio desarrollo en la Serranía El Burro.

Se considera una continuación de la Devils River inferior, hacia el este, pero adelgazándose en forma de cuña, ya dentro del ambiente de la gran laguna. El espesor varía entre 183 m. en el oeste y 46 m. hacia el este, con el cambio consiguiente de facies, de gran afinidad con el banco arrecifal de Devils River en el oeste, pero tornándose, en su adelgazamiento, en lodolitas esferulíticas calcáreas de estratificación media a delgada, con capas que contienen gasterópodos pequeños y mantos delgados de pedernal. Ese adelgazamiento es el resultado de un cambio de facies a la Formación Mc Knight, que estratigráficamente le superyace, y que se engruesa en forma correspondiente en la dirección del este. Puede decirse que la Formación West Nueces sufre una degradación lenta de afinidades arrecifales a medida que se aleja de los bordes de los bancos y bordes de la Devils River y del Stuart City, graduándose en facies -

que caracterizan a la Mc Knight hacia el interior de la laguna. La west Nueces tiene en su base grandes biohermas, abundantes, y se gradúa hacia su cima en biostromas, con tuca---sias y grifeas.

Formación Mc Knight.

El área que se midió con planímetros es de 186 km^2 . Esta formación tiene su principal superficie expuesta hacia el sur y sureste de la estructura anticlinal de El Burro. Su espesor es variable.

En esta época las condiciones de circulación en la laguna ya delineada en el tiempo de West Nueces se restringieron notablemente, haciéndose más severas esas circunstancias; y a juzgar por los depósitos que la caracterizan, la cuenca estuvo prácticamente cerrada. De allí el nombre de Cuenca de Maverick. (ver figs. 5B y 5D).

El espesor de esta formación varía de 0 m. en el oeste a un máximo de 151 m. en la parte sureste del anticlinal El Burro - (Cañón de las Calabazas, fig. 7 de Smith, op.cit). En este lugar su parte inferior está compuesta de calcarenita y caliza - (wackstone) fosilífera con nódulos de pedernal intercalados. Se observan pseudomorfos de cristales de sal (Smith, láminas 13, - p. 88, op.cit) indicativos de formación de evaporitas. En Texas

(Smith, p.45, op.cit.) el 50% de la parte inferior de la Mc. Knight son sal y yeso. El medio de depósito inicial de esta formación fué en condiciones euxínicas, de alta salinidad. Su parte media consiste de lodolita calcárea arcillosa de estratificación delgada a laminar. Un análisis químico de esta parte media de aproximadamente 11 m. de espesor reveló (Smith, p.45, op.cit.) 68.7% de CaCO_3 , 8.5% de petróleo y 22.8% de arcilla. La parte superior consta de capas de brecha separadas de calcarenita y lodolitas calcáreas de textura esferulítica en capas delgadas, estando también presente el pedernal nodular.

Hacia el noroeste de la localidad anterior, la Mc Knight se adelgaza y cambia gradualmente a la West Nueces subyacente. Las brechas de colapso en la parte superior de esta formación son el resultado de la remoción de evaporitas por aguas circulantes.

El límite oeste y norte de la depositación Mc Knight, en la Cuenca de Maverick, forma la frontera interior de la formación, arbitrariamente designada Devils Rivér. Al final de la Mc. Knight las dimensiones de la Cuenca (según Smith, p.50, op.cit.) de Maverick eran de cerca de $250 \times 320 \text{ km}^2$, habiendo sido en sus comienzos de $165 \times 250 \text{ km}^2$.



Nota: Tomado de C. I. Smith, 1974
 traducción libre con algunas
 adiciones.

0 50 100
 KILOMETROS

PALEOGEOGRAFIA Y MEDIOS AMBIENTALES
 DE SEDIMENTACION
 ALBIANO TEMPRANO

FIG. 5 C

Formación Salmon Peak. (Fig. 5E)

Superyacen a la evaporitas de la Mc Knight. La formación Salmon Peak aflora en los extremos norte, este y sur de la Serranía El Burro en el área de estudio, y en el anticlinal de Treviño-Chupaderos en su parte noreste. El área de exposición que se midió es de 653 km².

El espesor de la Formación Salmon Peak es variable, pero un dato medio de 245 m. se ha determinado en la Cuenca de Maverick. Los primeros 145 m. a partir de su base, están hechos de Iodolita calcárea a "wackstone" con globigerina, presentándose nódulos de pedernal en la cima. Los restantes 100 m. constan de calcarenitas con fragmentos de conchas exhibiendo la parte de los primeros 55 m una textura de granulometría más fina de abajo hacia arriba; la inclinación de estas capas en El Cedral (Smith, p.46, op.cit.) es hacia el este y de 10° - 15°, consecuencia de depositación según el echado (no deformación estructural). Los 45 m. superiores quedan integrados por calcarenitas de estratificación regular y por "Wackstones" y calcarenitas radiolitídeas con fragmentos de conchas y miliólidos y gasterópodos. Dentro de la Cuenca de Maverick al oeste de la zona de estudio, los 100 m. superiores de la Salmon Peak se adelgazan hacia el este partiendo de las localidades El Cedral y La Palma (Smith, op.cit., lámina 10), desapareciendo por --

que es sustituido por una lengüeta de la formación arrecifal Devils River.

Formación Devils River Superior.-

De hecho la división en superior e inferior de la Devils River es arbitraria. Se trata de un borde arrecifal que separa facies de plataforma en la Cuenca de Maverick y las de mar abierto al oeste y al sur. Dicho borde arrecifal de gran extensión de norte a sur, en su evolución a partir de la Glen Rose dió lugar a cambios transicionales en las facies de todas las formaciones hasta ahora descritas. Este hecho, basado en trabajos de muchos años de profesionistas de EE.UU. y de México, presenta siempre el cuadro de la no correspondencia entre los contactos litológicos y las líneas de tiempo. El espesor total de la Devils River varía entre 490 m y 670 m de norte a sur en el norte de Coahuila y al oeste de la zona de estudio. Pero en el subsuelo se clava, al sur-suroeste de la Serranía El Burro, norte de Muzquiz, Lomerío de Peyotes continuando 70 km al norte de Laredo, Tex. en su conexión con el de Stuart City, a Texas. (ver figs. 5B, 5D, 5E, y 13).

Formación Del Río.-

El área de afloramiento dentro de la zona de estudio es de -

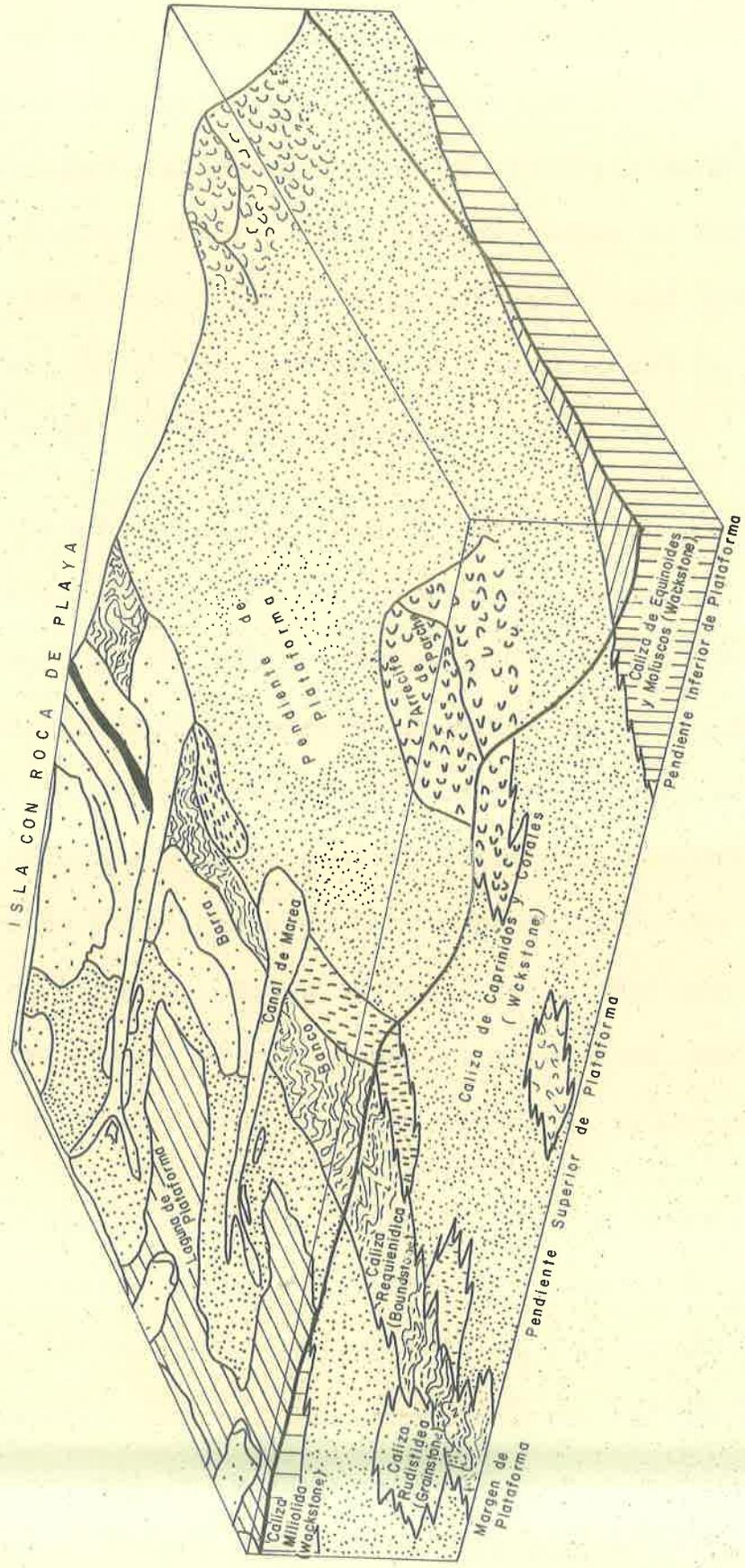


FIG. 13 FACIES Y MEDIOS AMBIENTES DE DEPOSITO ATRAVES DEL ARRECIFE STUART CITY, SUR DE TEXAS, EEUU.

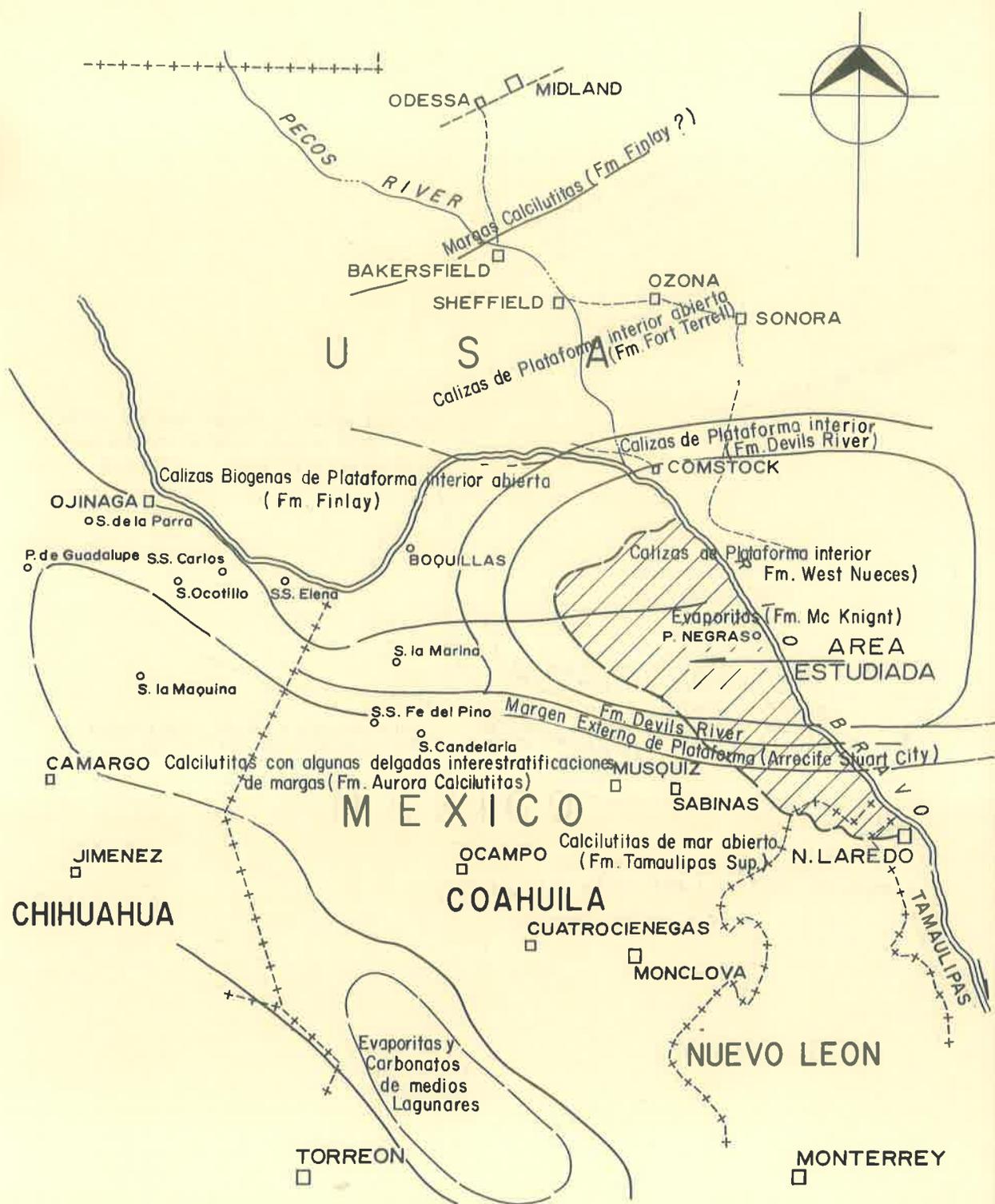
SEGUN BEBOUT Y LOUCKS.

REPORTE DE INVESTIGACION No. 78, 1974 UNIVERSIDAD DE TEXAS EN AUSTIN.

39.4 Km² y su ubicación en el mapa de Smith (lámina 1, op.cit.) es hacia su parte norte y oriental por su poco espesor como una cinta angosta en contacto con la Formación Buda superyacente. - Yace en discordancia, generalmente, sobre la Formación Salmon - Peak subyacente. Aunque esta formación está indicada como la - cima del Cretácico inferior, algunos autores la consideran como la base del Cretácico Superior.

Su litología es predominantemente arcillas, en general fosilíferas con nódulos de pirita ocasionalmente abundantes. Su espesor es variable, alcanzando un máximo de 124 m en el centro de la parte oriental de la Cuenca de Maverick en Texas (Smith, op.cit. - p.53), y ahí está descansando en concordancia con la Salmon -- Peak; tiene 2 m de espesor en discordancia sobre la Devils River en la parte oeste de la Cuenca de Maverick, al oeste de la zona de estudio. En el Refugio, Coah. (Informe 2-07-01-2-6-0-9 de CFE) tiene 40 m de espesor, pero en El Remolino, 22 km al norte de El Refugio, en línea recta, es reportado como de 50 m.

Con la aparición de la Formación Del Río llegaron a su fin, a escala regional, las calizas rudistídeas de borde arrecifal y de plataforma en el norte de México y en Texas al sur. Un levantamiento regional del noroeste-norte, al final de la Salmon Peak, provocó la sedimentación de vastas cantidades de materia les terrígenos para dar lugar a la formación de la arcilla Del



Nota: Tomado de C. I. Smith. 1974
traducción libre con algunas
adiciones.

PALEOGEOGRAFIA Y MEDIOS AMBIENTALES
DE SEDIMENTACION
ALBIANO MEDIO

FIG. 5 D



Nota: Tomado de C. I. Smith, 1974
traducción libre con algunas
adiciones.

0 50 100
KILOMETROS

PALEOGEOGRAFIA Y MEDIOS AMBIENTALES
DE SEDIMENTACION
ALBIANO TARDIO

FIG. 5 E

Río con gran desarrollo areal, (Tabla 5). (ver fig. 12).

CRETACICO SUPERIOR.-

Formación Buda.-

Está representada por 178 km² de afloramientos en el mapa de Smith planimetreado (lámina 1, op.cit.). Su espesor es variable, pero en la zona El Refugio, Coah., CFE reporta 34 m, -- (informe inédito) y 40 m en El Remolino (Barreno No.1, CFE, - op.cit. anexo A). Su litología está hecha de una caliza --- ("wackstone") calcárea, margosa, nodular y de la lodolita (cal cilutita) calcárea de estratificación homogénea, delgada, que bradiza.

Formación Eagle Ford.-

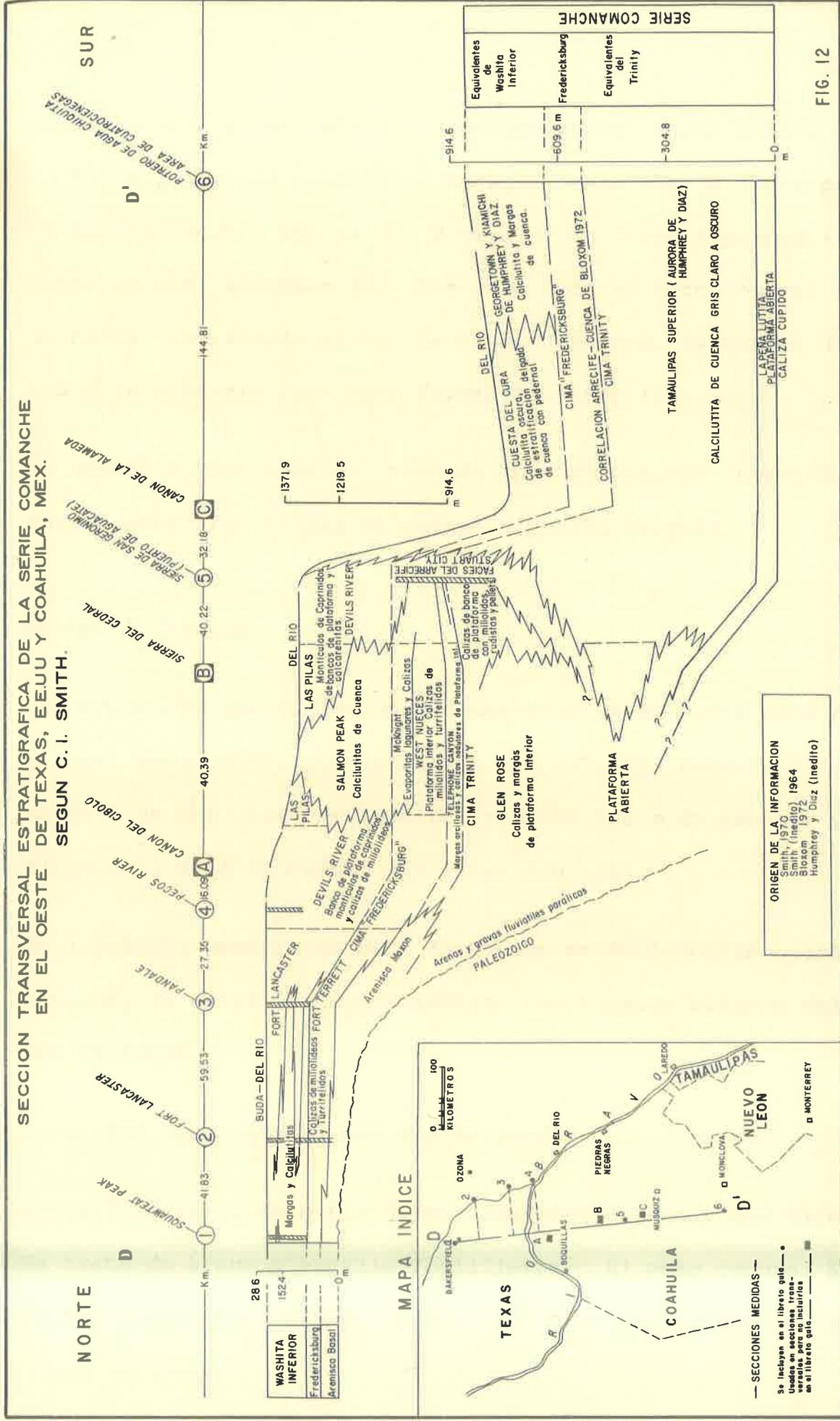
Algunos autores consideran la cima de la Buda y la base de - Eagle Ford el comienzo del Cretácico superior. Esta forma-- ción aflora casi en toda la parte este de la zona de estudio, en contacto con la Buda. Se determinó una superficie de 236 km². Una facie de la Eagle Ford llamada Boquillas aflora - al norte del área estudiada y reporta 36.2 km² y consiste de caliza limolítica de estratificación delgada con intercalaciones de lutitas. Su potencia en el barreno de CFE, Zaragoza -

TABLA 5
SECCIONES ESTRATIGRAFICAS GENERALIZADAS

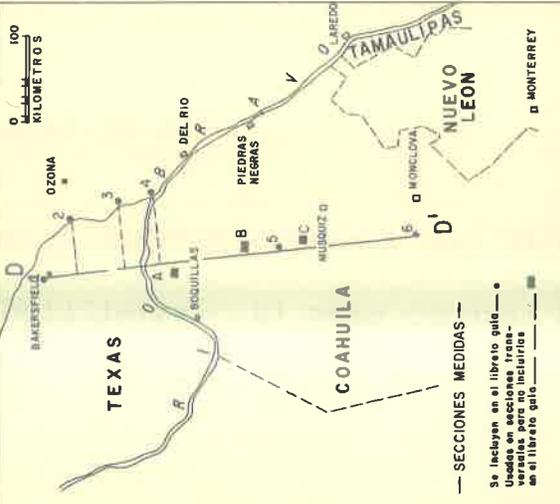
SISTEMA	EPOCAS	SERIES	GRUPOS	ARCO DE SAN MARCOS EN EL SUR DE TEXAS. (1)	NORESTE DE COAHUILA INCLUYENDO SERRANIA DEL BURRO (2)		BISHOP (1970) (3)		
					PLATAFORMA	MAR ABIERTO			
CUATERNARIO Y TERCARIO				Conglomerado y Aluvión Carrizo, Wilcox, Midway.		Conglomerado y Aluvión Carrizo, Wilcox, Midway.	DEPOSITOS CUATERNARIOS DESCANSANDO SOBRE LA FORMACION MENDEZ.		
CRETACICO SUPERIOR	Maes-Trich-Tiano. Campaniano Turoniano Cenomaniano	GOLFO	Taylor	ESCONDIDO	ESCONDIDO	ESCONDIDO	MENDEZ		
				OLMOS	OLMOS	OLMOS			
				SAN MIGUEL		SAN MIGUEL			
			Navarro	ANACACHO UPSON	SAN MIGUEL	UPSON		SAN FELIPE	
	Austin	AUSTIN	AUSTIN	AUSTIN					
		Eagle Ford	EAGLE FORD	EAGLE FORD					
	CRETACICO INFERIOR	ALBIANO SUPERIOR MEDIO INFERIOR APTIANO	WASHITA BURG TRINITY		BUDA	BUDA	BUDA	CUESTA DEL CURA TAMAULIPAS (4) TAMAULIPAS LA PEÑA	
					DEL RIO	DEL RIO	DEL RIO		
				Georgetown.		Formacion las Pilas			CUESTA DEL CURA
				EDWARDS SUPERIOR	SALMON PEAK	DEVILS RIVER			
Marcador Denso Regional.				Mc Knight Superior.			TAMAULIPAS (4)		
COMANCHE PEAK				Mc Knight Inferior.	STUART CITY RIVER				
WALNUT				WEST NUECES			SUPERIOR		
GLEN ROSE				Telephone Canyon.					
Glen Rose Inferior Densa									
PEARSALL				LAS UVAS			LA PEÑA		
COAHUILA									
NUEVO LEON	PLATAFORMA SLIGO	PLATAFORMA CUPIDO	PLATAFORMA CUPIDO	MAR ABIERTO CUPIDO					

(1) SUBSUELO, SUR DE TEXAS
 (2) BLOXOM. W. E. SERRANIA DEL BURRO COAHUILA, MEXICO.
 (3) BISHOP, SIERRA DE PICACHOS NUEVO LEON MEXICO.
 (4) AURORA SEGUN SMITH (1970)

SECCION TRANSVERSAL ESTRATIGRAFICA DE LA SERIE COMANCHE EN EL OESTE DE TEXAS, EEUU Y COAHUILA, MEX. SEGUN C. I. SMITH.



WASHITA INFERIOR	152.4
Fredericksburg	
Arenisco Basal	



— SECCIONES MEDIDAS —
 Se incluyen en el librito guía —
 Usados en este trabajo —
 Versátiles para no incluirlos —
 en el librito guía —

ORIGEN DE LA INFORMACION
 Smith, 1970
 Smith (Inedito), 1964
 Bloxom, 1972
 Humphrey y Diaz (Inedito)

FIG. 12

No.1, cerca y al oriente de la población del mismo nombre es de 100 m., pero la zona de El Refugio tiene más de 130 m para el barreno No.8 y más de 160 m para el No.7 son reportados - (CFE, op.cit. apéndice 4). Por otro lado el Pozo Coconal No.1 de PEMEX, localizado al sur de Piedras Negras, da cuenta de - 178 m de potencia para esta formación. (ver fig. 11).

En términos generales se trata de lutitas oscuras intercaladas con calizas limolíticas de estratificación delgada.

Formación Austin.-

Sus afloramientos tienen buen desarrollo en la parte este de - la zona de estudio, pues alcanzan 789 km². El barreno Zaragoza No.2 de CFE (informe inédito) reporta 300 m de espesor y - el Coconal No.1 de PEMEX, 313. (ver fig. 11).

La litología general de esta formación es de lodolita calcárea cretosa, de estratificación mediana con intercalaciones delgadas de marga.

Formación Upson-San Miguel (no dividida).

Smith (lámina 1, op.cit.) diferencia entre Upson y San Miguel. Se trata de arena y arcilla fosilíferas. El pozo Coconal No.1 de PEMEX reporta 122 m de Upson. No se ha determinado su superficie expuesta.

Formación Olmos.-

No se ha determinado su superficie expuesta. Consiste de arenas fluvial-deltaicas y arcillas con mantos de carbón. El espesor máximo registrado en los estudios carboníferos de Coahuila es de 180 m.

Formación Escondido.-

No se ha determinado su área de afloramiento. Consiste de - arcilla fosilífera, marga y arenisca. Los espesores reportados son de 200 m.

CENOZOICO

TERCIARIO.-

Las formaciones geológicas del Paleoceno y del Eoceno que afloran en el sur de Texas continúan en México como parte de la Cuenca de Burgos, atravesando las zonas del norte de los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (Hojas Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, Inst. Geol. UNAM, 1977), en la región más al sur y sureste del área que se consideró -- estudiar. En línea recta, sobre el Río Bravo, la distancia entre Laredo y la base del Paleoceno es de 115 km, aflorando a la altura de Laredo la Formación Yegua del Eoceno Medio Superior.

Según los mapas geológicos del Instituto de Geología de la UNAM, existe buena representación en México de el Terciario de Texas, pues el Paleoceno o Midway, el grupo Wilcox del Eoceno inferior y el grupo Claiborne del Eoceno medio, con algunas subdivisiones, están adecuadamente representados en las cartas geológicas antes dichas.

En el área del norte del Río Bravo colindante con la que nos ocupa han sido, y lo siguen siendo, de mucha importancia desde el punto de vista de producción de agua, los acuíferos del grupo Wilcox y la arena Carrizo de la base del grupo Clai

borne. Pocos estudios se han hecho en las partes de Coahuila, Nvo. León y Tamaulipas que quedan dentro del área de estudio, y a donde se encuentran esas formaciones que son productoras de agua en Texas. La Formación Wilcox en el sur de Texas (Reporte No. 210, Texas Water Development Board, Vol.1, 1976, p.5) tiene un espesor variable entre 0 m y -- 850 m, estando compuesta de arena interestratificada, arcilla y limo, con mantos discontinuos de lignito. La lutita y la arcilla en algunos sitios tienen yeso.

La arena Carrizo (Reporte 210, op.cit.) descansando sobre la Wilcox, tiene un espesor variable entre 46 m y 365 m. Consiste de arena de grano grueso a fino, es masiva, de estratificación cruzada con algunas partituras de arcilla carbonosa.

En Texas la producción de agua del grupo Wilcox-Carrizo ha sido abundante y de buena calidad. La configuración que se ha hecho de esos acuíferos revela un potencial grande; sin embargo, por estudios del Water Development Board de Texas, en Austin (1977) anuncian que la transmisividad en las zonas directamente en colindancia con nuestro país es de bajo valor. Por otro lado, la cercanía relativa del límite de la zona de los acuíferos del grupo Wilcox-Carrizo que tienen más de -- 1,000 ppm de sólidos disueltos hace pensar que con la explotación deficitaria que se lleva a cabo en Texas, la llamada -

"línea de agua mala" avance hacia el occidente pudiendo afectar consiguientemente las regiones en nuestro país del grupo Wilcox-Carrizo. Además (comunicación personal de Guyton, C.A., San Antonio, Texas) el contenido arcilloso de dichas formaciones en México es mayor, lo que plantea la necesidad de que la brigada de Geohidrología de CFE estudie a fondo esta zona, para obtener la información más adecuada,

Conglomerado y Aluvión del Terciario-Cuaternario.-

No se han hecho levantamientos de buena precisión que discriminen formaciones del Terciario y del Cuaternario en lo que se refiere a terrazas aluviales, bolsones de aluvión, conglomerados y depósitos de llanuras de inundación. Pero el hecho importante es que buen número de los pozos de agua hasta ahora investigados en las áreas de Piedras Negras, Villa Unión y -- Allende producen agua de buena calidad, a profundidades someras para usos agrícolas, ganaderos, domésticos y municipales. La existencia de paleocanales que ubiquen rellenos aluviales de antiguos cauces en algunas zonas de la planicie en la subcuenca Acuña-Laredo es explicable en atención a que las corrientes importantes conocidas (Arroyo de Las Vacas, Río San Diego, Río San Rodrigo y Río Escondido) son recientes, sin poder afirmar o negar que provengan de un drenaje, hereditario. Pero lo

que es importante dilucidar es la evolución de otros sistemas de drenaje originados en la parte sur de la Serranía El Burro y de el Lomerío de Peyotes con el objetivo de detectar cauces ahora sepultados que descansen en discordancia sobre formaciones del Cretácico y que estén cubiertos por capas - clásticas recientes.

ESTRUCTURA.-

En el área de estudio la estructura predominante es la parte -
oriental de un anticlinorio, orientado de noroeste a sureste. -
Dicho anticlinorio consta principalmente de la Serranía El Burro,
en su parte sur, y del Lomerío de Peyotes, y su formación es -
consecuente a la Revolución Laramide del Cretácico superior-Ter-
ciario inferior.

El flanco oriental de la Serranía El Burro es de la suficiente -
extensión como para que haya ondulaciones estructurales (ver fig.
5A). Algunos de ellos como Agua Verde y Chupadero-Treviño están
claramente expuestas en la superficie en la parte noroeste del -
área estudiada, afectando formaciones de la Salmon Peak a la Aug-
tin (Cretácico inferior-Cretácico superior). A diferencia de lo
anterior, hacia el sureste de Jiménez, Coah., las estructuras --
detectadas por sismología en el subsuelo no tienen expresión su-
perficial debido a la cobertura de aluvión reciente, así como -
de terrazas y conglomerados del Terciario-Cuaternario. No obs--
tante, las exploraciones geofísicas llevadas a cabo por PEMEX -
han detectado ondulaciones sobre las cuales se han localizado -
pozos en busca de petróleo.

La deformación principal abarca del Cretácico superior al Oligo-
ceno cuando menos, a juzgar por las evidencias en el anticlinal

de Rancherías, Tamps. (al sur-suroeste de Reynosa, Tamps., - unos 180 km). La zona de estudio forma parte de una amplia región que estuvo sujeta, periódicamente, a oscilaciones con tinentales y pulsaciones. En efecto, al observar la columna geológica del Cretácico inferior, queda demostrado que a un período de lenta subsidencia como el de la Glen Rose, con -- formaciones de calizas de borde y de plataforma, sucede un levantamiento con exposición sub-aerial (condición que facilita el desarrollo de porosidad) para que después el área -- sea nuevamente sumergida y cubierta ahora por materiales terrígenos de la Formación Telephone Canyon (que por esta razón puede constituir un manto confinante). Este ciclo de caliza-formación terrígena se repite con las asociaciones West Nueces-Mc Knight y Salmon Peak-Del Río. Estos ciclos han -- dado lugar a parejas litológicas que siguen líneas de tiempo, aproximadamente, y en esta parte de la República constituyen unidades básicas para hacer subdivisiones lito-estratigráfica en las rocas sedimentarias del Cretácico inferior. Este -- conocimiento es medular para discriminar, en principio, forma ciones que pueden ser potencialmente acuíferas.

A pesar de lo tendido de los plegamientos de la Serranía El -- Burro y de Peyotes, los buzamientos de estas estructuras propician la existencia de zonas fracturadas. Para varias es---

estructuras este hecho se ha aprovechado en varias partes del norte de la República con fines de localizar agua en calizas y a la profundidad, con éxito, en buen número de casos. Se piensa que en nuestra zona de trabajo no sucederá la excepción y se ha recomendado un pozo de exploración en el buzamiento sur del anticlinal El Burro (ver figs. 5A y 10, pozo R-12 de El Refugio).

Aunque no afecta a la zona de estudio, es importante hacer notar que en el flanco occidental del Anticlinal del Burro, Smith (op.cit., mapa geológico) tiene localizada una falla importante que anuncia un desplazamiento vertical o salto de alrededor de 1250 m con el bloque caído hacia el este, ya que el contacto entre la Formación Glen Rose y la Salmon Peak (contacto de falla) da cuenta que faltan la Telephone Canyon, la West Nueces y la Mc Knight. Se trata de una falla normal (de tensión) originada como consecuencia del relajamiento de la deformación Laramide iniciada como levantamiento y comprensión (ver la sección geológica de este informe, normal al eje anticlinal El Burro, ente la Babia y el Río Bravo, fig.6). La disposición actual del terreno, geológicamente, hace ver que un espesor considerable de sedimentos han sido removidos de las Serranías El Burro y del Lomerío de Peyotes. En la primera unidad la cobertura de todo el Cretácico superior ha sido eliminada por erosión en su parte central, ya que se localiza no sólo Cretácico supe-

rior en Coahuila en la parte oriental del anticlinal, sino - que también hacia el occidente de dicha estructura, tanto en Coahuila como en Texas (comunicación verbal del Ing. Teodoro Díaz). Cosa similar sucede con la zona de Peyotes, habiendo allí, sin embargo, representación de la parte temprana del Cretácico superior en su zona central. El borde de sedimentos terciarios (paleoceno) coincide aproximadamente con la parte oriental de dicho lomerío. El anticlinorio El Burro-Peyotes ha estado expuesto desde el Mioceno y mucho del rejuvenecimiento de cavernosidad para las calizas del subsuelo se debe al efecto propicio de las aguas meteóricas durante este lapso de tiempo bajo condiciones sub-aeriales.

Las figuras del 6 al 11 son secciones transversales geológicas del área estudiada, y en las mismas se refleja la estructura en varias direcciones, las cuales están indicadas en el mapa geológico general de la figura 5A y en la figura 11A de localización de las mismas. Es necesario aclarar que la sección geológica de la fig. No.6. muestra irregularidades estructurales hacia la parte alta de la sierra, las cuales son debidas al hecho que su construcción proviene de dos planos cuyas bases topográficas son diferentes. (Smith, op.cit., 1970, p 7).

CROQUIS DE LOCALIZACION DE SECCIONES

- A - A'
- B - B'
- C - C'
- D - D'
- E - E'
- F - F'



AREA EN ESTUDIO



FIG. 11-A

Propiedades hidrológicas de las formaciones geológicas dentro del área de estudio.

F O R M A C I O N :

PROPIEDADES HIDROLOGICAS :

Glen Rose

Porosidad errática en la superficie. Mejora - hacia el sur-sureste, ya en subsuelo, con base en el marco geológico aceptado como válido.

Telephone Canyon

Por su litología en sus afloramientos puede - considerarse confinante. Sin embargo, hacia - el sur-sureste, ya en el subsuelo, se fundirá con el arrecife frontal que Smith denominó -- Devils River-Stuart City.

West Nueces

Su amplio desarrollo en mares someros favorece la existencia de marcada afinidad arrecifal, lo cual propicia que sus afloramientos cuenten con numerosos intervalos que podrían reunir el desarrollo de porosidad. Igual que los anteriores, sus propiedades petrofísicas, ya en el subsuelo, mejoran hacia el sur-sureste en lo que se refiere a porosidad.

Mc Knight

Primariamente se puede considerar como confinante, pero la presencia de evaporitas hace pensar, que, análogamente a lo que sucede en el suroeste de Texas, esta formación en el subsuelo puede - constituirse en un cuerpo altamente poroso y permeable. (Mc Clay y Small 1976, p.24). En la superficie es notable la presencia de brechas de colapso por disolución de evaporitas (Smith, C.I. lam.12-E, p.87) que constituyen zonas de porosidad.

F O R M A C I O N :

PROPIEDADES HIDROLOGICAS :

Salmon Peak

Zona de afloramiento en facies compacta (plataforma) y por tanto poca porosidad. Sin embargo, en el subsuelo se torna porosa, ya que pasa a la parte alta del arrecife Stuart City-Devils River (Smith, Op. Cit, lam 9; y de este informe Tabla 5 y fig.12) La demostración de lo anterior es palpable en los pozos de CFE - en las zonas El Refugio y Remolinos.

Del Río

Formación impermeable en la superficie, y en el subsuelo confinante.

Buda

Facies compacta, no porosa, únicamente fracturas.

Eagle Ford

Facies compacta y poco porosa. Sirve de piso impermeable para retener agua procedente de fractura en la Austin. Ejemplo: ojos de agua en Lomerío Peyotes y en la planicie.

Austin

Formación compacta arcillosa y cretosa con intercalaciones de calizas arcillosas. Sus fracturas, juntas y planos de estratos pueden ser conductores de agua que al llegar a la Eagle Ford dan origen a los ojos de agua ya mencionados.

de Tabla No. 6

F O R M A C I O N :

Cretácico Superior (Upson a Escondido)

PROPIEDADES HIDROLOGICAS :

El Cretácico superior arriba de la Austin, - formado por las formaciones Upson, San Miguel Olmos y Escondido, para fines prácticos, en el área de estudio están cubiertos por aluvios, conglomerado y gravas del Terciario y Cuaternario. Además, los cuerpos arenosos conocidos del Cretácico superior, han revelado tanto en México como en EE.UU. ser de escasa potencia, y arcillosos. Por tanto tienen poco interés para fines de agua.

Carrizo-Wilcox (Terciario-Eoceno)

Buena porosidad y transmisividad en Texas. En la zona de estudio se cuenta con pocos datos. Sin embargo al noroeste de Nvo. Laredo, Mex., se sabe que son facies más arcillosas y de poca transmisividad, no obstante el potencial que pueda inferirse con los datos de Texas y México.

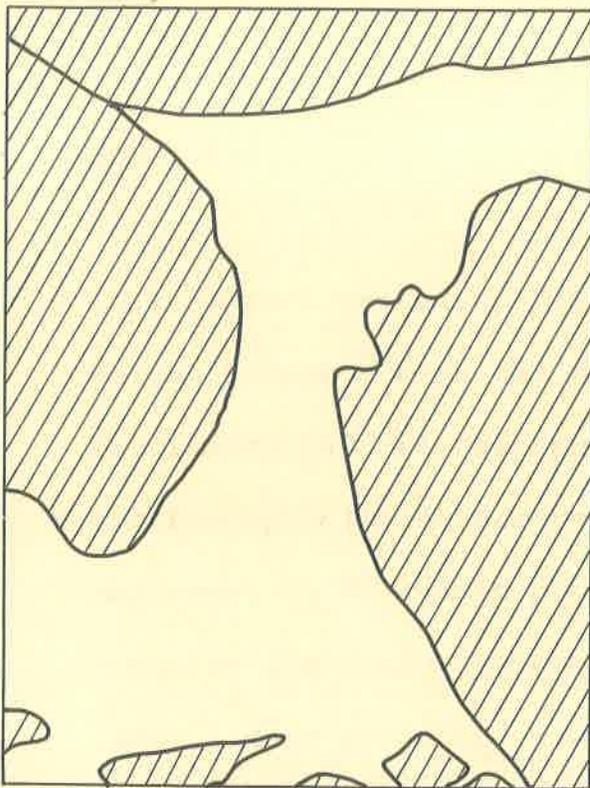
Conglomerados, posibles paleo-canales

Buena porosidad y en general buena transmisividad. Lo somero de estos acuíferos y la cantidad del agua hasta ahora usada para fines agrícolas, domésticos y municipales, colocan a estas formaciones en un plano de mucho interés para contemplar la posibilidad de extracción para fines industriales.

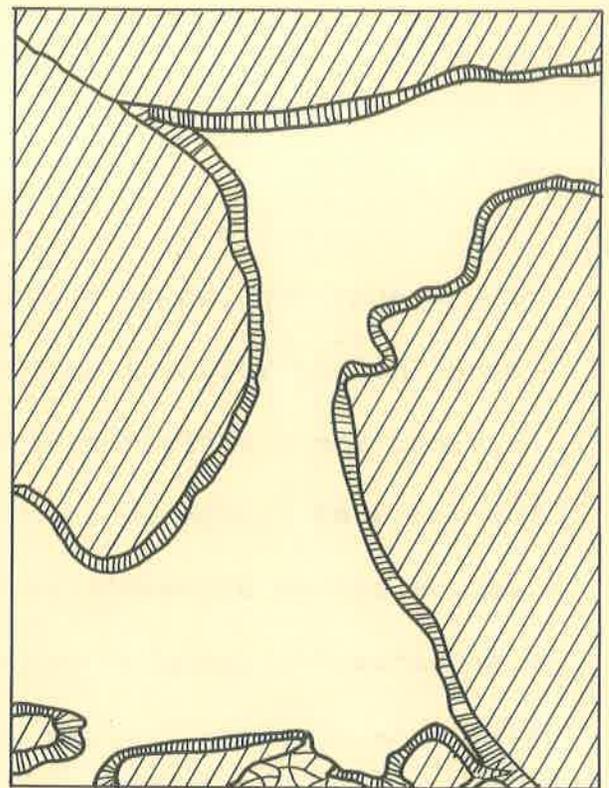
EVOLUCION DE LA POROSIDAD.-

Las características de las litofacies de cada una de las formaciones mencionadas con anterioridad, sobre todo las del Cretácico inferior hace que los desarrollos de porosidad primaria estén muy lejos de ser uniformes, ya que la porosidad singénética no será la misma cuando para una misma formación se discutan sus facies de borde o arrecife, de plataforma, o de mar -abierto, no obstante que se esté refiriendo a horizontes dentro de ciertas líneas de tiempo. Pero ya desde la consolidación -geológica, litificación y posteriormente a ella, ocurre la --diagénesis, que modifica substancialmente la porosidad (ver -fig. 14). En consecuencia, los valores más aproximados a la -verdad en lo que se refiere no solo a la porosidad de los acuíferos del subsuelo, sino también a su permeabilidad y a su --transmisividad se obtendrán con las pruebas de producción de -agua que se hagan en el futuro en la zona de estudio en los -sitios de perforación propuestos, con las siguientes determi-naciones de los coeficientes de almacenamiento, acuífero por -acuífero, así como los trazos de superficies equipotenciomé--tricas y las respectivas líneas de flujo. La determinación -de la calidad química del agua y su evolución arrojará mucha -luz respecto de la naturaleza mineralógica de los acuíferos -entre las zonas de infiltración o recarga y la de explotación,

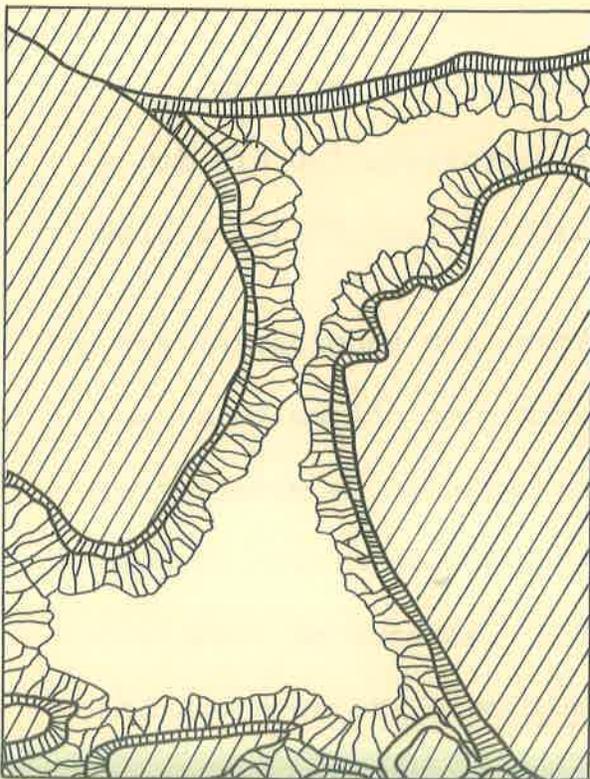
así como de los trayectos recorridos y la velocidad del agua.
La porosidad y permeabilidad tendrán, obviamente, reflejo en
la calidad del agua.



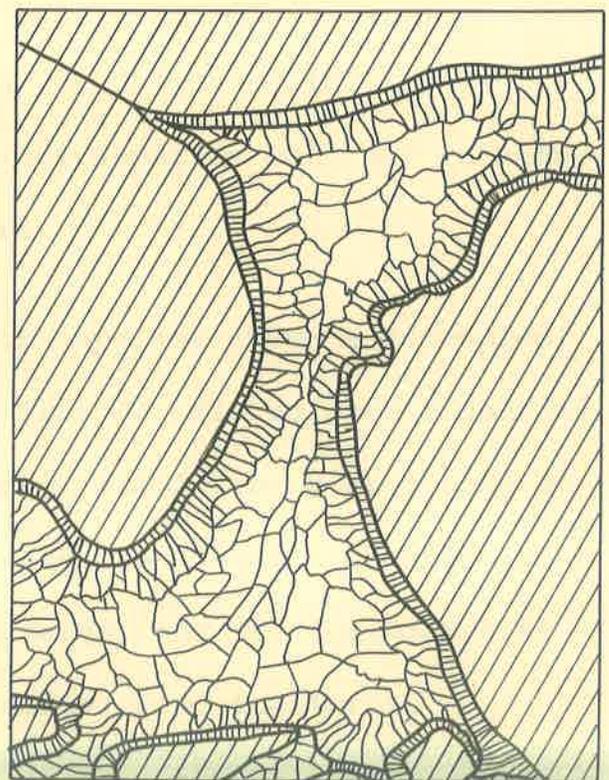
A. SIN CEMENTO



B. CEMENTO ISOPAQUICO



C. CEMENTO RADIAL



D. CEMENTO EQUANTICO

FIG. 14 SECUENCIA DE TIPOS DE CEMENTO EN LA
CALIZA RUDISTIDEA (GRAINSTONE)
(SEGUN BEBOUT Y LOUCKS)
1974

CONCLUSIONES.-

- 1.- Las formaciones Glen Rose, Devils River, West Nueces, Mc Knight y Salmon Peak del Cretácico inferior tienen zonas favorables para el desarrollo de porosidad y por tanto -- son susceptibles de ser receptoras de agua. De estas formaciones, la Mc Knight puede ser altamente porosa en las zonas de disolución de evaporitas originando brechas de colapso. Este conjunto tiene un espesor promedio en el área de estudio de 1,000 m. y su área de afloramiento unos -- 3,200 km².
- 2.- Las formaciones Telephone Canyon del Cretácico inferior - y Del Río del Cretácico inferior-superior son, por su naturaleza litológica, confinantes.
- 3.- Las formaciones del Cretácico superior (Buda a Escondido) por su situación geográfica, área de afloramiento y contenido variable de material cretoso, limolítico y arcilloso en general tienen opción restringida de llegar a constituir - acuíferos de interés. Sin embargo, por fracturamiento se - podrá comportar, subordinadamente, como acuíferos.
- 4.- Los grupos Midway, Wilcox-Carrizo y Claiborne del Eoceno,-

hacia la parte sur-sureste del área de estudio contienen formaciones geológicas de excelente record en cantidad de agua y en calidad, en Texas, pero la información de porosidad, permeabilidad, transmisividad y calidad del agua del lado de México son incompletos.

5.- Los sedimentos Terciario-Cuaternarios conglomeráticos y de aluvión, son acuíferos de mucha importancia en los ámbitos agrícola, municipal y doméstico en la zona de la planicie (Villa Unión, Zaragoza, Allende, Río Bravo, Piedras Negras, Acuña). No se han determinado espesores y distribución areal, sino en pocos lugares, pero se lleva actualmente recopilación de datos mediante el censo de pozos.

RECOMENDACIONES.-

1.- Perforar 4 pozos de exploración en las zonas de El Refugio, Río Bravo y Peyotes conforme a los informes justificativos previamente entregados. Los pozos serán de 7.5/8" de diámetro originalmente y después de llegar a la profundidad programada (700 m en la zona El Refugio, 550 m en Peyotes y 1,200 m. en Río Bravo) se correrán registros geofísicos de resistividad aparente, resistividad real, potencial natural, neutrón compensado, gamma y gamma-gamma, así como sónico y el de calibración para determinar el o los acuíferos que se vayan a probar. Por existir artesianismo en la zona El Refugio, el fluido de perforación será de densidad cuando menos de 1.1 g/cm^3 . Las pruebas de formación, acuífero por acuífero, se harán por instituciones y empresas especializadas. La Haliburton puede con facilidad empaquetar a 7.5/8" (de ahí el diámetro sugerido); es difícil conseguir empaques de mayor diámetro. Realizadas las pruebas de formación se escogerán los horizontes productores para determinar los parámetros hidráulicos necesarios y la calidad del agua. El diseño definitivo y terminación del pozo será función de los resultados que se obtengan. La perforación justificada de más pozos se discutirá después de conocer los resultados preliminares.

- 2.- Recabar información adicional en el área de sedimentos del Eoceno (Midway, Carrizo-Wilcox, Clairborne) hacia la zona de Nvo. Laredo, México.

- 3.- Realizar trabajos de fotogeomorfología para conocer la distribución de terrazas del Terciario-Cuaternario y zonas con aluvión, así como para precisar los drenajes actuales y bosquejar cauces antiguos a sabiendas que a partir del Mioceno el Río Bravo se constituyó en el centro de captura del drenaje de la zona de estudio. De ello pueden emerger zonas selectivas a fin de que la geofísica dilucide la posible existencia de cauces sepultados, a donde se perforaría para conocer las posibilidades de agua. Este trabajo incluirá prácticamente toda la planicie del área estudiada, más de 8,000 km². A pesar de que PEMEX ha trabajado dicha área en sus afanes petroleros, no se conocen muchos datos de carácter somero y superficial; siempre se enfoca a la profundidad.

M.C. JESUS RUIZ ELIZONDO.

Piedras Negras, Coah. a 21 de Diciembre de 1977.

BIBLIOGRAFIA

- Bebout D.G. and Loucks R.G. Stuart City Trend.
Lower Cretaceous
South Texas.
The University of Texas
Report of Investigations No.78,1974.
- C.F.E. Informes inéditos de la Geohidrología
de Coahuila.
- C.I.L.A. Comisión Internacional de límites y -
aguas.
Bol. No.45
- Mc-Clay and Small Progress report on the Geology of the
Edwards Aquifer, San Antonio Area, -
Texas, and Preliminary interpretation
of borehole geophysical and laboratoy
data on carbonate rocks.
U.S. Dept. of the Interior Geological
Survey
Open file report 76-627
- PEMEX Informes inéditos de Coahuila.
- S.A.R.H. Informes inéditos de Coahuila.
- Smith, C.I. Lower Cretaceous
Stratigraphy Northern
Coahuila, México.
Bur. of Econ. Geolog.
The University of Texas.
Report of Investigations No.65, Junio 1970

NOTA ADICIONAL

(ADDENDA)

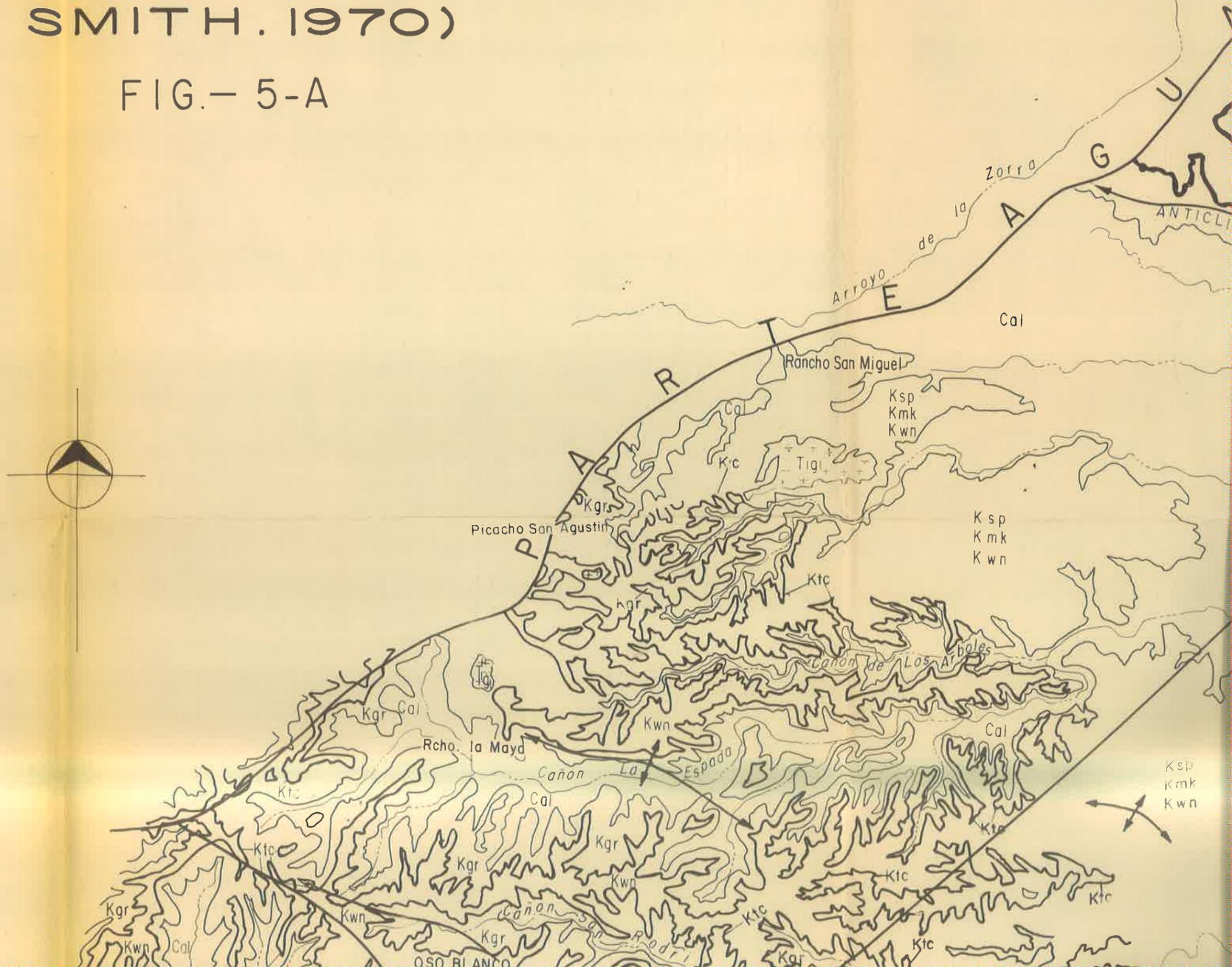
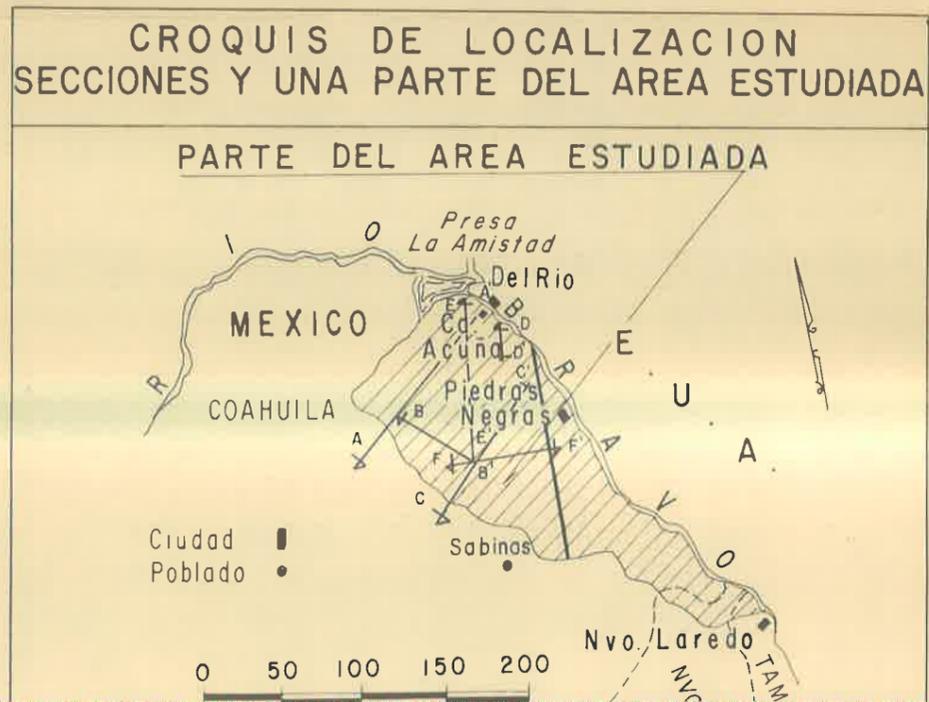
La estructura geológica que aparece en algunas de las secciones A-A', B-B', C-C', D-D', E-E' y F-F' (figs. 6 al 11 inclusive) acusa discordancias pronunciadas. De ello no hay ni -- evidencia ni apoyo documentado. Su indicación obedece exclusivamente a la técnica cartográfica utilizada.

El Autor

M.C. ING. JESUS RUIZ ELIZONDO

GEOLOGIA DE UNA PARTE DEL AREA ESTUDIADA EN EL FLANCO ORIENTE DE LA SERRANIA DEL BURRO N-E DE COAHUILA (SMITH. 1970)

FIG.- 5-A



DEL AREA NTE DE LA SERRA- COAHUILA

U.S.A.



EXPLICACION:

ASOCIACION DE FORMACIONES

ROCAS SEDIMENTARIAS

ROCAS IGNEAS

TERCIARIO Y CUATERNARIO

CONGLOMERADO Y ALUVION

Cal

ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS

+Tigi.

AUSTIN

Kau

EAGLE FORD

Kef

CRETACICO SUPERIOR

BUDA

Kbu

DEL RIO

Kdr

SALMON PEAK

Ksp

Mc KNIGHT

Kmk

CRETACICO INFERIOR

WEST NUECES

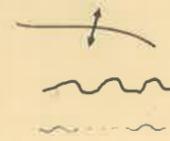
Kwn

TELEPHONE CANYON

Ktc

GLEN ROSE

Kgr



ANTICLINAL

CONTACTO GEOLOGICO

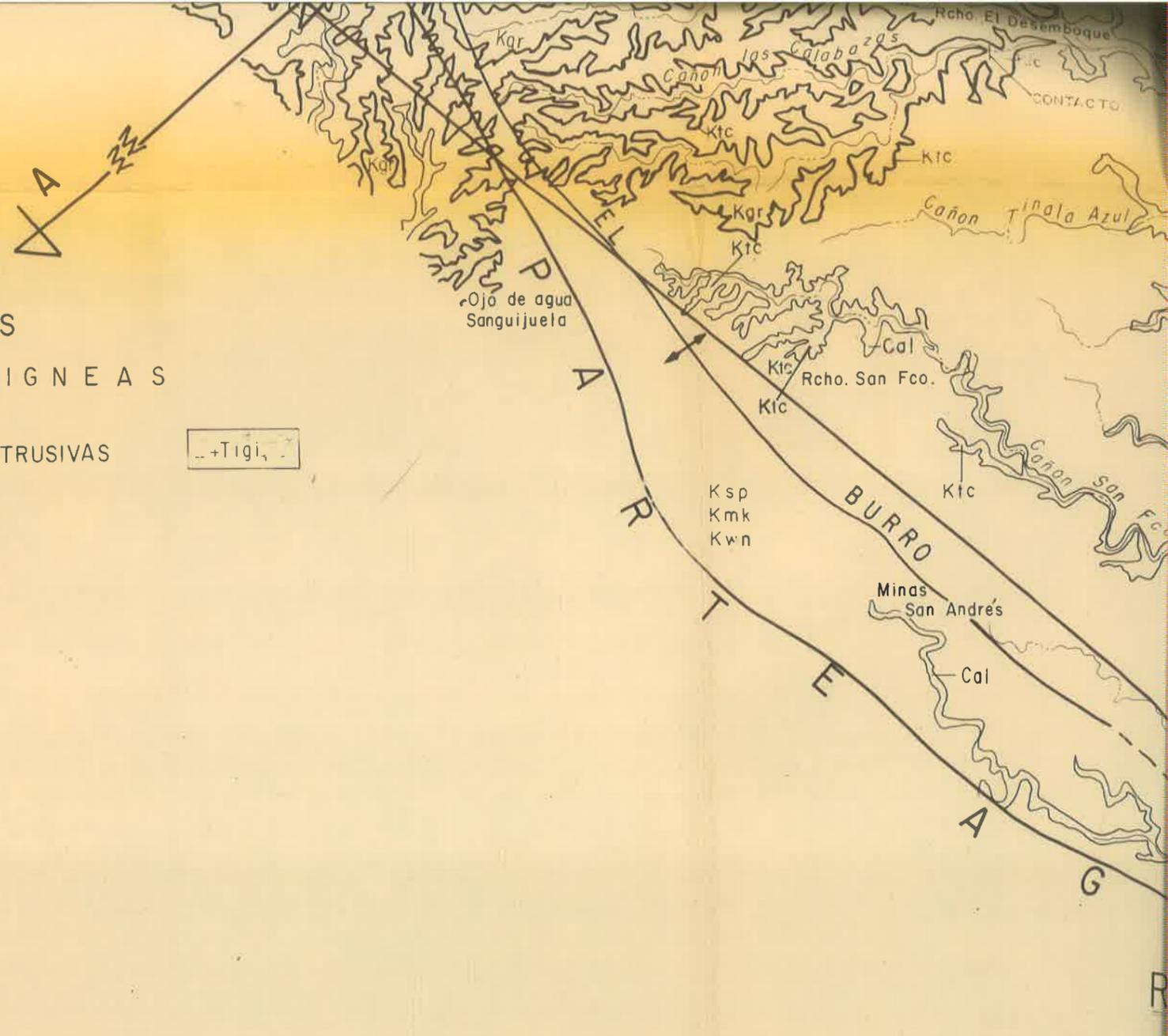
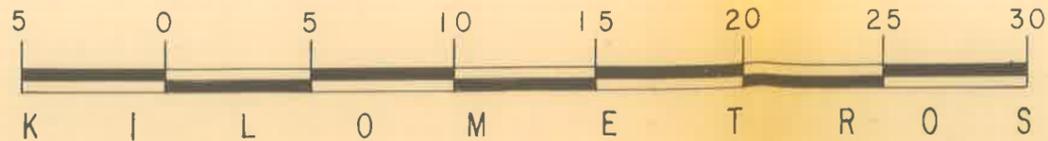
DRENAJE

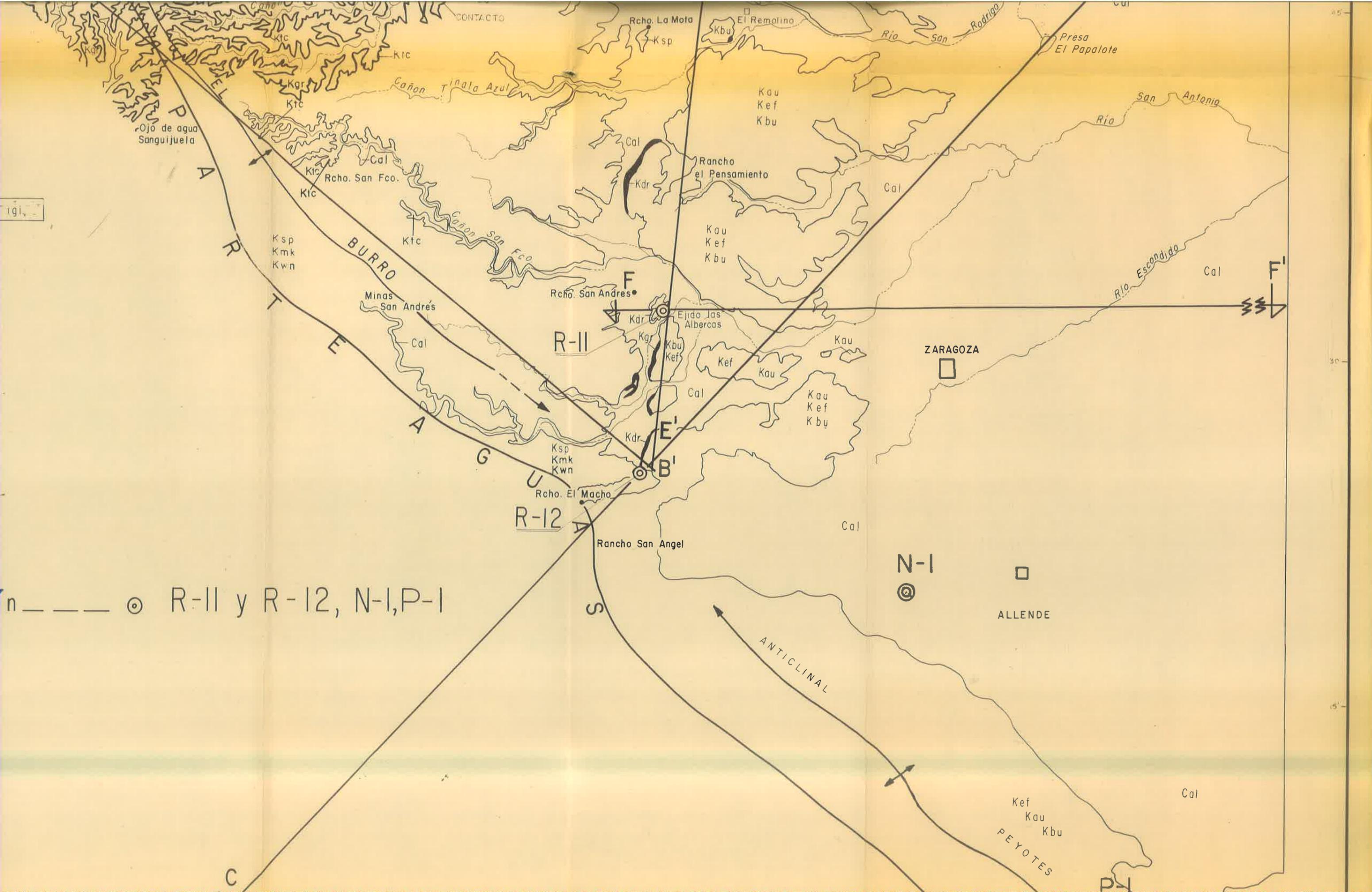
SECCION GEOLOGICA

A ← Σ → A'

Pozos propuestos para exploración — — — ⊙ R-II y R-12, N-1, P-1

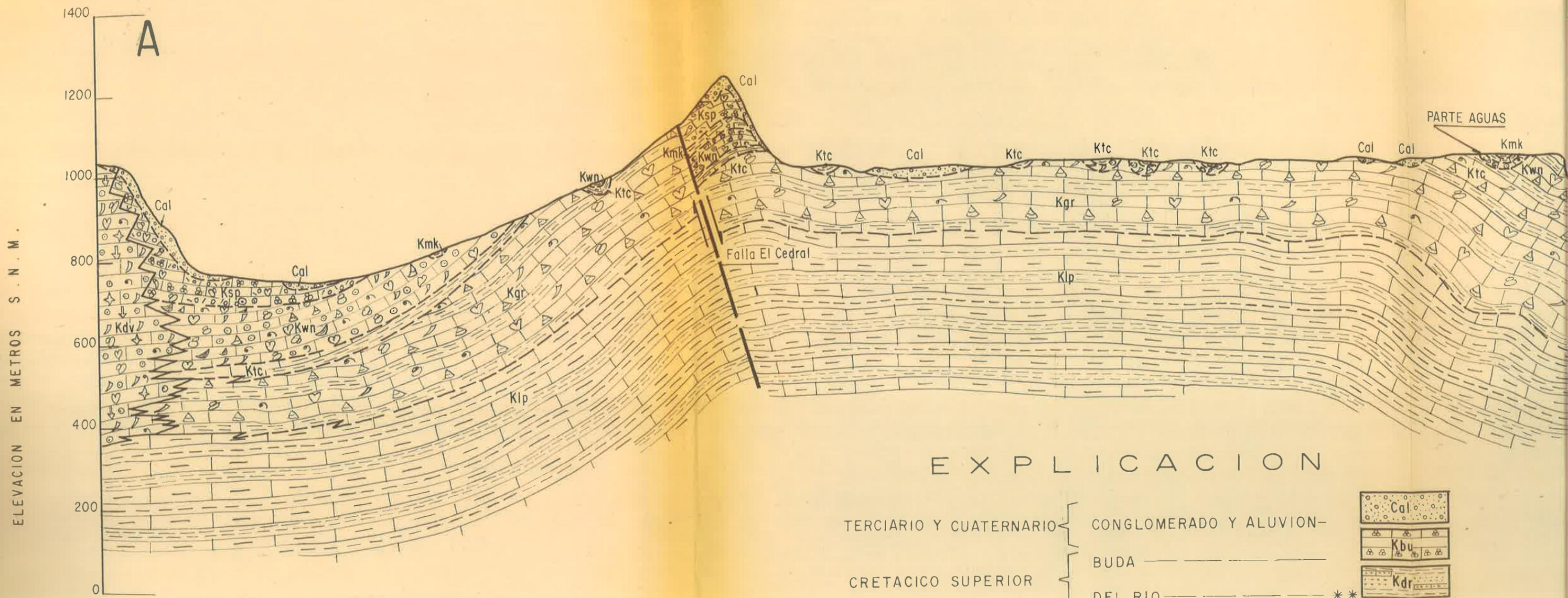
ESCALA 1: 250 000





n ——— ⊙ R-II y R-12, N-1, P-1

SECCION GEOLOGICA ENTRE DEL RIO TE

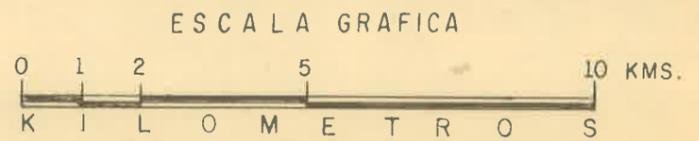
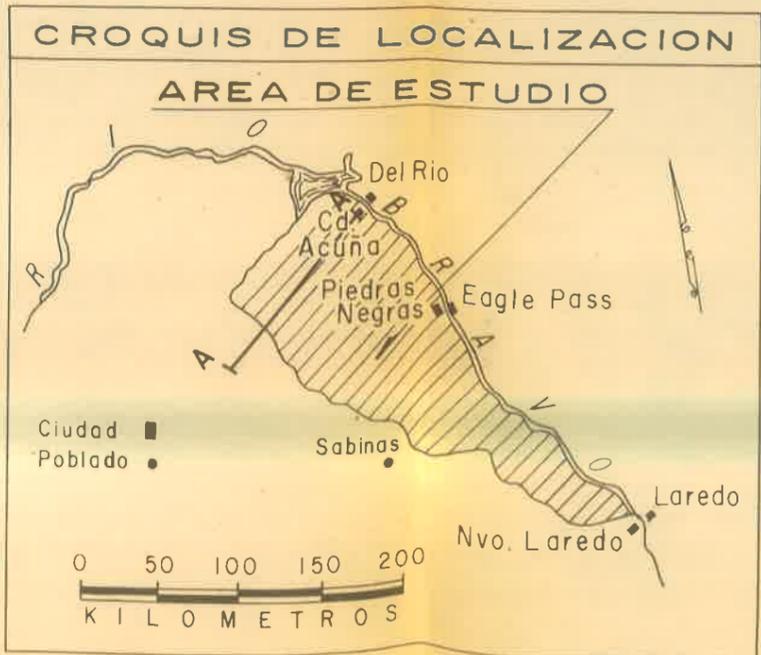
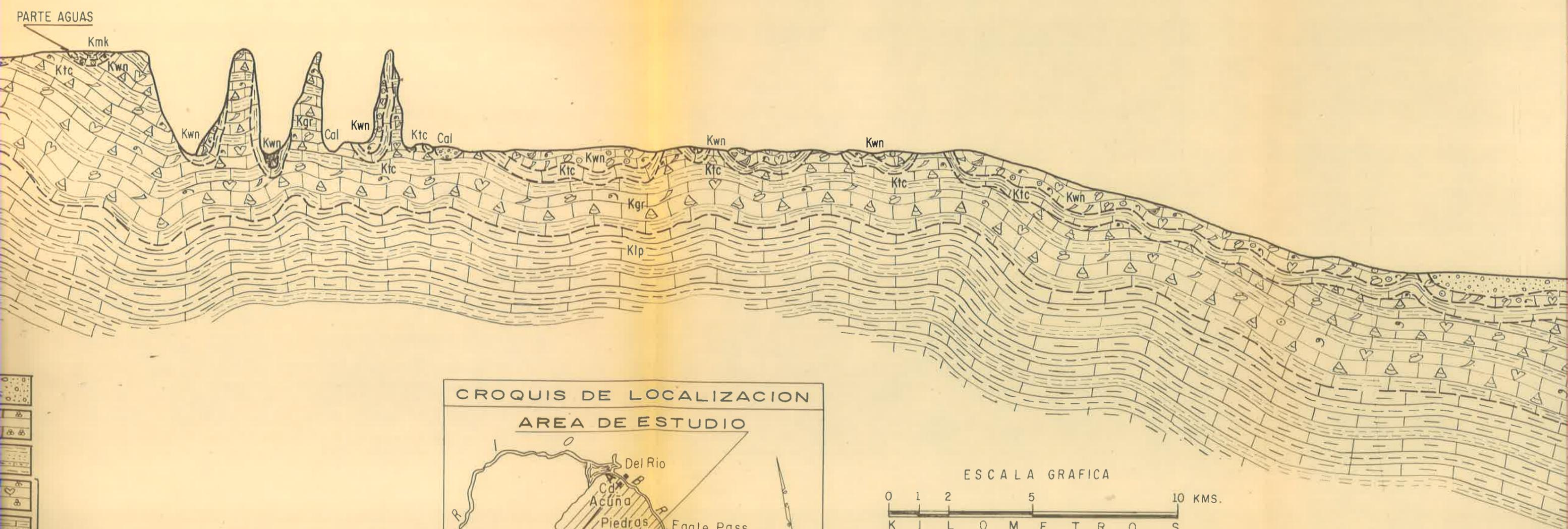


EXPLICACION

TERCIARIO Y CUATERNARIO	}	CONGLOMERADO Y ALUVION-		Cal
		BUDA		Kbu
CRETACICO SUPERIOR	}	DEL RIO		Kdr
		SALMON PEAK		Ksp
		KIAMICHI O McKNIGHT		Kmk
		WEST NUECES		Kwn
CRETACICO INFERIOR	}	TELEPHONE CANYON		Ktc
		GLEN ROSE		Kgr
		LA PEÑA		Kip

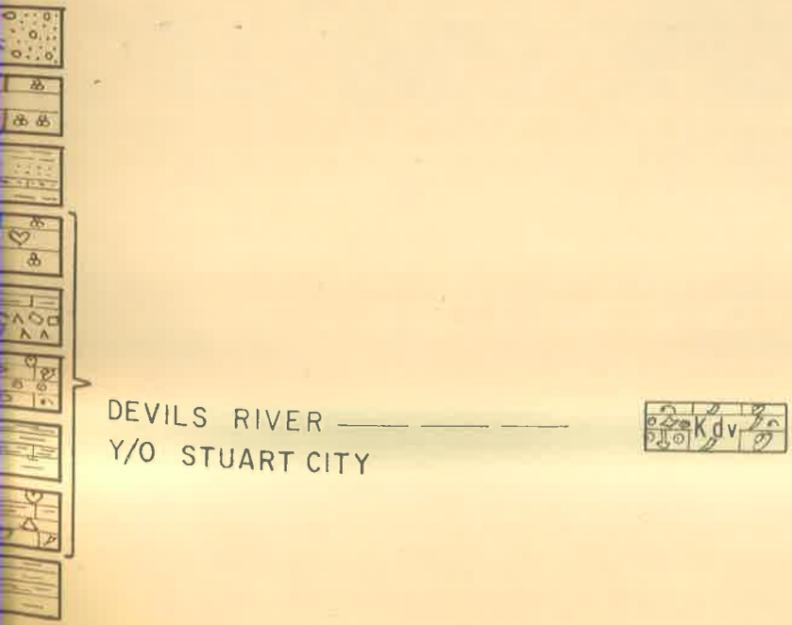
DEVILS RIV
Y/O STUAR

RIO TEXAS Y EL ARROYO DE LA BABIA, COAH. NORMAL AL EJE D



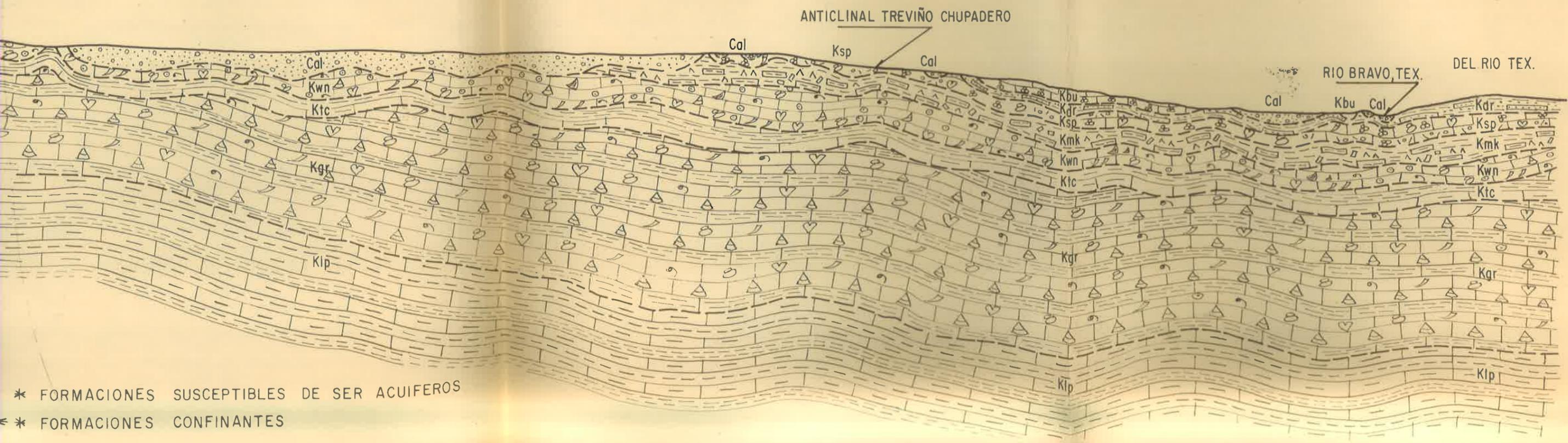
TOPOGRAFIA: U.S. OPERATIONS GRAPHIC,
GEOLOGIA SUPERFICIAL: SMITH, 1970.
SECCION GEOLOGICA: J. RUIZ ELIZONDO.

* FORMACIONES SUSCEPTIBLES
** FORMACIONES CONFIRMADAS



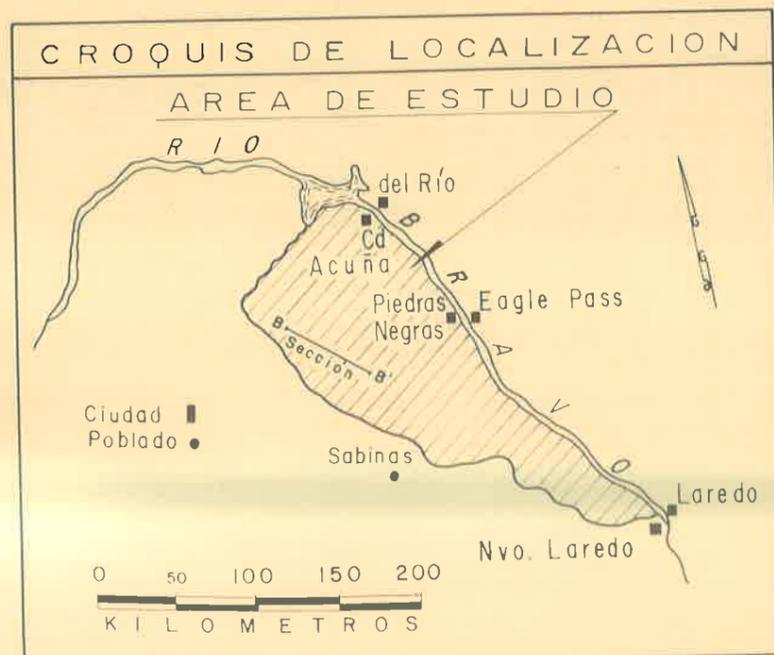
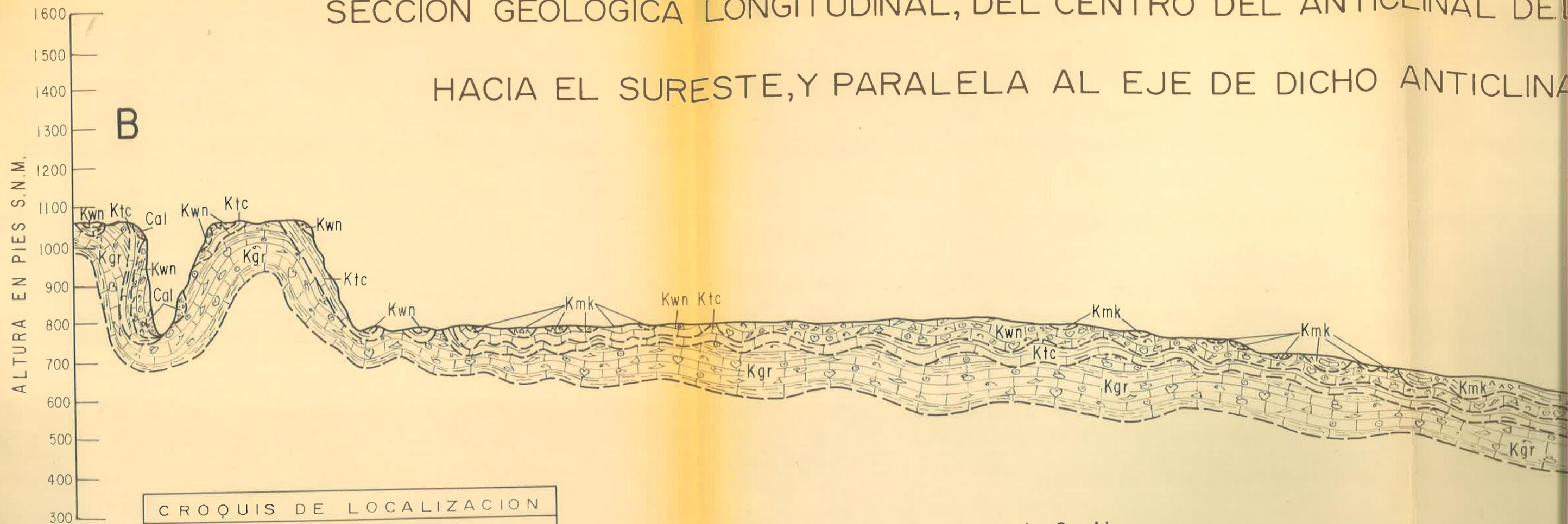
EJE DEL ANTICLINAL DEL BURRO.

A'



* FORMACIONES SUSCEPTIBLES DE SER ACUIFEROS
* FORMACIONES CONFINANTES

SECCION GEOLOGICA LONGITUDINAL, DEL CENTRO DEL ANTICLINAL DEL HACIA EL SURESTE, Y PARALELA AL EJE DE DICHO ANTICLINAL

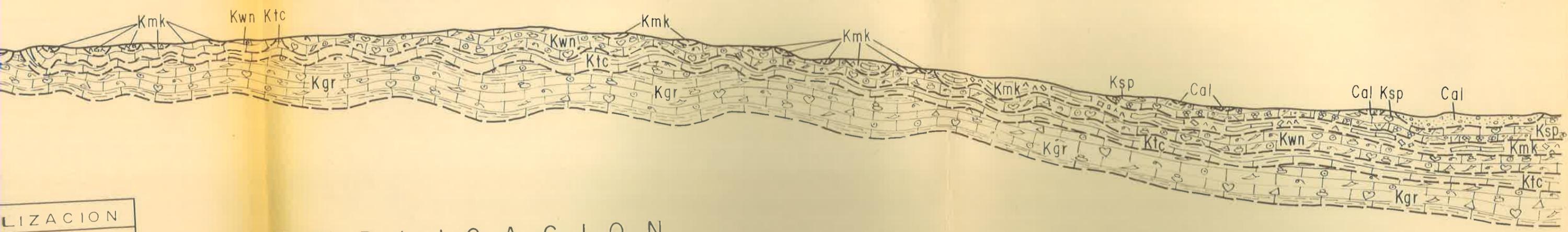


E X P L I C A C I O N

TERCIARIO Y CUATERNARIO	CONGLOMERADO Y ALUVION	Cal	
	SALMON PEAK	Ksp	
	Mc KNIGHT	Kmk	ACUIFERO +
CRETACICO INFERIOR	WEST NUECES	Kwn	CONFINANTE ++
	TELEPHONE CANYON	Ktc	
	GLEN ROSE	Kgr	

SECCION GEOLOGICA LONGITUDINAL, DEL CENTRO DEL ANTICLINAL DEL BURRO HACIA EL SURESTE, Y PARALELA AL EJE DE DICHO ANTICLINAL

B'



EXPLICACION

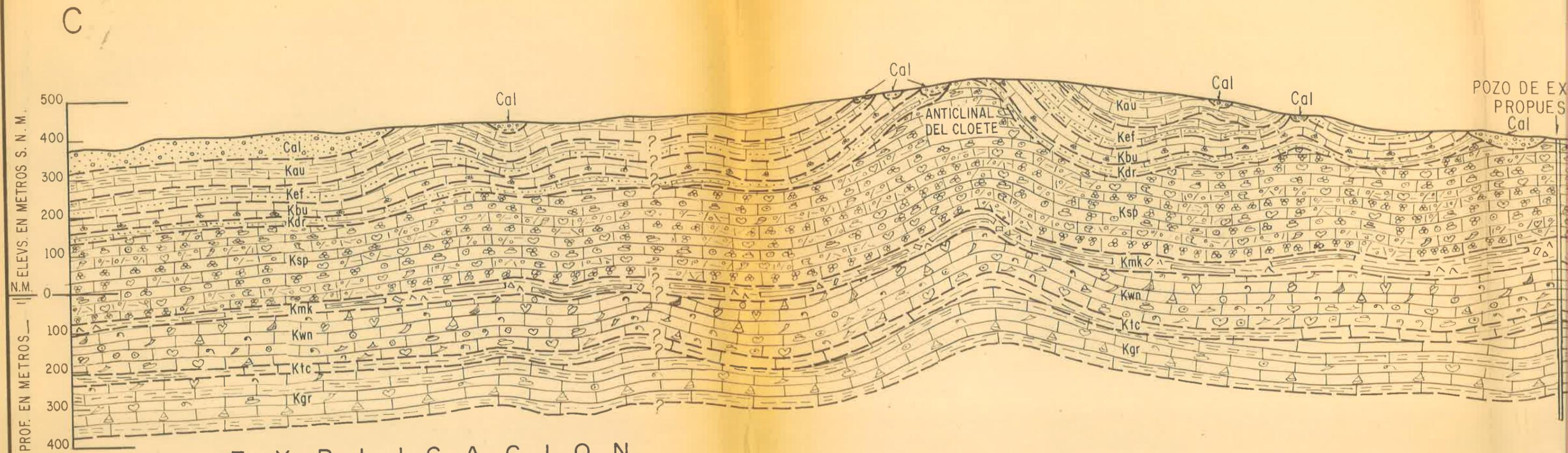
TERCIARIO Y CUATERNARIO	CONGLOMERADO Y ALUVION	Cal
	SALMON PEAK	Ksp
CRETACICO INFERIOR	Mc KNIGHT	Kmk
	WEST NUECES	Kwn
	TELEPHONE CANYON	Ktc
	GLEN ROSE	Kgr

ACUIFERO +
CONFINANTE ++



TOPOGRAFIA U.S. operations graphic
GEOLOGIA SUP. C.I. Smith 1970
SECCION GEOL. Jesús Ruiz Elizondo.

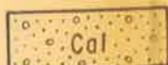
SECCION GEOLOGICA NORMAL AL EJE ANT



EXPLICACION

TERCIARIO Y CUATERNARIO

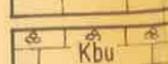
CONGLOMERADO Y ALUVION



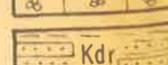
Kau



Kef

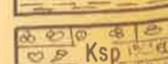


Kbu



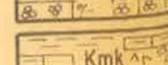
Kdr

++



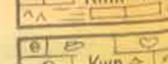
Ksp

+



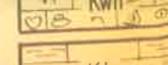
Kmk

+



Kwn

+



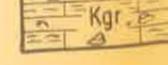
Ktc

++



Kgr

+



CRETACICO

SALMON PEAK

Mc KNIGHT

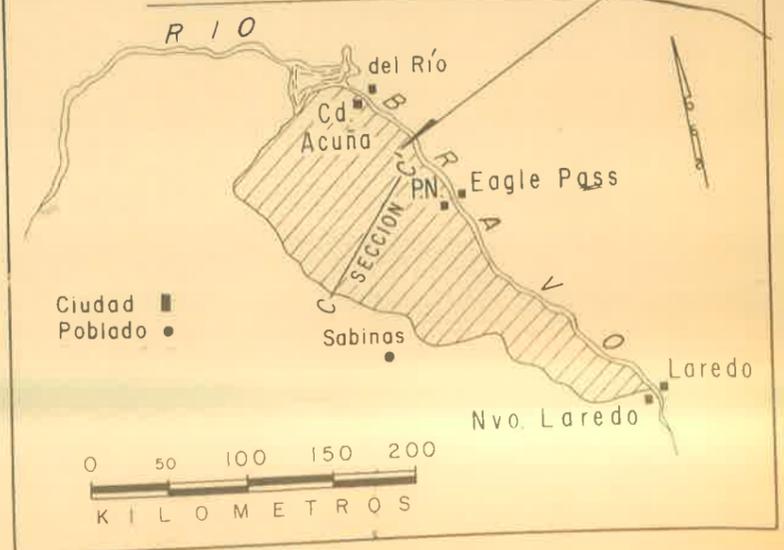
WEST NUECES

TELEPHONE CANYON

GLEN ROSE

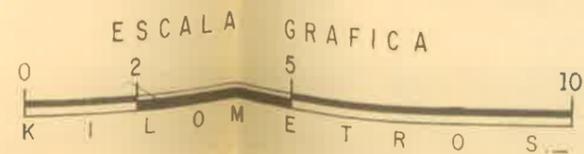
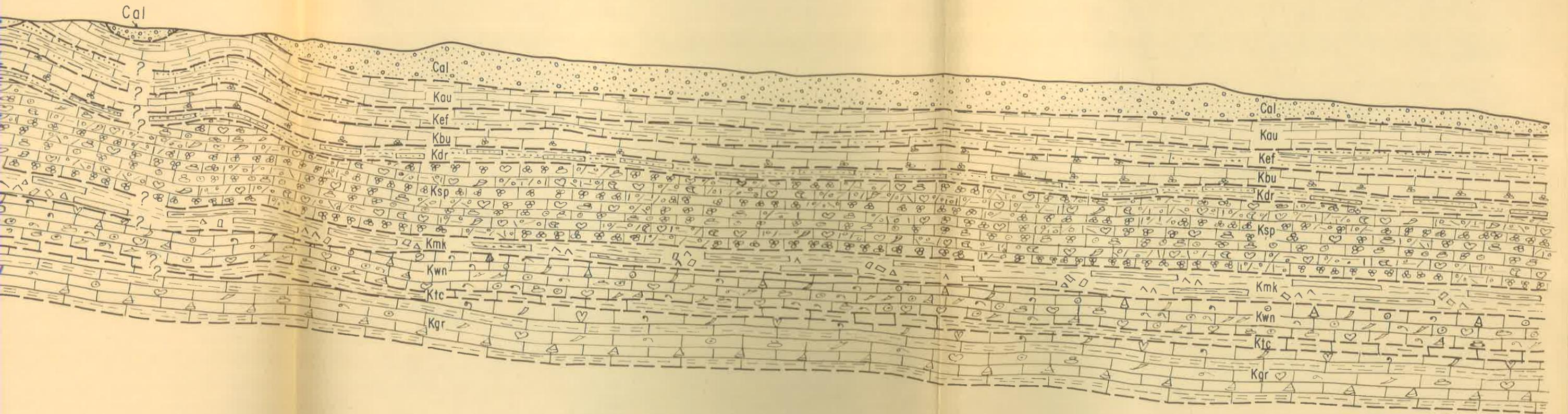
CROQUIS DE LOCALIZACION

AREA DE ESTUDIO



A SERRANIA DEL BURRO EN PARTE MAS AL SUR

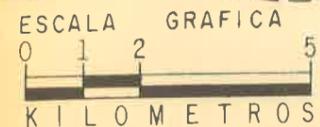
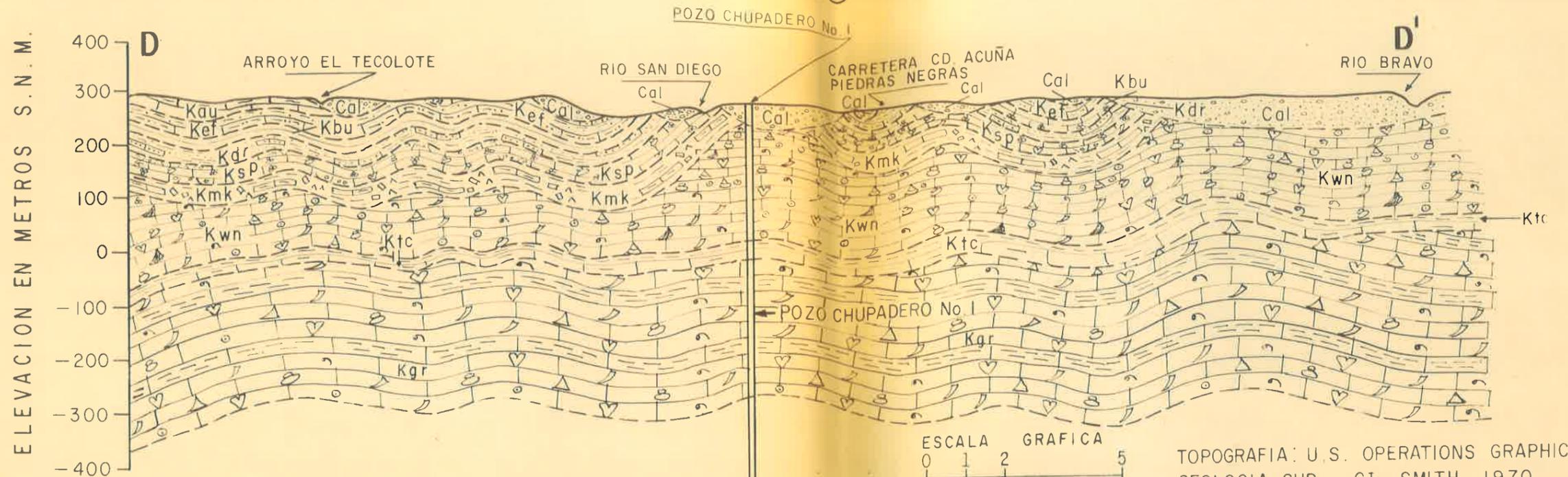
C'



TOPOGRAFIA.
GEOLOGIA SUP.
SECCION GEOLOGICA

JOINT OPERATIONS GRAPHIC
C. I. SMITH 1970
JESUS RUIZ ELIZONDO

SECCION GEOLOGICA ENTRE EL RIO BRAVO AL SUR SURESTE DE CD. ACUÑA Y UN PUNTO 5 Km. AL SUR DEL ARROYO EL TECOLOTE, PASANDO POR EL POZO DE PEMEX, CHUPADERO N. 1



TOPOGRAFIA: U.S. OPERATIONS GRAPHIC.
GEOLOGIA SUP. CI. SMITH 1970
SECCION GEOLOGICA: JESUS RUIZ ELIZONDO

E X P L I C A C I O N

TERCIARIO Y CUATERNARIO	CONGLOMERADO Y ALUVION- AUSTIN EAGLE FORD	
CRETACICO SUPERIOR	BUDA DEL RIO SALMON PEAK Mc KNIGHT	++ + +
CRETACICO INFERIOR	WEST NUECES TELEPHONE CANYON GLEN ROSE	+ ++ +

ACUIFERO +
CONFINANTE ++

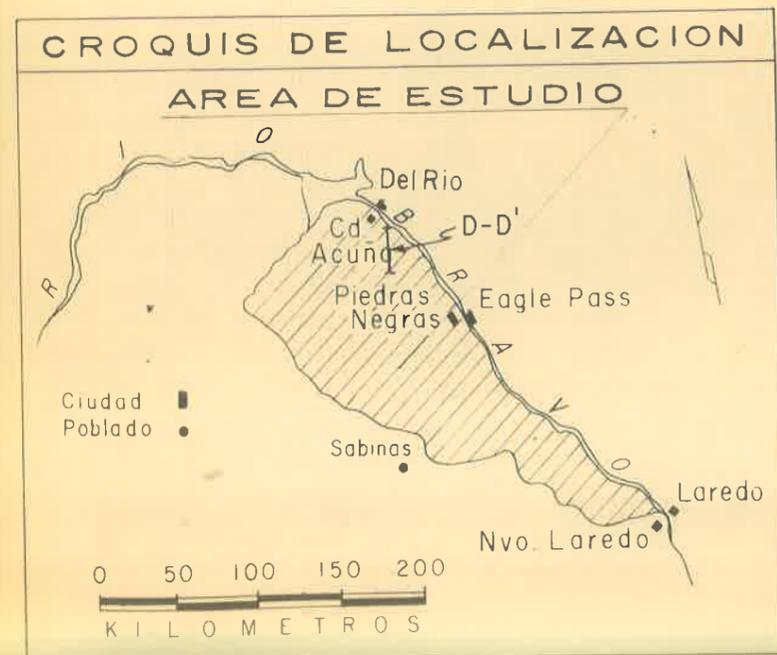
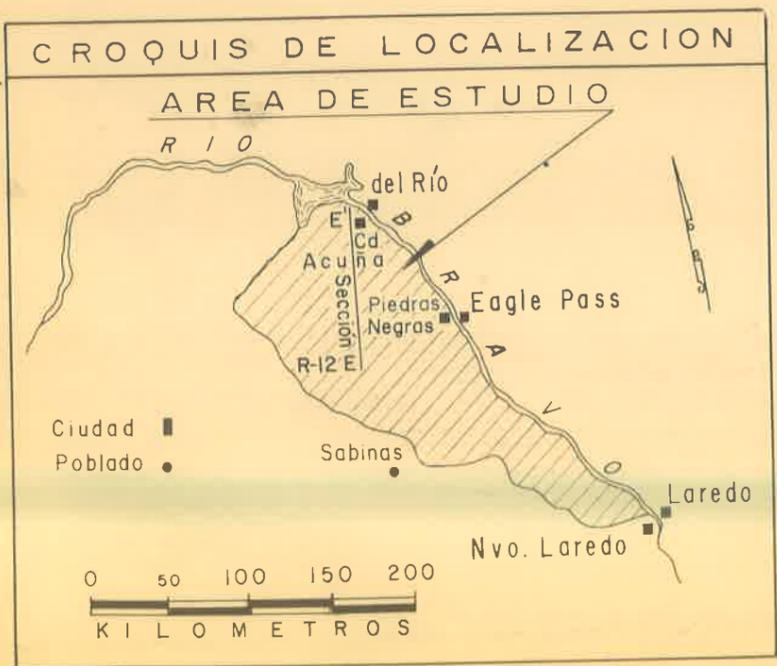
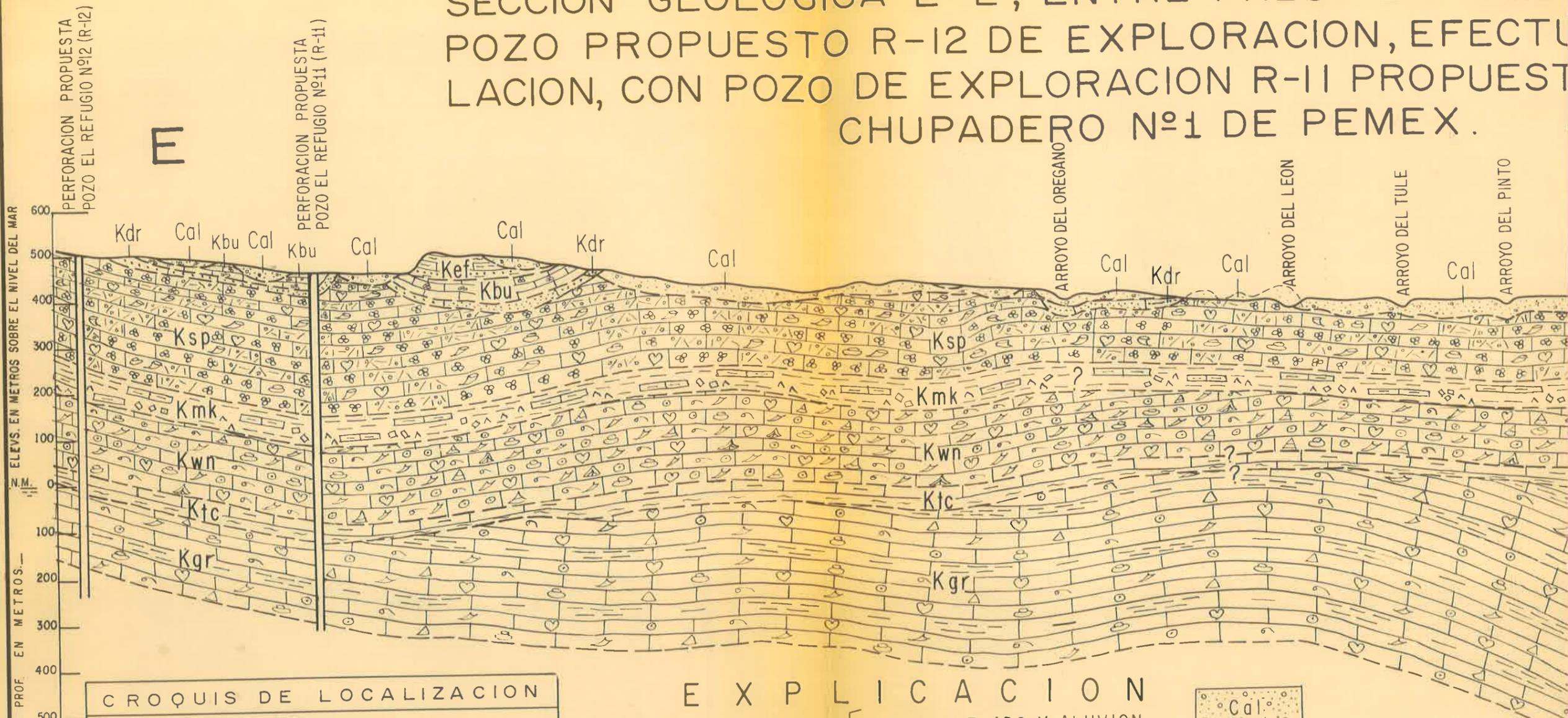


FIG. 9

SECCION GEOLOGICA E-E', ENTRE PRESA LA AMISTAD Y POZO PROPUESTO R-12 DE EXPLORACION, EFECTUADA LACION, CON POZO DE EXPLORACION R-11 PROPUESTO EN CHUPADERO N°1 DE PEMEX.



EXPLICACION

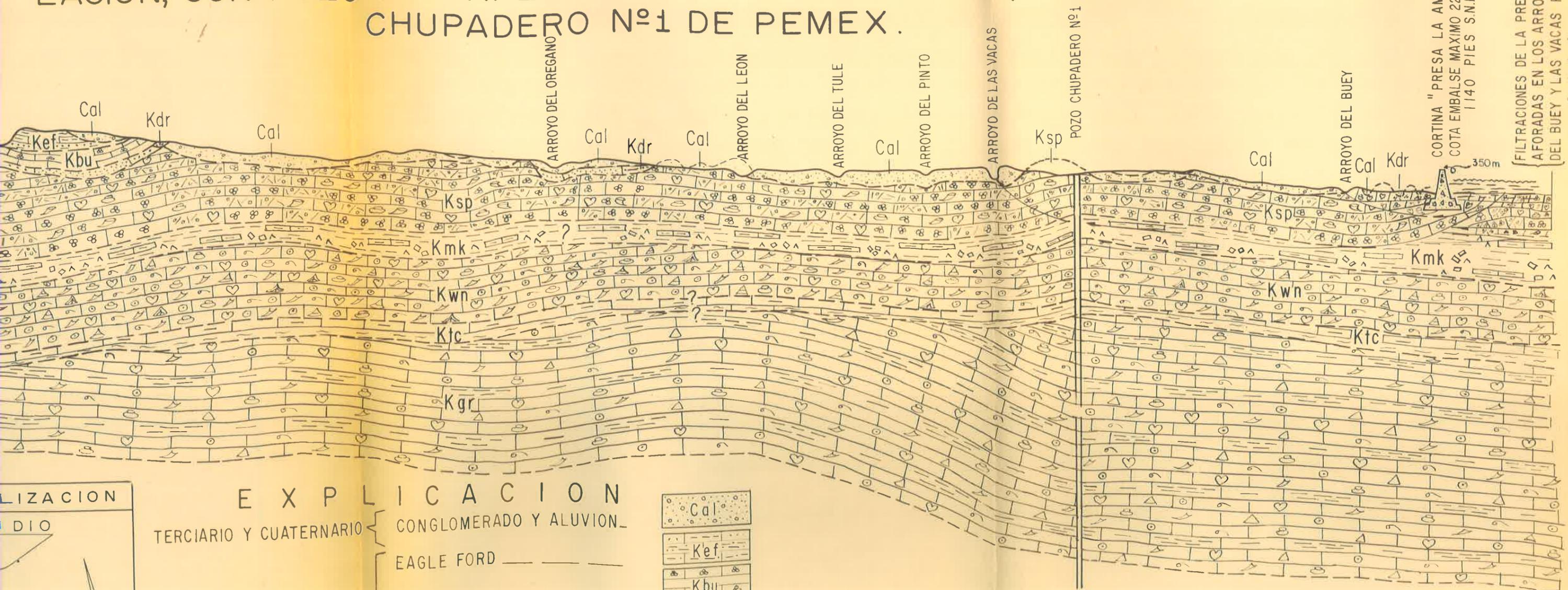
TERCIARIO Y CUATERNARIO	CONGLOMERADO Y ALUVION.
	EAGLE FORD _____
	BUDA _____
	DEL RIO _____ ++
CRETACICO	SALMON PEAK _____ +
	Mc KNIGHT _____ +
	WEST NUECES _____ +
	TELEPHONE CANYON _____ ++
	GLEN ROSE _____ +



ACUIFERO
CONFINANTE
FILTRACION

SECCION GEOLOGICA E-E', ENTRE PRESA LA AMISTAD, COAH., Y POZO PROPUESTO R-12 DE EXPLORACION, EFECTUANDO CORRELACION, CON POZO DE EXPLORACION R-11 PROPUESTO, Y POZO CHUPADERO N°1 DE PEMEX.

E'



CORTINA "PRESA LA AMISTAD"
COTA EMBALSE MAXIMO 22/IX/74
1140 PIES S.N.M.

FILTRACIONES DE LA PRESA
AFORADAS EN LOS ARROYOS
DEL BUEY Y LAS VACAS POR
C. I. L. A.

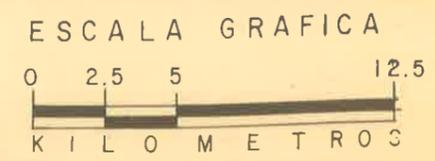


EXPLICACION

TERCIARIO Y CUATERNARIO	CONGLOMERADO Y ALUVION	Cal
	EAGLE FORD	Kef
	BUDA	Kbu
	DEL RIO	Kdr
CRETACICO	SALMON PEAK	Ksp
	Mc KNIGHT	Kmk
	WEST NUECES	Kwn
	TELEPHONE CANYON	Ktc
	GLEN ROSE	Kgr



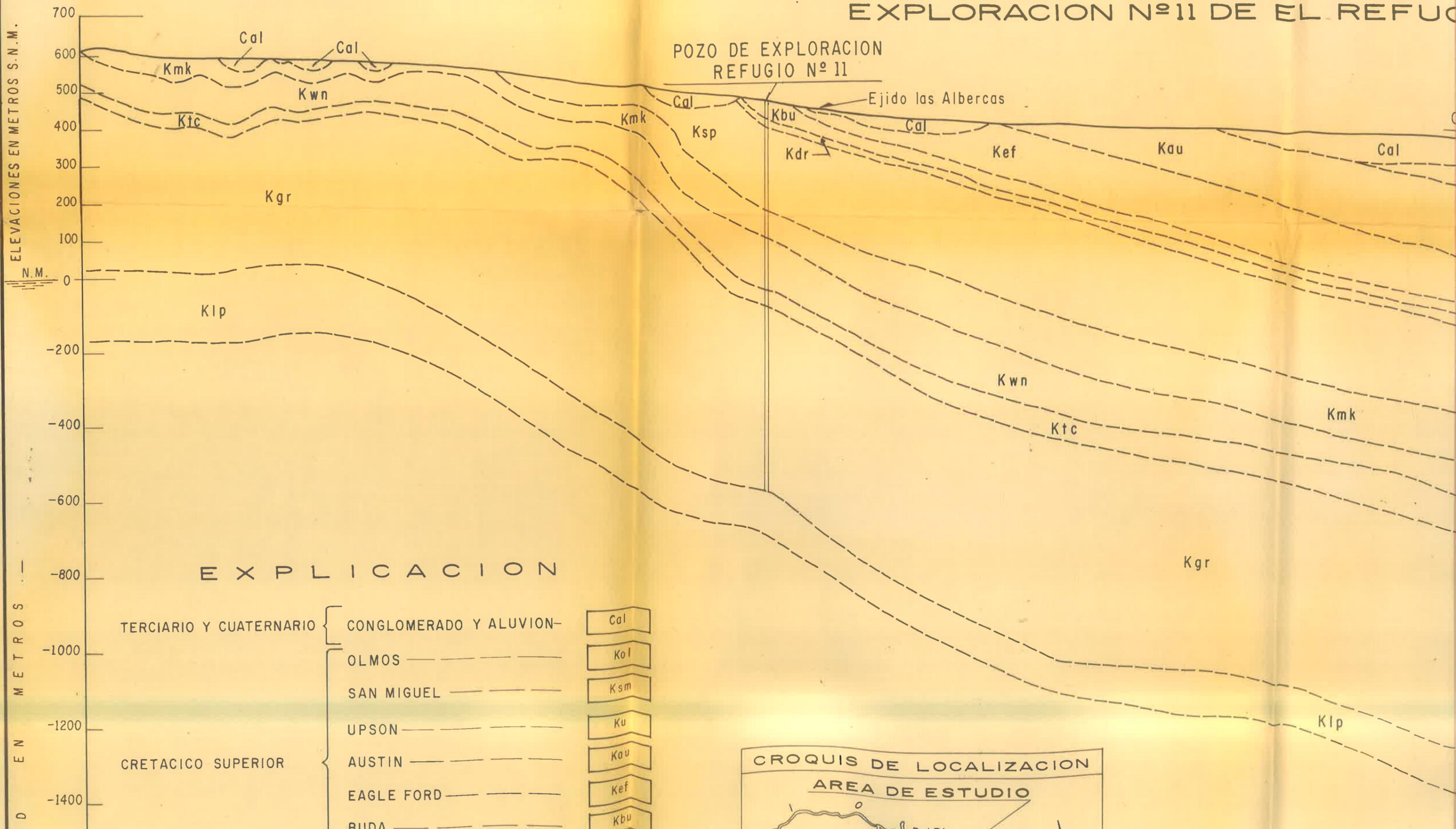
ACUIFERO +
CONFINANTE ++
FILTRACION



TOPOGRAFIA Joint operations graphic
GEOLOGIA SUP. C. I. Smith 1970
SECCION GEOL. Jesús Ruiz Elizondo.

SECCION GEOLOGICA ESTE - OESTE, Y 21 KM. AL OESTE DEL EJIDO DE LAS EXPLORACION N° 11 DE EL REFUGIO

F



EXPLICACION

TERCIARIO Y CUATERNARIO	CONGLOMERADO Y ALUVION	Cal
	OLMOS	Kol
	SAN MIGUEL	Ksm
	UPSON	Ku
CRETACICO SUPERIOR	AUSTIN	Kau
	EAGLE FORD	Kef
	BUDA	Kbu



TRE EL POZO COCONAL N°1 (PEMEX)
BERCAS, PASANDO POR EL POZO DE
COAHUILA, (R-11) PROPUESTO

F'

era, Sabinas-Cd. Acuña Coah.

Río Escondido

Carretera Central 57

POZO COCONAL N°1 (PEMEX)
16.6 KM. AL SUR DE PIEDRAS
NEGRAS COAHUILA

