



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

FACULTAD DE INGENIERIA

"FOLLETO GUIA PARA LEVANTAMIENTOS GEOLOGICOS I
EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI".

TRABAJO RECEPCIONAL

que para obtener el titulo de

INGENIERO GEOLOGO

p r e s e n t a :

ANGEL DAVID GALINDO VILCHIS

SAN LUIS POTOSI, S.L.P.,

1992





UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

FACULTAD DE INGENIERIA

**"FOLLETO GUIA PARA LEVANTAMIENTOS GEOLOGICOS I
EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI".**

TRABAJO RECEPCIONAL

que para obtener el título de
INGENIERO GEOLOGO

p r e s e n t a :

ANGEL DAVID GALINDO VILCHIS

SAN LUIS POTOSI, S.L.P.,

1992





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE INGENIERIA
DR. MANUEL NAVA 8 TELEFONO 3-11-86
C. P. 78290
SAN LUIS POTOSÍ, S. L. P., MEXICO

JUNIO 20, 1991.

Al Pasante Sr. Angel David Galindo Vilchis
Presente.-

En atención a su solicitud de autorización de Temario, presentada por el Ing. Pánfilo R. Martínez Macías, Asesor del Trabajo Recepcional que desarrollará Usted, con el objeto de sustentar Examen Profesional en la Licenciatura de Ingeniero Geólogo. Me es grato comunicarle que en la Sesión de Consejo Técnico Consultivo celebrada el día 20 de Junio del presente, fué aprobado el Temario propuesto:

"FOLLETO GUIA PARA LEVANTAMIENTOS GEOLOGICOS I EN EL ESTADO DE SAN -
LUIS POTOSÍ"

TEMARIO:

- I.- RESUMEN
- II.- INTRODUCCION
- III.- GENERALIDADES
- IV.- FISIOGRAFIA
- V.- ESTRATIGRAFIA
- VI.- TECTONICA
- VII.- HISTORIA GEOLOGICA
- VIII.- ITINERARIO GEOLOGICO
- IX.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFIA

Ruego 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 sustentar su Examen Profesional.

" MODOS ET CUNCTARUM REBUM MENSURAS QUINTO "

ING. DAVID ATISHA CASTILLO
DIRECTOR DE LA FACULTAD
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION

**real.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
FACULTAD DE INGENIERIA
DR. MANUEL NAVA 8 TELEFONO 3-11-86
C.P. 78290
SAN LUIS POTOSI, S.L.P., MEXICO

JUNIO 20, 1991.

Al Pasante Sr. Angel David Galindo Vilchis
P r e s e n t e.-

En atención a su solicitud de autorización de Temario, presentada por el Ing. Pánfilo R. Martínez Macías, Asesor del Trabajo Recepcional que desarrollará Usted, con el objeto de sustentar Examen Profesional en la Licenciatura de Ingeniero Geólogo. Me es grato comunicarle que en la Sesión de Consejo Técnico Consultivo celebrada el día 20 de Junio del presente, fué aprobado el Temario propuesto:

**"FOLLETO GUIA PARA LEVANTAMIENTOS GEOLOGICOS I EN EL ESTADO DE SAN -
LUIS POTOSI"**

TEMARIO:

- I.- RESUMEN
- II.- INTRODUCCION
- III.- GENERALIDADES
- IV.- FISIOGRAFIA
- V.- ESTRATIGRAFIA
- VI.- TECTONICA
- VII.- HISTORIA GEOLOGICA
- VIII.- ITINERARIO GEOLOGICO
- IX.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFIA

Ruego 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 sustentar su Examen Profesional.

" MODOS ET CUNCTARUM REORUM MEMORIAS LIBRO "

ING. DAVID ATISHA CASTILLO
DIRECTOR DE LA FACULTAD
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION

**real.

A mis padres:

Sr. Francisco Galindo Padilla

Sra. Guillermina Vilchis de Galindo

con admiracion, cariño y respeto,

que me brindaron todo su apoyo para

poder obtener una de las mayores

aspiraciones de mi vida.

A mis hermanos:

Francisco J. Galindo Vilchis

Erick R. Galindo Vilchis

Paola R. Galindo Vilchis

por su apoyo y confianza.

A mis padres:

Sr. Francisco Galindo Padilla

Sra. Guillermina Vilchis de Galindo

con admiracion, cariño y respeto,

que me brindaron todo su apoyo para

poder obtener una de las mayores

aspiraciones de mi vida.

A mis hermanos:

Francisco J. Galindo Vilchis

Erick R. Galindo Vilchis

Paola R. Galindo Vilchis

por su apoyo y confianza.

A mi esposa:

Alicia Nández Tamez

con amor y agradecimiento por su
gran ayuda para la realización de
este trabajo.

A mi esposa:

Alicia Núñez Tamez

con amor y agradecimiento por su
gran ayuda para la realización de
este trabajo.

A mi escuela

A mis maestros

A mis compañeros y amigos

A mi escuela

A mis maestros

A mis compañeros y amigos

Un especial agradecimiento al
Ing. Pánfilo Raymundo Martínez
Macías por haberme asesorado en
la realización de este trabajo.

Un especial agradecimiento al
Ing. Pánfilo Raymundo Martínez
Macías por haberme asesorado en
la realización de este trabajo.

"FOLLETO GUIA PARA LEVANTAMIENTOS GEOLOGICOS I
EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI"

. C O N T E N I D O

	Pág.
I .- RESUMEN	3
II .- INTRODUCCION	4
a) Tipo de Trabajo	4
b) Objetivo de Trabajo	4
c) Trabajos Anteriores	5
d) Método de trabajo	5
III .- GENERALIDADES	6
a) Localización	6
b) Vías de Acceso	6
IV .- FISIOGRAFIA	7
a) Provincias Fisiográficas	7
b) Geomorfología	7
c) Hidrografía	8
V .- ESTRATIGRAFIA	9
a) Introducción	9
b) Descripción de Formaciones	10
c) Rocas Igneas	31
VI .- TECTONICA	34
a) Geología Estructural	34
b) Tectónica Regional	40
VII .- HISTORIA GEOLOGICA	41
VIII.- ITINERARIO GEOLOGICO	45
IX .- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFIA	69

**"FOLLETO GUIA PARA LEVANTAMIENTOS GEOLOGICOS I
EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI"**

. C O N T E N I D O

	Pág.
I .- RESUMEN	3
II .- INTRODUCCION	4
a) Tipo de Trabajo	4
b) Objetivo de Trabajo	4
c) Trabajos Anteriores	5
d) Método de trabajo	5
III .- GENERALIDADES	6
a) Localización	6
b) Vías de Acceso	6
IV .- FISIOGRAFIA	7
a) Provincias Fisiográficas	7
b) Geomorfología	7
c) Hidrografía	8
V .- ESTRATIGRAFIA	9
a) Introducción	9
b) Descripción de Formaciones	10
c) Rocas Igneas	31
VI .- TECTONICA	34
a) Geología Estructural	34
b) Tectónica Regional	40
VII .- HISTORIA GEOLOGICA	41
VIII.- ITINERARIO GEOLOGICO	45
IX .- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFIA	69

A N E X O S

- Fig. No. 1.- Localización del área
- Fig. No. 2.- Provincias Fisiográficas
- Fig. No. 3.- Columna Estratigráfica
- Fig. No. 4.- Afloramientos del Período Triásico-Jurásico
- Fig. No. 5.- Afloramientos del Período Cretácico
- Fig. No. 6.- Afloramientos del Período Terciario
- Fig. No. 7.- Afloramientos del Cuaternario Basáltico
- Fig. No. 8.- Distribución de Estructuras e Intrusivos
- Fig. No. 9.- Mapa Geológico Regional.

A N E X O S

- Fig. No. 1.- Localización del área
- Fig. No. 2.- Provincias Fisiográficas
- Fig. No. 3.- Columna Estratigráfica
- Fig. No. 4.- Afloramientos del Período Triásico-Jurásico
- Fig. No. 5.- Afloramientos del Período Cretácico
- Fig. No. 6.- Afloramientos del Período Terciario
- Fig. No. 7.- Afloramientos del Cuaternario Basáltico
- Fig. No. 8.- Distribución de Estructuras e Intrusivos
- Fig. No. 9.- Mapa Geológico Regional.

I.- RESUMEN

Las prácticas de campo de las asignaturas que comprenden las Ciencias de la Tierra, requieren de un escenario natural muy completo para realizar un sinnúmero de observaciones y poner en práctica los conceptos adquiridos en las aulas.

El Estado de San Luis Potosí y localidades aledañas exhiben un paisaje natural muy completo, el cual expone contrastes geológicos muy marcados, así, el trabajo presente se realizó con el fin de establecer sitios idóneos para ser visitados y estudiados desde el punto de vista de las diferentes disciplinas de la Geología. Sin embargo, hay que mencionar que existen muchas localidades de gran interés pero no se incluyen en el trabajo, porque ello son objeto de un segundo folleto guía, ya que el estudio en cuestión se realizó como un apoyo a la materia denominada LEVANTAMIENTOS GEOLOGICOS I.

Sin duda alguna, el material que se ha preparado será una guía para los alumnos, profesores y personas interesadas en la Geología.

I.- RESUMEN

Las prácticas de campo de las asignaturas que comprenden las Ciencias de la Tierra, requieren de un escenario natural muy completo para realizar un sinnúmero de observaciones y poner en práctica los conceptos adquiridos en las aulas.

El Estado de San Luis Potosí y localidades aledañas exhiben un paisaje natural muy completo, el cual expone contrastes geológicos muy marcados, así, el trabajo presente se realizó con el fin de establecer sitios idóneos para ser visitados y estudiados desde el punto de vista de las diferentes disciplinas de la Geología. Sin embargo, hay que mencionar que existen muchas localidades de gran interés pero no se incluyen en el trabajo, porque ello son objeto de un segundo folleto guía, ya que el estudio en cuestión se realizó como un apoyo a la materia denominada LEVANTAMIENTOS GEOLOGICOS I.

Sin duda alguna, el material que se ha preparado será una guía para los alumnos, profesores y personas interesadas en la Geología.

II.- I N T R O D U C C I O N.

II a) TIPO DE TRABAJO.

El trabajo presente servirá como un aporte de material didáctico para los alumnos del Area Ciencias de la Tierra, dando a conocer los sitios de interés geológico encaminados a las disciplinas de Petrología General, Sedimentología, Estratigrafía, Geología Estructural, Mapeo Geológico y Geología Regional entre otras, de lugares cercanos a la Cd. de San Luis Potosí. Por lo cual queda abierta la posibilidad a realizar otros trabajos similares al presente para que se integren a un libreto global para el Estado de San Luis Potosí.

II b) OBJETIVO DEL TRABAJO.

Establecer sitios de interés, proporcionando datos útiles que podrán ser utilizados por los alumnos de Levantamientos Geológicos, para poner en práctica algunos de los conocimientos de las diferentes asignaturas que se imparten en el Area Ciencias de la Tierra.

II.- I N T R O D U C C I O N.

II a) TIPO DE TRABAJO.

El trabajo presente servirá como un aporte de material didáctico para los alumnos del Area Ciencias de la Tierra, dando a conocer los sitios de interés geológico encaminados a las disciplinas de Petrología General, Sedimentología, Estratigrafía, Geología Estructural, Mapeo Geológico y Geología Regional entre otras, de lugares cercanos a la Cd. de San Luis Potosí. Por lo cual queda abierta la posibilidad a realizar otros trabajos similares al presente para que se integren a un libretto global para el Estado de San Luis Potosí.

II b) OBJETIVO DEL TRABAJO.

Establecer sitios de interés, proporcionando datos útiles que podrán ser utilizados por los alumnos de Levantamientos Geológicos, para poner en práctica algunos de los conocimientos de las diferentes asignaturas que se imparten en el Area Ciencias de la Tierra.

II c) TRABAJOS ANTERIORES.

Para la realización del trabajo presente, se consultó la cartografía geológica de "Ahualulco, S.L.P.", "S.L.P., S.L.P.", "Espíritu Santo", "Pinos", "El Obraje", Estados de Jalisco, Gto., y Zac., editadas por el Instituto de Geología y Metalurgia de la U.A.S.L.P., todas ellas escala 1:50,000 ; además se utilizaron como referencia las hojas geológicas y topográficas denominadas "Salinas de Hidalgo, S.L.P. (F14-A61)", "Espíritu Santo, Zac., (F14-A62)", "Loreto, Zac. (F14-A71)" y "Pinos, Zac., (F14-A72)", editadas por DETENAL, escala 1:50,000 y la hoja "San Luis Potosí (F14-4)", escala 1:250,000. También se contó con el trabajo recepcional denominado "Estudio Geológico - Geoquímico del Cerro Peñón Blanco y Sierra La Ballena, S.L.P. Y Zac.", publicado por González Faustino, G. (1978), además "Prospecto Geológico a Semidetalle Peñón Blanco", del convenio 02/85 PEMEX U.A.S.L.P., por Martínez Macías, P.R. 1986.

II d) METODO DE TRABAJO.

Para la elaboración del trabajo se procedió a realizarlo en tres etapas:

- 1.- Recopilación bibliográfica, análisis de la información y predeterminación de sitios de interés geológico.
- 2.- Visita a diferentes localidades en el campo, de las cuales se seleccionaron los sitios que serán expuestos en el estudio en cuestión.
- 3.- Redacción de texto y dibujo de anexos.

II c) TRABAJOS ANTERIORES.

Para la realización del trabajo presente, se consultó la cartografía geológica de "Ahualulco, S.L.P.", "S.L.P., S.L.P.", "Espíritu Santo", "Pinos", "El Obraje", Estados de Jalisco, Gto., y Zac., editadas por el Instituto de Geología y Metalurgia de la U.A.S.L.P., todas ellas escala 1:50,000 ; además se utilizaron como referencia las hojas geológicas y topográficas denominadas "Salinas de Hidalgo, S.L.P. (F14-A61)", "Espíritu Santo, Zac., (F14-A62)", "Loreto, Zac. (F14-A71)" y "Pinos, Zac., (F14-A72)", editadas por DETENAL, escala 1:50,000 y la hoja "San Luis Potosí (F14-4)", escala 1:250,000. También se contó con el trabajo recepcional denominado "Estudio Geológico - Geoquímico del Cerro Peñón Blanco y Sierra La Ballena, S.L.P. Y Zac.", publicado por González Faustino, G. (1978), además "Prospecto Geológico a Semidetalle Peñón Blanco", del convenio 02/85 PEMEX U.A.S.L.P., por Martínez Macías, P.R. 1986.

II d) METODO DE TRABAJO.

Para la elaboración del trabajo se procedió a realizarlo en tres etapas:

- 1.- Recopilación bibliográfica, análisis de la información y predeterminación de sitios de interés geológico.
- 2.- Visita a diferentes localidades en el campo, de las cuales se seleccionaron los sitios que serán expuestos en el estudio en cuestión.
- 3.- Redacción de texto y dibujo de anexos.

III.- G E N E R A L I D A D E S.

III a) LOCALIZACION.

El área estudiada se extiende entre los paralelos 22° 00" y 22° 40" de la latitud Norte y los meridianos 100° 00" y 101° 45" de longitud al Oeste del meridiano de Greenwich (Fig. No. 1).

III b) VIAS DE ACCESO.

Las principales vías de acceso de primer orden son:

- 1.- La carretera federal No. 57 que cruza el área en dirección SW, uniendo la ciudad de S.L.P. con las ciudades de Saltillo, Coah. al Norte, y Querétaro, Qro. hacia el Sur.
 - 2.- La carretera federal No. 86 Tampico-Barra de Navidad que une las ciudades de Valles y Rioverde con la ciudad de San Luis Potosí.
 - 3.- La carretera federal No. 49 que une la ciudad de San Luis Potosí con la ciudad de Zacatecas.
- Además existen caminos de mano de obra y brechas transitables en toda época del año.

III.- G E N E R A L I D A D E S.

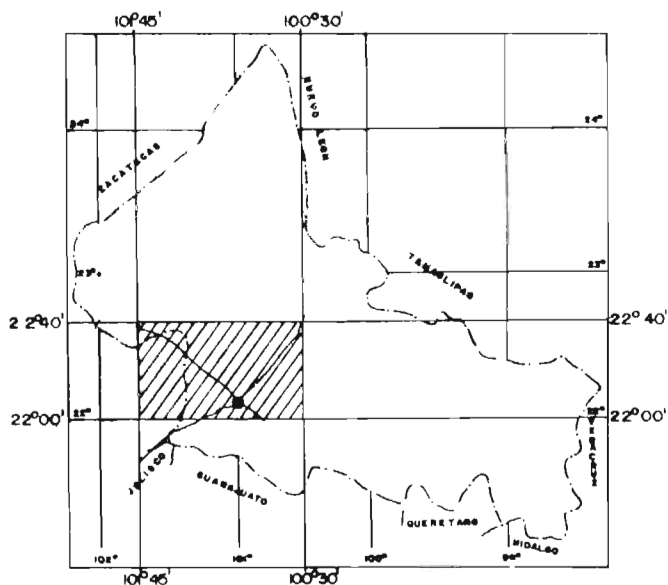
III a) LOCALIZACION.

El área estudiada se extiende entre los paralelos 22° 00" y 22° 40" de la latitud Norte y los meridianos 100° 00" y 101° 45" de longitud al Oeste del meridiano de Greenwich (Fig. No. 1).

III b) VIAS DE ACCESO.

Las principales vías de acceso de primer orden son:

- 1.- La carretera federal No. 57 que cruza el área en dirección SW, uniendo la ciudad de S.L.P. con las ciudades de Saltillo, Coah. al Norte, y Querétaro, Qro. hacia el Sur.
 - 2.- La carretera federal No. 86 Tampico-Barra de Navidad que une las ciudades de Valles y Rioverde con la ciudad de San Luis Potosí.
 - 3.- La carretera federal No. 49 que une la ciudad de San Luis Potosí con la ciudad de Zacatecas.
- Además existen caminos de mano de obra y brechas transitables en toda época del año.



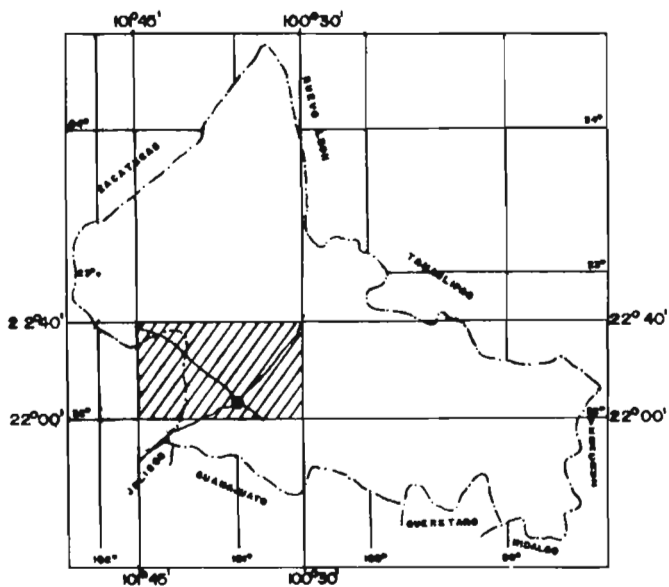
SIMBOLOGIA

- CARRETERA
- - - LIMITE DE ESTADO
- CAPITAL DE ESTADO
- ▨ AREA ESTUDIADA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
FACULTAD DE INGENIERIA
AREA CIENCIAS DE LA TIERRA

LOCALIZACION DEL AREA

FIG.	FECHA:	GALINDO VILCHIS
I	NOVIEMBRE - 91	ANGEL DAVID



SIMBOLOGIA

- CARRETERA
- - - LIMITE DE ESTADO
- CAPITAL DE ESTADO
- ▨ AREA ESTUDIADA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
FACULTAD DE INGENIERIA
AREA CIENCIAS DE LA TIERRA

LOCALIZACION DEL AREA

FIG.	FECHA:	SALVINO VILCHIS
I	NOVIEMBRE-91	ANGEL DAVID

IV.- F I S I O G R A F I A.

IV a) PROVINCIAS FISIOGRAFICAS.

El área de estudio se encuentra ubicada dentro de la provincia fisiográfica denominada Mesa Central, por Alvarez Jr. Manuel 1969 (Fig. No. 2).

IV b) GEOMORFOLOGIA.

La parte Este y Noreste del área está constituida por un conjunto de sierras bajas, orientadas NW-SE, paralelamente entre sí y constituidas en gran parte por sedimentos del Cretácico sumamente plegados; estas sierras presentan un estado de madurez temprana dentro del ciclo geomorfológico, dando como resultado una topografía de contornos suaves, con rasgos que manifiestan etapas avanzadas en el ciclo de erosión.

Hacia el sur y parte central de la zona de estudio se encuentra constituida por un paquete volcánico de rocas ígneas extrusivas de edad Terciario, con rumbo aproximado N150W, y con inclinación al NE. La topografía es suave hacia el frente norte, haciéndose más abrupta en la parte centro del paquete, presentando un estado juvenil dentro del ciclo geomorfológico.

En la región noroeste, representado principalmente por la Sierra de Salinas se pueden observar intrusivos graníticos en cerros muy abruptos y escarpados con

IV.- F I S I O G R A F I A.

IV a) PROVINCIAS FISIOGRAFICAS.

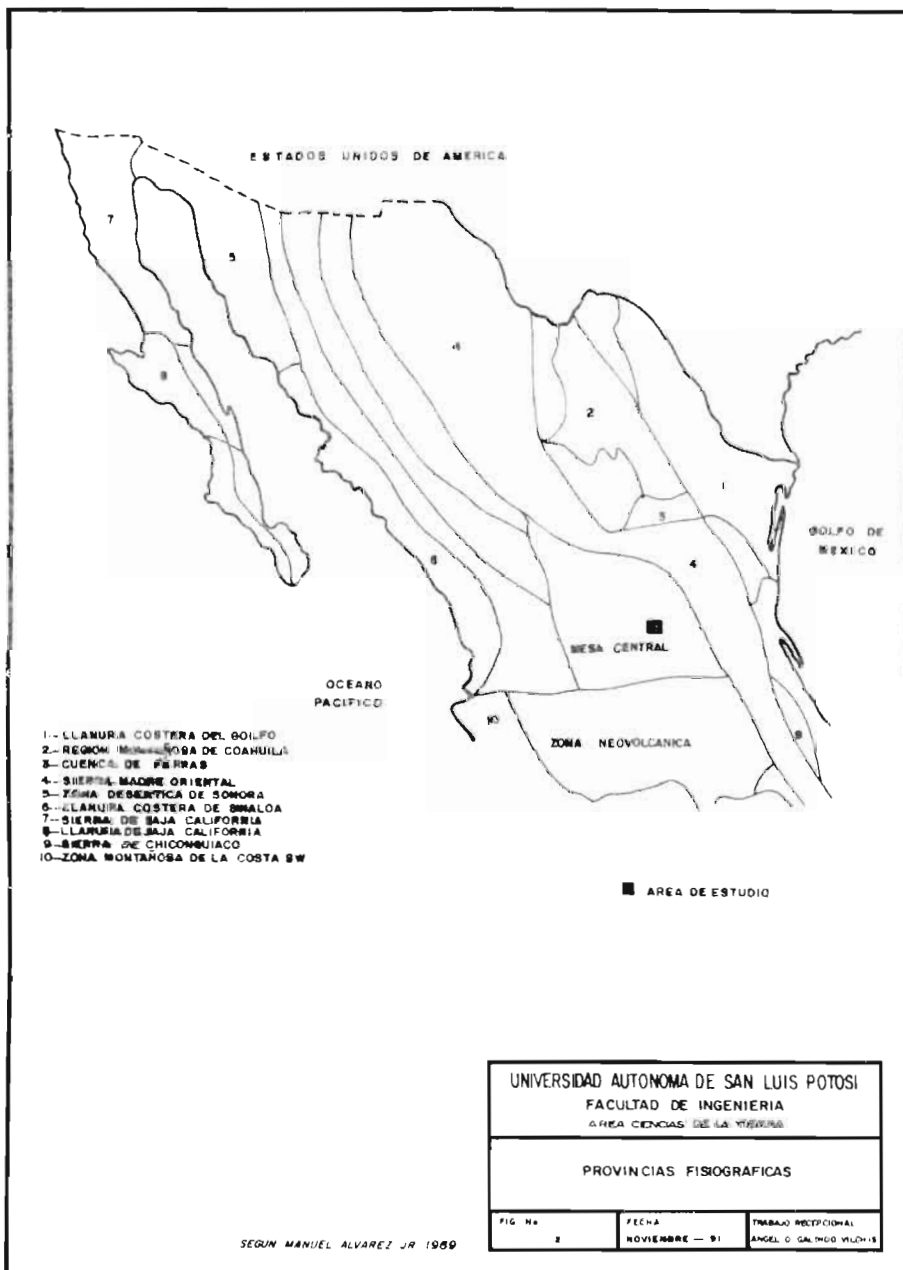
El área de estudio se encuentra ubicada dentro de la provincia fisiográfica denominada Mesa Central, por Alvarez Jr. Manuel 1969 (Fig. No. 2).

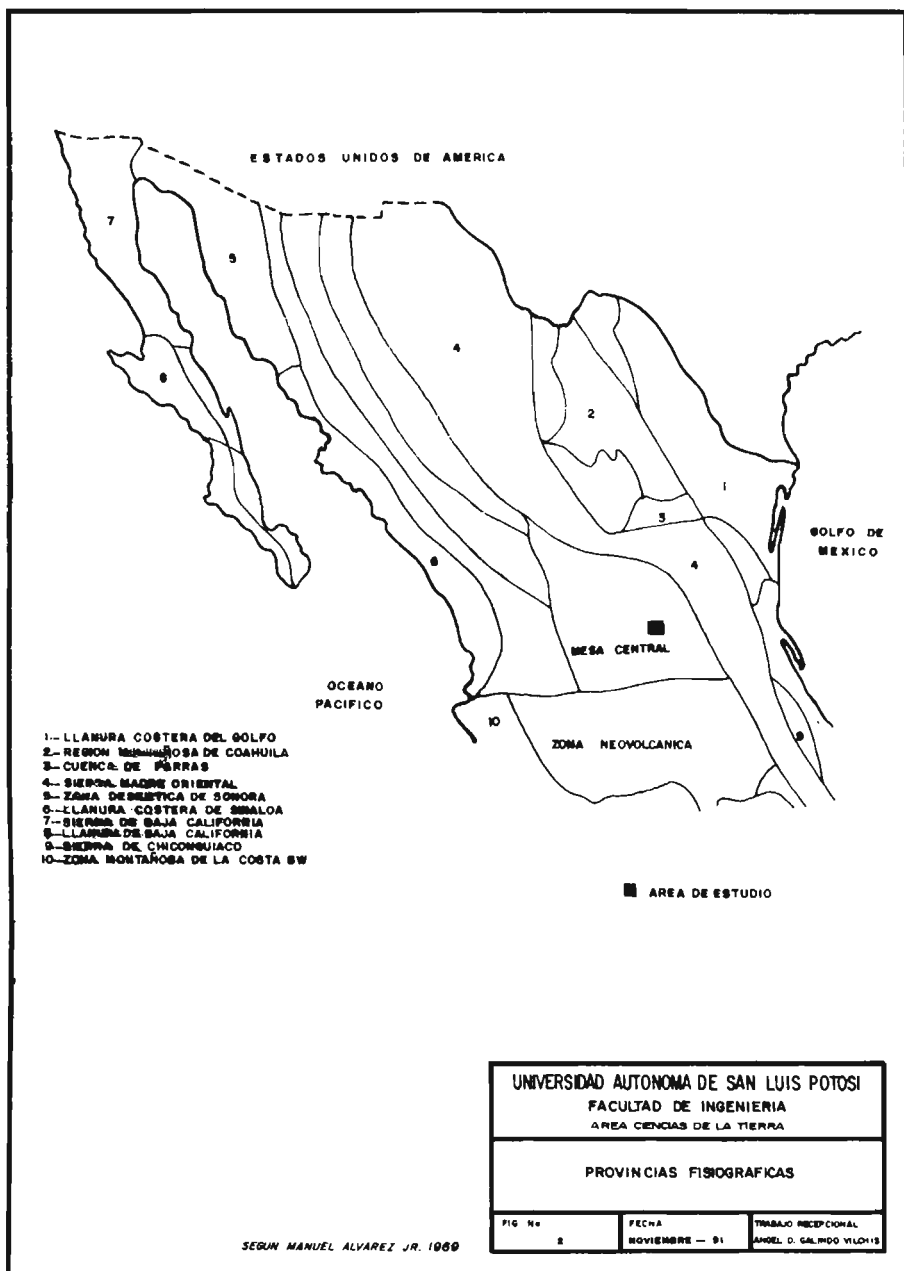
IV b) GEOMORFOLOGIA.

La parte Este y Noreste del área está constituida por un conjunto de sierras bajas, orientadas NW-SE, paralelamente entre sí y constituidas en gran parte por sedimentos del Cretácico sumamente plegados; estas sierras presentan un estado de madurez temprana dentro del ciclo geomorfológico, dando como resultado una topografía de contornos suaves, con rasgos que manifiestan etapas avanzadas en el ciclo de erosión.

Hacia el sur y parte central de la zona de estudio se encuentra constituida por un paquete volcánico de rocas ígneas extrusivas de edad Terciario, con rumbo aproximado N150W, y con inclinación al NE. La topografía es suave hacia el frente norte, haciéndose más abrupta en la parte centro del paquete, presentando un estado juvenil dentro del ciclo geomorfológico.

En la región noroeste, representado principalmente por la Sierra de Salinas se pueden observar intrusivos graníticos en cerros muy abruptos y escarpados con





elevaciones hasta de 2,730 m.s.n.m. como el caso del Peñón Blanco, contrastando con geoformas de cerros muy abruptos y ondulados del paquete Mesozoico constituido por calizas, calizas arcillosas y esquistos, éstos a la vez contrastan con mesetas lávicas de laderas columnares hacia la región de Villa Hidalgo, Zac. Finalmente un contraste muy marcado aparece hacia las márgenes de la sierra, donde se exponen lomas onduladas y extensas de superficies suaves constituidas por conglomerados de clastos volcánicos.

De acuerdo con las características morfológicas expuestas se deduce que la región pasa por una etapa de Joven Tardía a Madurez Avanzada dentro del ciclo erosivo.

Así mismo también se pueden observar en la zona de estudio amplios valles con elevaciones hasta de 2,200 m.s.n.m., los que se caracterizan por contener rellenos de material aluvial.

IV c) HIDROGRAFIA.

Los principales patrones hidrográficos que se observan en el área de estudio están gobernados principalmente por las unidades litológicas existentes, así, tenemos un drenaje de tipo dendrítico abundante en unidades arcillo-arenosas, un drenaje dendrítico espaciado en unidades calcáreas y un drenaje que varía de subdendrítico espaciado a subparalelo en rocas ígneas extrusivas y en las intrusivas radial, mientras que en las zonas aluviales tienden a desaparecer los patrones hidrográficos.

elevaciones hasta de 2,730 m.s.n.m. como el caso del Peñón Blanco, contrastando con geoformas de cerros muy abruptos y ondulados del paquete Mesozoico constituido por calizas, calizas arcillosas y esquistos, éstos a la vez contrastan con mesetas lávicas de laderas columnares hacia la región de Villa Hidalgo, Zac. Finalmente un contraste muy marcado aparece hacia las márgenes de la sierra, donde se exponen lomas onduladas y extensas de superficies suaves constituidas por conglomerados de clastos volcánicos.

De acuerdo con las características morfológicas expuestas se deduce que la región pasa por una etapa de Joven Tardía a Madurez Avanzada dentro del ciclo erosivo.

Así mismo también se pueden observar en la zona de estudio amplios valles con elevaciones hasta de 2,200 m.s.n.m., los que se caracterizan por contener rellenos de material aluvial.

IV c) HIDROGRAFIA.

Los principales patrones hidrográficos que se observan en el área de estudio están gobernados principalmente por las unidades litológicas existentes, así, tenemos un drenaje de tipo dendrítico abundante en unidades arcillo-arenosas, un drenaje dendrítico espaciado en unidades calcáreas y un drenaje que varía de subdendrítico espaciado a subparalelo en rocas ígneas extrusivas y en las intrusivas radial, mientras que en las zonas aluviales tienden a desaparecer los patrones hidrográficos.

V.- E S T R A T I G R A F I A.

V a) INTRODUCCION.

Las rocas que afloran en el área de estudio son metamórficas, sedimentarias e ígneas intrusivas y extrusivas que representan al Mesozoico y Cenozoico, las cuales fueron identificadas y descritas de acuerdo con su composición y por su posición estratigráfica.

Las formaciones definidas de mayor a menor antigüedad son: Zacatecas, La Joya, Zuloaga, La Caja, Taraises, Tamaulipas Inferior, La Peña, Cuesta del Cura, El Abra, Indidudra, Soyatal, Caracol, Clastos Continentales, Conglomerados y Aluviones del Cuaternario.

Además, existen rocas volcánicas riolíticas e intrusiones de composición granítica de edad Oligoceno - Mioceno, así como basaltos.

En la tabla de correlación estratigráfica (Fig. No. 3) se exponen las unidades definidas para el área de estudio.

V.- E S T R A T I G R A F I A.

V a) INTRODUCCION.

Las rocas que afloran en el área de estudio son metamórficas, sedimentarias e igneas intrusivas y extrusivas que representan al Mesozoico y Cenozoico, las cuales fueron identificadas y descritas de acuerdo con su composición y por su posición estratigráfica.

Las formaciones definidas de mayor a menor antigüedad son: Zacatecas, La Joya, Zuloaga, La Caja, Taraises, Tamaulipas Inferior, La Peña, Cuesta del Cura, El Abra, Indidudra, Soyatal, Caracol, Clastos Continentales, Conglomerados y Aluviones del Cuaternario.

Además, existen rocas volcánicas riolíticas e intrusiones de composición granítica de edad Oligoceno - Mioceno, así como basaltos.

En la tabla de correlación estratigráfica (Fig. No. 3) se exponen las unidades definidas para el área de estudio.

ERA	PERIODO	EDAD	AREA DE ESTUDIO
CENOZOICO	CUATERTARIO	RECIENTE	ALUVION
		PLEISTOCENO	CONGLOMERADO
	TERCIARIO	PLIOCENO	BASALTO
		MIOCENO	GRANITO COMPLEJO VOLCANICO
		OLIGOCENO	GRANITO DEL TOLUQUE
		EOCENO	
		PALEOCENO	CLASTOS CONTINENTALES
	CRETACICO	MAESTRICHTIANO	FORMACION
		CAMPANIANO	
		SANTONIANO	CARACOL
		CONIACIANO	
		TURONIANO	FORMACION FORMACION
		CENOMANIANO	FORMACION FORMACION
		ALBIANO	CUESTA DEL AREA
		APTIANO	FORM. LA PEÑA
		BARREMIANO	FORM. TAMPS. INF.
		HAUTERIVIANO	FORM. TARRISES
MESOZOICO	JURASICO	VALANGINIANO	FORM. LA CAJA
		BERRIASIANO	
		TIPTONIANO	FORM. LA CAJA
		KIMMERIDGIANO	FORM. SULOAGA
		OXFORDIANO	
		CALLOVIANO	
		BATHONIANO	
		BAJOCIANO	
		ALENIANO	
		TOARCIANO	
	TRIASICO	PIESBAQUIANO	
		SINIYURIANO	
		NETTANIANO	
		RHETIANO	FORMACION
		NORIANO	ZACATECAS
		CARNIANO	
		LADINIANO	
		ANISIANO	
		SCYTIANO	

SIMBOLOGIA



NO AFLORA



EROSION O NO DEPOSITO

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
FACULTAD DE INGENIERIA
AREA CIENCIAS DE LA TIERRA

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

FIG.

3

FECHA

NOVIEMBRE-91

REALIZADO POR

ANGEL DAVID

ERA	PERIODO	EDAD	AREA DE ESTUDIO
CENOZOICO	CUATERNARIO	RECIENTE	ALUVION
		PLEISTOCENO	CONULMITEZCO
			BASALTO
	TERCIARIO	PLIOCENO	
		MIOCENO	COMPLEJO VOLCANICO
		OLIGOCENO	GRANITO DEL TENDON
		EOCENO	
		PALEOCENO	CLASTOS CONTINENTALES
	CRETACICO	MAESTRICHTIANO	FORMACION
		CAMPANIANO	
		SANTONIANO	CARACOL
		CONIACIANO	
		TURONIANO	FORM. FORMACION
		CEONAMIANO	FORMACION FORMACION
		ALBIANO	CUESTA DEL AGRA
		APTIANO	FORM. LA PENA
		BARREMIANO	FORM. TAMPAHINT
		MAUTERIVIANO	
VALANGINIANO		FORM. TARAIBES	
JURASICO	SCIRIASIANO		
	THYRONIANO	FORM. LA CAJA	
	SEMURIANO		
	OXFORDIANO	FORM. YULISMA	
	CALLOVIANO		
	ATHONIANO		
	BAJOCIANO		
	ALENIANO		
	TOARCIANO		
	PIESBAGUIANO		
TRIASICO	SEMURIANO		
	NETTANSIANO		
	RHETIANO	FORMACION	
	NORIANO	ZACATECAS	
	CARNIANO		
	LADINIANO		
	ANISIANO		
	SCYTIANO		

SIMBOLOGIA

	NO AFLORA
	EROSION O NO DEPOSITO

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
FACULTAD DE INGENIERIA
AREA CIENCIAS DE LA TIERRA

COLUMNA ESTRATIGRAFICA

FIG.	FECHA	SALVADOR VILCHES
3	NOVIEMBRE-91	ANGEL DAVID

V b) DESCRIPCION DE FORMACIONES.

Formación Zacatecas (Tz)

Definición:

C. Burckhardt (1906), la describe por primera vez en el arroyo La Pimienta, a unos tres kilómetros de la ciudad de Zacatecas.

Posteriormente, Frarch (1907) y Gutiérrez (1908), estudiaron la misma localidad.

López Ramos (1965), realizó varios recorridos, en donde distingue cuatro unidades.

UNIDAD "A"

Esquistos sericiticos antiguos (Paleozoico?)

UNIDAD "B"

Argilitas y esquistos silicosos de 30 m. de espesor aproximadamente.

UNIDAD "C"

Rocas verdes con fragmentos de esquistos silicosos de 35 m. de espesor aproximadamente.

UNIDAD "D"

70 m. de argilitas y limolitas oscuras en su parte superior, en su porción media aparecen unos 20 m. de cuarcita y areniscas.

V b) DESCRIPCION DE FORMACIONES.

Formación Zacatecas (Tz)

Definición:

C. Burckhardt (1906), la describe por primera vez en el arroyo La Pimienta, a unos tres kilómetros de la ciudad de Zacatecas.

Posteriormente, Frarch (1907) y Gutiérrez (1908), estudiaron la misma localidad.

López Ramos (1965), realizó varios recorridos, en donde distingue cuatro unidades.

UNIDAD "A"

Esquistos sericiticos antiguos (Paleozoico?)

UNIDAD "B"

Argilitas y esquistos silicosos de 30 m. de espesor aproximadamente.

UNIDAD "C"

Rocas verdes con fragmentos de esquistos silicosos de 35 m. de espesor aproximadamente.

UNIDAD "D"

70 m. de argilitas y limolitas oscuras en su parte superior, en su porción media aparecen unos 20 m. de cuarcita y areniscas.

En total, el afloramiento más grande del arroyo La Pimienta tendrá unos 135 m. de rocas triásicas.

Posteriormente en 1968, Carrillo Bravo, J. define con el nombre de Formación Zacatecas las unidades estudiadas anteriormente en el arroyo La Pimienta.

Distribución: Se distribuye ampliamente en sitios aledaños al poblado de La Ballena y en forma más restringida se encuentra en el Arroyo de Jaras, inmediatamente al Sur del Cerro de Peñón Blanco.

Litología: Consta de un complejo de pizarras, filitas, esquistos y metacuarcitas, presentan colores verde olivo y violáceo e intemperizan a un color ocre, los esquistos muestran fuerte esquistosidad y sedosidad al tacto, se les observa gran cantidad de cuarzo lechoso; ocasionalmente presentan una silicificación como reacción a los pórfidos graníticos cercanos, a la vez hacia la cima de la unidad se le observa intercalaciones de basaltos de color negro con estructuras de almohadillas, esto es muy común inmediatamente al norte del poblado La Ballena.

En total, el afloramiento más grande del arroyo La Pimienta tendrá unos 135 m. de rocas triásicas.

Posteriormente en 1968, Carrillo Bravo, J. define con el nombre de Formación Zacatecas las unidades estudiadas anteriormente en el arroyo La Pimienta.

Distribución: Se distribuye ampliamente en sitios aledaños al poblado de La Ballena y en forma más restringida se encuentra en el Arroyo de Jaras, inmediatamente al Sur del Cerro de Peñón Blanco.

Litología: Consta de un complejo de pizarras, filitas, esquistos y metacuarcitas, presentan colores verde olivo y violáceo e intemperizan a un color ocre, los esquistos muestran fuerte esquistosidad y sedosidad al tacto, se les observa gran cantidad de cuarzo lechoso; ocasionalmente presentan una silicificación como reacción a los pórfidos graníticos cercanos, a la vez hacia la cima de la unidad se le observa intercalaciones de basaltos de color negro con estructuras de almohadillas, esto es muy común inmediatamente al norte del poblado La Ballena.

En el área de estudio el espesor de la Formación Zacatecas se desconoce, puesto que sólo se observa la cima y la base no aflora en la región. Sin embargo, "en el Pozo Taponá No. 1 de PEMEX, localizado al noreste de Charcas, S.L.P., se le cortó en una sección máxima de 4,636 m." (Martínez Macías, P.R. 1986).

A esta unidad se le puede considerar como la más antigua en la columna estratigráfica local, porque regionalmente podría existir el Paleozoico en el subsuelo, según los registros existentes en la ciudad de Zacatecas y en el Real de Catorce, S.L.P.

Relación Est.: Al sur del Cerro del Peñón Blanco le subyace en forma discordante la F. Zuloaga y en el poblado de La Ballena se encuentra en contacto con la F. Taraises por una falla inversa, a la vez le sobreyacen lentes de la F. La Joya y pequeños afloramientos de la F. Zuloaga en forma discordante.

Fauna: Amonitas, Juvavitas y Pelecípodos.

Edad: Triásico Superior.

En el Área de estudio el espesor de la Formación Zacatecas se desconoce, puesto que sólo se observa la cima y la base no aflora en la región. Sin embargo, "en el Pozo Taponá No. 1 de PEMEX, localizado al noreste de Charcas, S.L.P., se le cortó en una sección máxima de 4,636 m." (Martínez Macías, P.R. 1986).

A esta unidad se le puede considerar como la más antigua en la columna estratigráfica local, porque regionalmente podría existir el Paleozoico en el subsuelo, según los registros existentes en la ciudad de Zacatecas y en el Real de Catorce, S.L.P.

Relación Est.: Al sur del Cerro del Peñón Blanco le subyace en forma discordante la F. Zuloaga y en el poblado de La Ballena se encuentra en contacto con la F. Taraises por una falla inversa, a la vez le sobreyacen lentes de la F. La Joya y pequeños afloramientos de la F. Zuloaga en forma discordante.

Fauna: Amonitas, Juvavitas y Pelecípodos.

Edad: Triásico Superior.

Ambiente: Se infiere mar somero que estuvo recibiendo un aporte intermitente de sedimentos tipo "Flysh" depositados en ambiente infranerítico.

Formación La Joya (Jj)

Definición: En 1958, Mixon la estudió por primera vez, al NW de Cd. Victoria, Tamaulipas. Descubrió lechos rojos que cubren rocas triásicas.

Distribución: Sólomente se observan pequeños afloramientos al norte del poblado de La Ballena.

Litología: En su base se encuentran conglomerados de rocas ígneas y metamórficas, y descansando sobre estos conglomerados se encuentran areniscas de grano grueso intercaladas con lutitas y limolitas. En general toda la formación presenta un color rojizo oxidado, amarillo naranja. Las areniscas presentan una gradación bien marcada y las lutitas una laminación. Esta formación son sedimentos de origen continental, producto de la erosión de elementos positivos.

Ambiente: Se infiere mar somero que estuvo recibiendo un aporte intermitente de sedimentos tipo "Flysh" depositados en ambiente infranerítico.

Formación La Joya (Jj)

Definición: En 1958, Mixon la estudió por primera vez, al NW de Cd. Victoria, Tamaulipas. Descubrió lechos rojos que cubren rocas triásicas.

Distribución: Sólomente se observan pequeños afloramientos al norte del poblado de La Ballena.

Litología: En su base se encuentran conglomerados de rocas ígneas y metamórficas, y descansando sobre estos conglomerados se encuentran areniscas de grano grueso intercaladas con lutitas y limolitas. En general toda la formación presenta un color rojizo oxidado, amarillo naranja. Las areniscas presentan una gradación bien marcada y las lutitas una laminación. Esta formación son sedimentos de origen continental, producto de la erosión de elementos positivos.

Relación Est.: Los pequeños afloramientos de la Formación La Joya descansan concordantemente sobre la Formación Zacatecas y la cima de la Formación se encuentra al descubierto y se manifiesta por su aspecto escarpado.

Fauna: Gasterópodos y Pelecípodos.

Edad: Jurásico Medio (Bajociano-Batoniano)

Ambiente: Litoral, transgresivo hasta nerítico.

Formación Zuloaga (Jz)

Definición: En 1930, Burckhardt les llamó Calizas de Nerineas, Imlay en 1938 les llamó Calizas Zuloaga.

Su localidad tipo se encuentra al SE de Coahuila y al norte de Melchor Ocampo, Zac.

Distribución: Se distribuye al sur del cerro del Peñón Blanco en el Arroyo de Jaras y en pequeños afloramientos al norte del poblado de La Ballena.

Relación Est.: Los pequeños afloramientos de la Formación La Joya descansan concordantemente sobre la Formación Zacatecas y la cima de la Formación se encuentra al descubierto y se manifiesta por su aspecto escarpado.

Fauna: Gasterópodos y Pelecípodos.

Edad: Jurásico Medio (Bajociano-Batoniano)

Ambiente: Litoral, transgresivo hasta nerítico.

Formación Zuloaga (Jz)

Definición: En 1930, Burckhardt les llamó Calizas de Nerineas, Imlay en 1938 les llamó Calizas Zuloaga.

Su localidad tipo se encuentra al SE de Coahuila y al norte de Melchor Ocampo, Zac.

Distribución: Se distribuye al sur del cerro del Peñón Blanco en el Arroyo de Jaras y en pequeños afloramientos al norte del poblado de La Ballena.

Litología: Wackstone que gradúa a Packstone de peletoides, algunas veces muy dolomizado, presenta un color gris claro, capas de 15-70 cm. y con bancos de 1-1.5 m., de un aspecto masivo, presenta microcavernas por efecto de la disolución y fracturas rellenas por calcita. Los bioclastos aparecen en abundancia.

Relación Est.: En el Arroyo de Jaras, la Formación Zuloaga se encuentra en contacto con el intrusivo granítico que constituye al cerro del Peñón Blanco por una falla; descansa discordantemente sobre la Formación Zacatecas y le sobreyace concordantemente la Formación La Caja; mientras que al norte del poblado de La Ballena descansa discordantemente sobre la Formación Zacatecas y la parte superior de esta unidad se encuentra expuesta.

Fauna: Favreina, Algas, Miliólidos y Fragmentos Gasterópodos.

Edad: Oxfordiano.

Ambiente: Lagunar, Plataforma somera, de aguas cálidas, sus aloquímicos son de alta energía, (oolitas, corales y gasterópodos).

Litología: Wackstone que gradúa a Packstone de peletoides, algunas veces muy dolomizado, presenta un color gris claro, capas de 15-70 cm. y con bancos de 1-1.5 m., de un aspecto masivo, presenta microcavernas por efecto de la disolución y fracturas rellenas por calcita. Los bioclastos aparecen en abundancia.

Relación Est.: En el Arroyo de Jaras, la Formación Zuloaga se encuentra en contacto con el intrusivo granítico que constituye al cerro del Peñón Blanco por una falla; descansa discordantemente sobre la Formación Zacatecas y le sobreyace concordantemente la Formación La Caja; mientras que al norte del poblado de La Ballena descansa discordantemente sobre la Formación Zacatecas y la parte superior de esta unidad se encuentra expuesta.

Fauna: Favreina, Algas, Miliólidos y Fragmentos Gasterópodos.

Edad: Oxfordiano.

Ambiente: Lagunar, Plataforma somera, de aguas cálidas, sus aloquímicos son de alta energía, (oolitas, corales y gasterópodos).

Formación La Caja (Jc)

Definición: En 1938 Imlay estudió en la vereda de El Quemado, en la sierra de La Caja al NW de Zacatecas.

Distribución: Unicamente se encuentran en el cerro de La Peña, al sur del cerro del Peñón Blanco.

Litología: Mudstone muy arcilloso de color gris oscuro a negro, en capas de 1 a 10 cm. que alternan con lutitas calcáreas con lentes y nódulos de pedernal negro. Las lutitas presentan una microlaminación que al romperlas se desprenden en delgadas laminillas.

Relación Est.: Descansa discordantemente sobre la Formación Zuloaga y a la vez le sobreyace, concordantemente la Formación Taraises.

Fauna: Amonitas, Inoceramus, Rhaxella, Cefalópodos, Kossamatia Sp., Calpionella Alpina Elíptica.

Edad: Tothoniano.

Ambiente: Se le puede considerar como una cuenca de baja energía de infranerítico a batial.

Formación La Caja (Jc)

Definición: En 1938 Imlay estudió en la vereda de El Quemado, en la sierra de La Caja al NW de Zacatecas.

Distribución: Unicamente se encuentran en el cerro de La Peña, al sur del cerro del Peñón Blanco.

Litología: Mudstone muy arcilloso de color gris oscuro a negro, en capas de 1 a 10 cm. que alternan con lutitas calcáreas con lentes y nódulos de pedernal negro. Las lutitas presentan una microlaminación que al romperlas se desprenden en delgadas laminillas.

Relación Est.: Descansa discordantemente sobre la Formación Zuloaga y a la vez le sobreyace, concordantemente la Formación Taraises.

Fauna: Amonitas, Inoceramus, Rhaxella, Cefalópodos, Kossamatia Sp., Calpionella Alpina Elíptica.

Edad: Tothoniano.

Ambiente: Se le puede considerar como una cuenca de baja energía de infranerítico a batial.

Formación Taraises (Ktr)

Definición: En 1936 Imlay las define en el Cañón de Taraises al W de la sierra de Parras, Coah.

Distribución: Se encuentra distribuida ampliamente en la sierra de Salinas, en el cerro de La Peña y otro afloramiento aislado se localiza en el cerro El Pelón a 5 km. al N del poblado Saldaña.

Litología: Mudstone de color gris claro y Wackstone de microfósiles, muy arcilloso con nódulos de pedernal negro, en capas de 15 a 20 cm. con intercalaciones de lutitas calcáreas. Fractura concoidea, roca muy compacta.

Relación Est.: En el cerro La Peña descansa discordantemente sobre la Formación La Caja y la suprayace concordantemente la Formación Tamaulipas Inf. y al norte del poblado de La Ballena se pone en contacto con la Formación Zacatecas por una falla inversa. Sin embargo en el cerro de El Pelón no se observa su base y su parte superior se le encuentra expuesta. Y el afloramiento sólo se encuentra rodeado de rellenos aluviales del Cuaternario.

Formación Taraises (Ktr)

Definición: En 1936 Imlay las define en el Cañón de Taraises al W de la sierra de Parras, Coah.

Distribución: Se encuentra distribuida ampliamente en la sierra de Salinas, en el cerro de La Peña y otro afloramiento aislado se localiza en el cerro El Pelón a 5 km. al N del poblado Saldaña.

Litología: Mudstone de color gris claro y Wackstone de microfósiles, muy arcilloso con nódulos de pedernal negro, en capas de 15 a 20 cm. con intercalaciones de lutitas calcáreas. Fractura concoidea, roca muy compacta.

Relación Est.: En el cerro La Peña descansa discordantemente sobre la Formación La Caja y la suprayace concordantemente la Formación Tamaulipas Inf. y al norte del poblado de La Ballena se pone en contacto con la Formación Zacatecas por una falla inversa. Sin embargo en el cerro de El Pelón no se observa su base y su parte superior se le encuentra expuesta. Y el afloramiento sólo se encuentra rodeado de rellenos aluviales del Cuaternario.

Fauna: Globigerinas, Tintinnopsella Oblonga,
Carphatica, Calpionella Alpina Elíptica,
Amonitas Taraisites.

Edad: Berriasiano-Hauteriviano.

Ambiente: Se infiere un ambiente nerítico e
infranerítico.

Formación Tamaulipas Inferior (Kti)

Definición: En 1921 W. Stephenson la definió en la
sierra de Tamaulipas.

Distribución: Unicamente se observa en la sierra de
Salinas, en la parte superior del cerro La Peña.

Litología: Mudstone y Wackstone de microfósiles de
color gris claro y crema con estratificación
gruesa de 20 cm. a 1.5 m., presenta lentes y
nódulos de pedernal, líneas estilolíticas,
contienen abundantes rasgos de disolución,
microfracturas rellenas de calcita. Es una roca
muy compacta, presenta fracturamiento concoidal.
Su espesor es superior a los 300 m. La base de
esta formación está expuesta por un cuerpo
calcarenítico de aproximadamente 30 m. que

Fauna: Globigerinas, Tintinnopsella Oblonga,
Carphatica, Calpionella Alpina Elíptica,
Amonitas Taraisites.

Edad: Berriasiano-Hauteriviano.

Ambiente: Se infiere un ambiente nerítico e
infranerítico.

Formación Tamaulipas Inferior (Kti)

Definición: En 1921 W. Stephenson la definió en la
sierra de Tamaulipas.

Distribución: Únicamente se observa en la sierra de
Salinas, en la parte superior del cerro La Peña.

Litología: Mudstone y Wackstone de microfósiles de
color gris claro y crema con estratificación
gruesa de 20 cm. a 1.5 m., presenta lentes y
nódulos de pedernal, líneas estilolíticas,
contienen abundantes rasgos de disolución,
microfracturas rellenas de calcita. Es una roca
muy compacta, presenta fracturamiento concoidal.
Su espesor es superior a los 300 m. La base de
esta formación está expuesta por un cuerpo
calcarenítico de aproximadamente 30 m. que

contiene abundantes aloquímicos, bioclastos, microfauna, por lo que se considera de interés económico.

Relación Est.: La Formación Tamaulipas Inf. sobreyace concordantemente a la Formación Taraises y la parte superior se encuentra al descubierto.

Fauna: Nannoconus, Ostrácodos, Amonitas.

Edad: Berriasiano-Hauteriviano.

Ambiente: Infranerítico y batial de aguas claras y tranquilas con sedimentación constante.

Formación La Peña (Klp)

Definición: En 1936 Imlay las definió como calizas limolitas calcáreas, calizas arcillosas gris claro, en la Sierra de Taraises próximo a la hacienda de La Peña en el Edo. de Coahuila.

Distribución: Se localiza ampliamente en el flanco occidental de la Sierra de Alvarez y ocupa el núcleo del anticlinal de la Sierra El Pelón.

contiene abundantes aloquímicos, bioclastos, microfauna, por lo que se considera de interés económico.

Relación Est.: La Formación Tamaulipas Inf. sobreyace concordantemente a la Formación Taraises y la parte superior se encuentra al descubierto.

Fauna: Nannoconus, Ostrácodos, Amonitas.

Edad: Berriasiano-Hauteriviano.

Ambiente: Infranerítico y batial de aguas claras y tranquilas con sedimentación constante.

Formación La Peña (Klp)

Definición: En 1936 Imlay las definió como calizas limolitas calcáreas, calizas arcillosas gris claro, en la Sierra de Taraises próximo a la hacienda de La Peña en el Edo. de Coahuila.

Distribución: Se localiza ampliamente en el flanco occidental de la Sierra de Alvarez y ocupa el núcleo del anticlinal de la Sierra El Pelón.

Litología: Mudstone arcilloso, Wackstone y Packstone de microfósiles de color gris, que alternan con capas de lutitas calcáreas que intemperizan en amarillo crema.

Relación Est.: En el flanco de la Sierra de Alvarez su contacto es transicional con la Formación Cuesta del Cura y la suprayacen discordantemente rocas volcánicas félsicas del Terciario ocasionalmente. En la Sierra El Pelón no se observa su base y su contacto superior es concordante y transicional con la Formación Cuesta del Cura.

Fauna: Amonitas, Colomiellas, Radiolarios, Microcalamoides, Globotruncanas.

Edad: Aptiano.

Ambiente: Se infiere con su contenido faunístico una cuenca de depósito batial.

Litología: Mudstone arcilloso, Wackstone y Packstone de microfósiles de color gris, que alternan con capas de lutitas calcáreas que intemperizan en amarillo crema.

Relación Est.: En el flanco de la Sierra de Alvarez su contacto es transicional con la Formación Cuesta del Cura y la suprayacen discordantemente rocas volcánicas félsicas del Terciario ocasionalmente. En la Sierra El Pelón no se observa su base y su contacto superior es concordante y transicional con la Formación Cuesta del Cura.

Fauna: Amonitas, Colomiellas, Radiolarios, Microcalamoides, Globotruncanas.

Edad: Aptiano.

Ambiente: Se infiere con su contenido faunístico una cuenca de depósito batial.

Formación Cuesta del Cura (Kcc)

Definición: Imlay la definió en la Cuesta del Cura a 6 km. al W de Parras, Coah. en 1936.

Distribución: Sus principales afloramientos se encuentran distribuidos al occidente de la Sierra de Alvarez, en la sierra de El Pelón y en áreas aledañas al poblado de Armadillo de los Infante.

Litología: Mudstone y Wackstone de microfósiles de color gris oscuro a negro, se presenta en capas de 5 a 15 cm. Alternan con capas y nódulos de pedernal negro.

Se observan estructuras tipo boudinage color negro e intemperizan a gris claro, contiene abundantes microfracturas rellenas por calcita y caliche.

Relación Est.: En la sierra El Pelón descansa concordantemente sobre la Formación La Peña donde su contacto es transicional y a la vez infrayace concordante y transicionalmente a la Formación Indidura.

En la mina La Esperanza, ubicada al occidente de la Sierra de Alvarez infrayace

Formación Cuesta del Cura (Kcc)

Definición: Imlay la definió en la Cuesta del Cura a 6 km. al W de Parras, Coah. en 1936.

Distribución: Sus principales afloramientos se encuentran distribuidos al occidente de la Sierra de Alvarez, en la sierra de El Pelón y en áreas aledañas al poblado de Armadillo de los Infante.

Litología: Mudstone y Wackstone de microfósiles de color gris oscuro a negro, se presenta en capas de 5 a 15 cm. Alternan con capas y nódulos de pedernal negro.

Se observan estructuras tipo boudinage color negro e intemperizan a gris claro, contiene abundantes microfracturas rellenas por calcita y caliche.

Relación Est.: En la sierra El Pelón descansa concordantemente sobre la Formación La Peña donde su contacto es transicional y a la vez infrayace concordante y transicionalmente a la Formación Indidura.

En la mina La Esperanza, ubicada al occidente de la Sierra de Alvarez infrayace

discordantemente a la unidad volcánica denominada Formación San Miguelito; y en la Calera La Huerta sólo se observa su contacto inferior donde descansa concordante y transicionalmente a la Formación La Peña. A la vez otros afloramientos se observan en La Joya, donde infrayace discordantemente a los derrames basálticos del Cuaternario.

Fauna: Calcisphaerula Innominata, Pithonella
Ovalis, Radiolarios, Stomiosphaera Conoidea y
Amonitas Enanas.

Edad: Albiano-Cenomaniano.

Ambiente: Se infiere un ambiente batial a una cuenca
de mar abierto.

Formación El Abra (Ka)

Definición: En 1925 Heim la llamó "Caliza Arrecifal", en
el Cañón de El Abra de la vía del F.F.C.C.
Tampico-San Luis Potosí.

discordantemente a la unidad volcánica denominada Formación San Miguelito; y en la Calera La Huerta sólo se observa su contacto inferior donde descansa concordante y transicionalmente a la Formación La Peña. A la vez otros afloramientos se observan en La Joya, donde infrayace discordantemente a los derrames basálticos del Cuaternario.

Fauna: Calcisphaerula Innominata, Pithonella
Ovalis, Radiolarios, Stomiosphaera Conoidea y
Amonitas Enanas.

Edad: Albiano-Cenomaniano.

Ambiente: Se infiere un ambiente batial a una cuenca
de mar abierto.

Formación El Abra (Ka)

Definición: En 1925 Heim la llamó "Caliza Arrecifal", en
el Cañón de El Abra de la vía del F.F.C.C.
Tampico-San Luis Potosí.

Distribución: Se encuentra ampliamente distribuida desde el flanco de la Sierra de Alvarez hasta el extremo oriental de la zona en estudio.

Litología: Wackstone y Packstone de Miliólidos y Peletoides de tamaño fino a medio, en general se le puede llamar Boundstone (caliza arrecifal) de color gris claro a café claro, con la lupa se observa una gran cantidad de Nummoloculina Heimi. Se presenta en bancos que dan un aspecto masivo, ocasionalmente se encuentra Gilsonita relleno de pequeñas cavidades. Toda esta formación son crecimientos o desarrollos Biostromales, al romperla desprende un olor fétido debido al gran contenido de fauna.

Relación Est.: Su base no se conoce en la Sierra de Alvarez, su contacto con la Cuesta del Cura es interdigitada, le sobreyacen discordantemente la Formación Soyatal donde su contacto es muy variado por un cambio morfológico y a la vez le supreyacen discordantemente rocas intermedias del Terciario, y en otras ocasiones descansan discordantemente sobre la Formación El Abra basaltos de edad Cuaternaria.

Distribución: Se encuentra ampliamente distribuida desde el flanco de la Sierra de Alvarez hasta el extremo oriental de la zona en estudio.

Litología: Wackstone y Packstone de Miliólidos y Peletoides de tamaño fino a medio, en general se le puede llamar Boundstone (caliza arrecifal) de color gris claro a café claro, con la lupa se observa una gran cantidad de Nummoloculina Heimi. Se presenta en bancos que dan un aspecto masivo, ocasionalmente se encuentra Gilsonita relleno de pequeñas cavidades. Toda esta formación son crecimientos o desarrollos Biostromales, al romperla desprende un olor fétido debido al gran contenido de fauna.

Relación Est.: Su base no se conoce en la Sierra de Alvarez, su contacto con la Cuesta del Cura es interdigitada, le sobreyacen discordantemente la Formación Soyatal donde su contacto es muy variado por un cambio morfológico y a la vez le supreyacen discordantemente rocas intermedias del Terciario, y en otras ocasiones descansan discordantemente sobre la Formación El Abra basaltos de edad Cuaternaria.

Fauna: Nummuloculina Heimi, Cuneolina, Dicyclina,
Valvilamina, Algas y Rudistas.

Edad: Albiano-Cenomaniano.

Ambiente: Lagunas de aguas claras y somera con un
frente arrecifal de actividad Hidrodinámica de
alta energía.

Formación Indidura (Ksi)

Definición: En 1936 Kelly las observó en la Sierra de
Santa Ana a 192 km. al SW de Delicias, Coah., son
calizas y lutitas estratificadas.

Distribución: Se encuentra ampliamente distribuida en la
cuenca del Centro de México.

Litología: Wackstone que gradúa a Packstone de
microfósiles de color gris oscuro en capas de 5 a
20 cm., alternadas con lutitas (capas más
delgadas) ocasionalmente pequeños nódulos o
lentes de pedernal. Intemperizan en un color
amarillento, presenta fracturas rellenas de
caliche. El espesor total de este paquete es
aproximadamente 200 m.

Fauna: Nummuloculina Heimi, Cuneolina, Dicyclina, Valvilamina, Algas y Rudistas.

Edad: Albiano-Cenomaniano.

Ambiente: Lagunas de aguas claras y somera con un frente arrecifal de actividad Hidrodinámica de alta energía.

Formación Indidura (Ksi)

Definición: En 1936 Kelly las observó en la Sierra de Santa Ana a 192 km. al SW de Delicias, Coah., son calizas y lutitas estratificadas.

Distribución: Se encuentra ampliamente distribuida en la cuenca del Centro de México.

Litología: Wackstone que gradúa a Packstone de microfósiles de color gris oscuro en capas de 5 a 20 cm., alternadas con lutitas (capas más delgadas) ocasionalmente pequeños nódulos o lentes de pedernal. Intemperizan en un color amarillento, presenta fracturas rellenas de caliche. El espesor total de este paquete es aproximadamente 200 m.

Relación Est.: Le infrayace la Formación Cuesta del Cura y le suprayace la Formación Caracol. Es isocrona a la Formación Soyatal.

Fauna: Globigerinas, Globotruncanas Sp., Hetrohelix Sp. y Rotalipora Sp.

Edad: Turoniano.

Ambiente: Se infiere un medio ambiente de depósito infranerítico a batial que aumenta gradualmente el aporte de clásticos finos, depositándose en alternancia con lodos calcáreos de tierras altas de la cuenca.

Formación Soyatal (Kss)

Definición: En 1955 Wilson les dió este nombre, con localidad tipo a 48 km. al NE de Zimapán, Hgo. Las definió como lutitas.

Distribución: Se distribuye ampliamente hacia el flanco oriental de la Sierra de Alvarez y en los alrededores del poblado San Francisco.

Relación Est.: Le infrayace la Formación Cuesta del Cura y le suprayace la Formación Caracol. Es isocrona a la Formación Soyatal.

Fauna: Globigerinas, Globotruncanas Sp., Hetrohelix Sp. y Rotalipora Sp.

Edad: Turoniano.

Ambiente: Se infiere un medio ambiente de depósito infranerítico a batial que aumenta gradualmente el aporte de clásticos finos, depositándose en alternancia con lodos calcáreos de tierras altas de la cuenca.

Formación Soyatal (Kss)

Definición: En 1955 Wilson les dió este nombre, con localidad tipo a 48 km. al NE de Zimapán, Hgo. Las definió como lutitas.

Distribución: Se distribuye ampliamente hacia el flanco oriental de la Sierra de Alvarez y en los alrededores del poblado San Francisco.

Litología: Calizas arcillosas en capas de 5 a 10 cm. de color claro oscuro que alternan con lutitas calcáreas en capas delgadas y lentes de pedernal.

Relación Est.: Descansa discordantemente sobre la Formación El Abra y la cima de la Formación Soyatal se encuentra expuesta al intemperismo.

Fauna: Hipuritidos, Calcisphaerula Sp.,
Calcisphaerula Innominata, Heterohelix,
Valvulina, Pithonella Ovalis.

Edad: Turoniano.

Ambiente: Se infiere un ambiente de depósito transgresivo hasta llegar a una zona infranerítica.

Formación Caracol (Ksc)

Definición: En 1937 Imlay las definió como lutitas, tobas, calizas y areniscas. Las observó en el Arroyo El Caracol en la Sierra de San Angel al este de la Sierra de Parras, Coah.

Litología: Calizas arcillosas en capas de 5 a 10 cm. de color claro oscuro que alternan con lutitas calcáreas en capas delgadas y lentes de pedernal.

Relación Est.: Descansa discordantemente sobre la Formación El Abra y la cima de la Formación Soyatal se encuentra expuesta al intemperismo.

Fauna: Hipuritidos, Calcisphaerula Sp.,
Calcisphaerula Innominata, Heterohelix,
Valvulina, Pithonella Ovalis.

Edad: Turoniano.

Ambiente: Se infiere un ambiente de depósito transgresivo hasta llegar a una zona infranerítica.

Formación Caracol (Ksc)

Definición: En 1937 Imlay las definió como lutitas, tobas, calizas y areniscas. Las observó en el Arroyo El Caracol en la Sierra de San Angel al este de la Sierra de Parras, Coah.

Ya en el Cretácico Medio entre Albiano y Cenomaniano, los mares tienden a homogenizarse en cuanto a su profundidad y se deposita la Formación Cuesta del Cura, extensamente en condiciones batiales y ésta consiste en rocas carbonatadas con intercalaciones de bandas de pedernal negro.

En el Cretácico Superior, durante el Turoniano los fondos marinos sufren un brusco cambio, marcado por una disminución de profundidad, puesto que se inicia el suministro predominantemente clástico en mares someros oxigenados y de aguas claras y otros en cuencas cerradas de ambientes reductores ricos en materia orgánica que representan a la Formación Indidura.

Posteriormente entre el Campaniano y Maestrichtiano se hace presente un evento regresivo, produciendo mares muy someros y en estas condiciones se produce una sedimentación de tipo Flysh, representada por la Formación Caracol.

A fines del Cretácico surge la gran regresión marina por casi toda la República Mexicana y da inicio la Orogenia Laramide, evento que continuó hasta el Terciario Inferior (Eoceno), causando en los sedimentos preexistentes esfuerzos compresionales, produciendo fuertes plegamientos, se producen pliegues cerrados y con orientación NW-SE recostados hacia el NE, lo que indica que los esfuerzos tuvieron su efecto en dirección SW-NE como en casi toda la República Mexicana.

Ya en el Cretácico Medio entre Albiano y Cenomaniano, los mares tienden a homogenizarse en cuanto a su profundidad y se deposita la Formación Cuesta del Cura, extensamente en condiciones batiales y ésta consiste en rocas carbonatadas con intercalaciones de bandas de pedernal negro.

En el Cretácico Superior, durante el Turoniano los fondos marinos sufren un brusco cambio, marcado por una disminución de profundidad, puesto que se inicia el suministro predominantemente clástico en mares someros oxigenados y de aguas claras y otros en cuencas cerradas de ambientes reductores ricos en materia orgánica que representan a la Formación Indidura.

Posteriormente entre el Campaniano y Maestrichtiano se hace presente un evento regresivo, produciendo mares muy someros y en estas condiciones se produce una sedimentación de tipo Flysh, representada por la Formación Caracol.

A fines del Cretácico surge la gran regresión marina por casi toda la República Mexicana y da inicio la Orogenia Laramide, evento que continuó hasta el Terciario Inferior (Eoceno), causando en los sedimentos preexistentes esfuerzos compresionales, produciendo fuertes plegamientos, se producen pliegues cerrados y con orientación NW-SE recostados hacia el NE, lo que indica que los esfuerzos tuvieron su efecto en dirección SW-NE como en casi toda la República Mexicana.

Al inicio del Terciario, entre el Paleoceno y el Eoceno, en condiciones netamente continentales y como consecuencia de los fenómenos post-orogénicos, se depositan los Clásticos Terciarios en lagunas aisladas, los que son posteriormente cubiertos por diferentes paquetes volcánicos, los cuales empiezan a aparecer en el Eoceno con una colada de andesitas y termina en el Mioceno con emanaciones lávicas y piroclásticas de tipo riolítico. A la vez, entre el Oligoceno y el Mioceno, se producen intrusiones magmáticas dando origen a los intrusivos como el Peñón Blanco. Al terminar el Mioceno se dejan sentir nuevos períodos tensionales ocasionando fallamientos escalonados y en bloques. Al finalizar el Plioceno probablemente se registran en el área las últimas emanaciones volcánicas representadas por derrames de tipo basáltico, los que continúan en otras localidades hasta el Cuaternario.

Para finalizar, en el Cuaternario se inicia una etapa de erosión, dando por resultado una serie de conglomerados, abanicos, taludes y depósitos aluviales.

Al inicio del Terciario, entre el Paleoceno y el Eoceno, en condiciones netamente continentales y como consecuencia de los fenómenos post-orogénicos, se depositan los Clásticos Terciarios en lagunas aisladas, los que son posteriormente cubiertos por diferentes paquetes volcánicos, los cuales empiezan a aparecer en el Eoceno con una colada de andesitas y termina en el Mioceno con emanaciones lávicas y piroclásticas de tipo riolítico. A la vez, entre el Oligoceno y el Mioceno, se producen intrusiones magmáticas dando origen a los intrusivos como el Peñón Blanco. Al terminar el Mioceno se dejan sentir nuevos periodos tensionales ocasionando fallamientos escalonados y en bloques. Al finalizar el Plioceno probablemente se registran en el área las últimas emanaciones volcánicas representadas por derrames de tipo basáltico, los que continúan en otras localidades hasta el Cuaternario.

Para finalizar, en el Cuaternario se inicia una etapa de erosión, dando por resultado una serie de conglomerados, abanicos, taludes y depósitos aluviales.

VIII.- I T I N E R A R I O G E O L O G I C O .

PRIMER DIA

S.L.P. - SAN FRANCISCO

Distancia (km)	Observaciones
0.0	PUNTO DE PARTIDA: Plaza de Fundadores, Cd. de San Luis Potosí. Se toma la carretera federal No. 70 Tampico Barra de Navidad, tramo Valles-San Luis.
23.0	PARADA No. 1: En la ranhería denominada el Xococonxtle parte hacia el sur una vereda que conduce a unas pequeñas minas de roca fosfórica denominadas La Esperanza. En este lugar se pueden apreciar con claridad un contacto geológico discordante (Angular), en donde la Formación Rioluta San Miguelito (*) (T) (Oligoceno-Mioceno) sobreyace a la Formación Cuesta del Cura (Kcc) (Albiano-Cenomaniano). La formación Cuesta del Cura muestra estratificación delgada con intercalaciones de bandas de pedernal, se observa plegamiento y un color rojizo a causa del intemperismo. De acuerdo con Folk se clasifica la roca como Espatita microcristalina. Se puede observar un metamorfismo Optálico o Cáustico en el contacto de la Rioluta con la Caliza.

(*) Comprendida dentro del Complejo Volcánico del Terciario.

VIII.- I T I N E R A R I O G E O L O G I C O .

PRIMER DIA

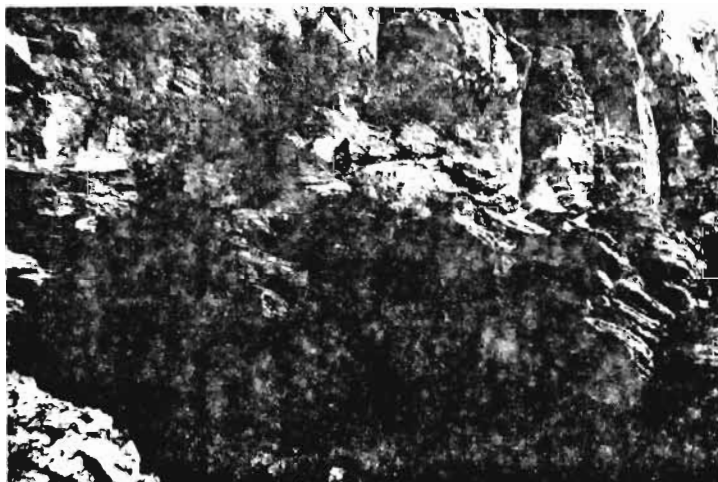
S.L.P. - SAN FRANCISCO

Distancia (km)	Observaciones
0.0	PUNTO DE PARTIDA: Plaza de Fundadores, Cd. de San Luis Potosí. Se toma la carretera federal No. 70 Tampico Barra de Navidad, tramo Valles-San Luis.
23.0	PARADA No. 1: En la ranchería denominada el Xococonxtle parte hacia el sur una vereda que conduce a unas pequeñas minas de roca fosfórica denominadas La Esperanza. En este lugar se pueden apreciar con claridad un contacto geológico discordante (Angular), en donde la Formación Rioluta San Miguelito (*) (T) (Oligoceno-Mioceno) sobreyace a la Formación Cuesta del Cura (Kcc) (Albiano-Cenomaniano). La formación Cuesta del Cura muestra estratificación delgada con intercalaciones de bandas de pedernal, se observa plegamiento y un color rojizo a causa del intemperismo. De acuerdo con Folk se clasifica la roca como Espatita microcristalina. Se puede observar un metamorfismo Optálico o Cáustico en el contacto de la Rioluta con la Caliza.

(*) Compreendida dentro del Complejo Volcánico del Terciario.



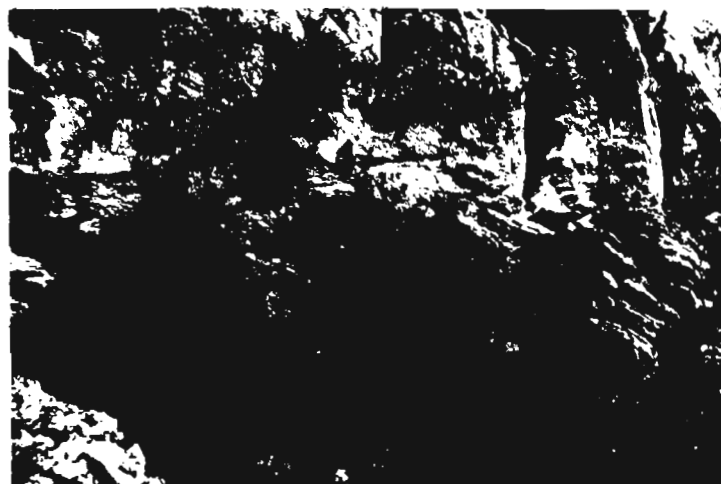
PARADA No. 1: Contacto Cretácico Marino y
Terciario Volcánico.



PARADA No. 1: Tipos de discordancia: Litológica,
Estratigráfica, Angular.



PARADA No. 1: Contacto Cretácico Marino y
Terciario Volcánico.



PARADA No. 1: Tipos de discordancia: Litológica,
Estratigráfica, Angular.

28.0 PARADA No. 2: Del parteaguas que ocupa la calera en el sitio denominado La Huerta, parte un camino de terracería hacia el norte y a 1,600 m. se puede observar un afloramiento de rocas clásticas a manera de brecha itraformacional con variaciones de calcilutita a calcarenitas, este afloramiento pertenece a la Formación La Peña. La roca según se clasificación de Folk se trata de una calcirudita con matriz espática, con variaciones a una calcilutita en matriz espática.

35.0 PARADA No. 3: Aproximadamente 200 m. antes del poblado San Francisco, parte un camino de terracería hacia el sur y a sólo 50 m. de la carretera se pueden hacer las siguientes observaciones:

Se encuentra una roca caliza de aspecto masivo y sin estratificación perteneciente a la Formación El Abra (Albiano-Cenomaniano) lo que nos indica que estamos situados en la plataforma Valles-San Luis. Este arrecife constituye una estructura tipo Bioherma.

28.0 PARADA No. 2: Del parteaguas que ocupa la calera en el sitio denominado La Huerta, parte un camino de terracería hacia el norte y a 1,600 m. se puede observar un afloramiento de rocas clásticas a manera de brecha intraformacional con variaciones de calcilutita a calcarenitas, este afloramiento pertenece a la Formación La Peña. La roca según se clasificación de Folk se trata de una calcirudita con matriz espática, con variaciones a una calcilutita en matriz espática.

35.0 PARADA No. 3: Aproximadamente 200 m. antes del poblado San Francisco, parte un camino de terracería hacia el sur y a sólo 50 m. de la carretera se pueden hacer las siguientes observaciones:

Se encuentra una roca caliza de aspecto masivo y sin estratificación perteneciente a la Formación El Abra (Albiano-Cenomaniano) lo que nos indica que estamos situados en la plataforma Valles-San Luis. Este arrecife constituye una estructura tipo Bioherma.



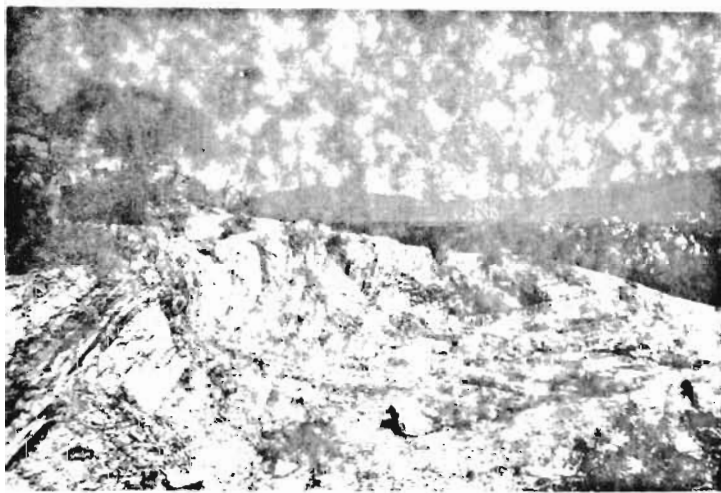
PARADA No. 2: Pliegue en la Formación La Peña,
constituida por rocas clásticas
carbonatadas.



PARADA No. 2: Pliegue en la Formación La Peña,
constituida por rocas clásticas
carbonatadas.



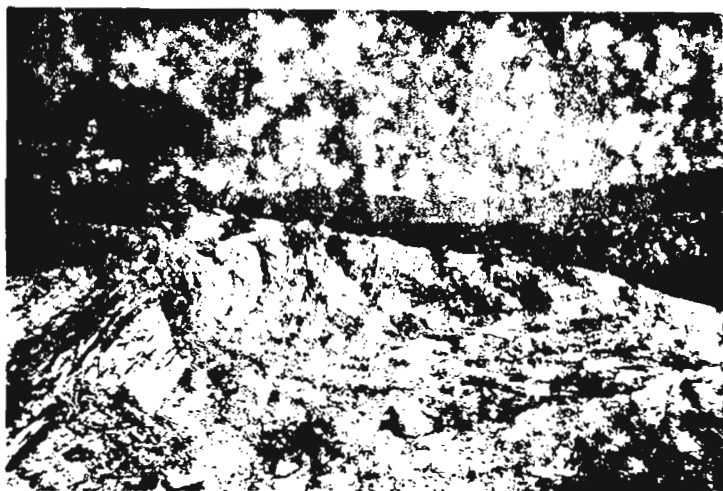
PARADA No. 3: Rocas arrecifales de la Formación El Abra.



PARADA No. 3: Pliegue en la Formación Soyatal.



PARADA No. 3: Rocas arrecifales de la Formación El Abra.



PARADA No. 3: Pliegue en la Formación Soyatal.

En este lugar existen numerosas cavernas y dolinas formadas por disolución, características de las rocas ricas en Carbonato de Calcio y Magnesio (Dolomías). Se aprecia la presencia de organismos propios de los arrecifes tales como: Gasterópodos, Turritelas y Miliólidos, también se observan estructuras de corriente (Karriens y Lapiens). Caminando hacia el sur 350 m. sobre el camino de terracería, se observa el contacto de la Formación Soyatal que descansa sobre la Formación El Abra, observándose en la primera concreciones de caliza y se expone en forma laminar.

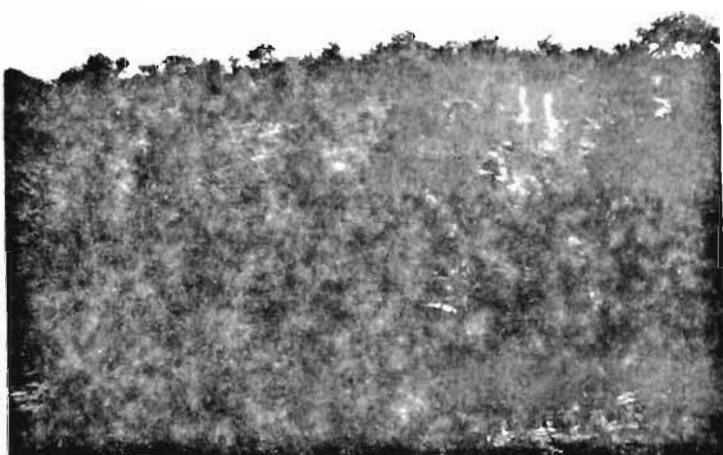
OBJETIVO DEL DIA: Manejo de mapas, uso de brújula, medición de datos estructurales y estructuras geológicas.

En este lugar existen numerosas cavernas y dolinas formadas por disolución, características de las rocas ricas en Carbonato de Calcio y Magnesio (Dolomías). Se aprecia la presencia de organismos propios de los arrecifes tales como: Gasterópodos, Turritelas y Miliólidos, también se observan estructuras de corriente (Karriens y Lapiens). Caminando hacia el sur 350 m. sobre el camino de terracería, se observa el contacto de la Formación Soyatal que descansa sobre la Formación El Abra, observándose en la primera concreciones de caliza y se expone en forma laminar.

OBJETIVO DEL DIA: Manejo de mapas, uso de brújula, medición de datos estructurales y estructuras geológicas.



PARADA No. 3: Contacto entre la Formación El Abra y la Formación Soyatal. Al fondo, poblado de San Francisco.



PARADA No. 4: Basaltos descansando discordantemente en la Formación Cuesta del Cura.



PARADA No. 3: Contacto entre la Formación El Abra
y la Formación Soyatal. Al fondo,
poblado de San Francisco.



PARADA No. 4: Basaltos descansando discordantemen-
te en la Formación Cuesta del Cura.

SEGUNDO DIA

S.L.P. - ARMADILLO DE LOS INFANTE

Distancia (km)	Observaciones
0.0	PUNTO DE PARTIDA: Plaza de Fundadores de la Cd. de San Luis Potosí. Se toma la carretera federal No. 70 Tampico Barra de Navidad tramo Valles-San Luis.
22.0	En el poblado denominado el Xoconoxtle, parte hacia el norte la carretera estatal que conduce hacia el poblado de Armadillo de los Infante, de aquí el camino que sigue es de terracería y aproximadamente a 8 km. de distancia se encuentra la ex Hacienda de Pozo del Carmen.
30.0	PARADA No. 4: En la ex Hacienda de Pozo del Carmen, existe un venero de agua. En este lugar podemos apreciar basaltos del Cuaternario, que descansan sobre areniscas de origen lacustre del Pleistoceno. Subyaciendo en discordancia erosional se encuentra una secuencia de rocas sedimentarias de origen marino de la Formación Cuesta del Cura. NOTA: Se continúa de la ex Hacienda de Pozo del Carmen hacia el poblado Ventura para llegar a la Parada No. 5.

SEGUNDO DIA

S.L.P. - ARMADILLO DE LOS INFANTE

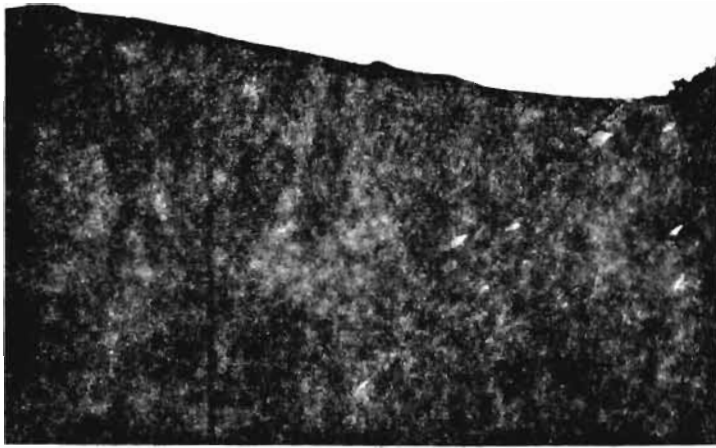
Distancia (km)	Observaciones
0.0	PUNTO DE PARTIDA: Plaza de Fundadores de la Cd. de San Luis Potosí. Se toma la carretera federal No. 70 Tampico Barra de Navidad tramo Valles-San Luis.
22.0	En el poblado denominado el Xoconoxtle, parte hacia el norte la carretera estatal que conduce hacia el poblado de Armadillo de los Infante, de aquí el camino que sigue es de terracería y aproximadamente a 8 km. de distancia se encuentra la ex Hacienda de Pozo del Carmen.
30.0	PARADA No. 4: En la ex Hacienda de Pozo del Carmen, existe un venero de agua. En este lugar podemos apreciar basaltos del Cuaternario, que descansan sobre areniscas de origen lacustre del Pleistoceno. Subyaciendo en discordancia erosional se encuentra una secuencia de rocas sedimentarias de origen marino de la Formación Cuesta del Cura. NOTA: Se continúa de la ex Hacienda de Pozo del Carmen hacia el poblado Ventura para llegar a la Parada No. 5.



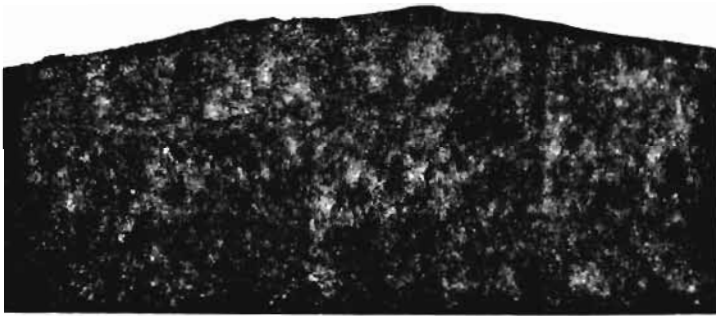
PARADA No. 4: En el manantial se observa el
Contacto Basaltos-Formación Cuesta
del Cura.



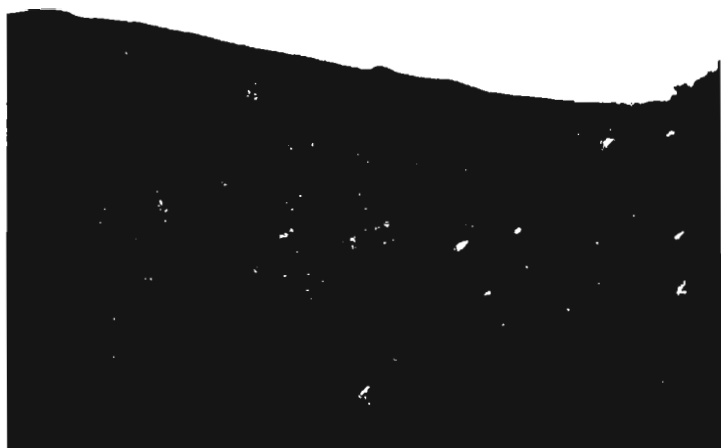
PARADA No. 4: En el manantial se observa el
Contacto Basaltos-Formación Cuesta
del Cura.



PARADA No. 5: Se observa un costado de "La Joya".



PARADA No. 5: Basaltos descansan en areniscas lacustres y éstas a su vez descansan sobre la Formación Cuesta del Cura.



PARADA No. 5: Se observa un costado de "La Joya".



PARADA No. 5: Basaltos descansan en areniscas lacustres y éstas a su vez descansan sobre la Formación Cuesta del Cura.

Distribución: Se distribuye ampliamente en la parte central de la zona de estudio y sus afloramientos son muy visibles en los cortes de la carretera S.L.P.-Zacatecas.

Litología: Areniscas de color gris verdoso a café claro en estratos de 5 a 10 cm. que alternan con capas de lutitas de color gris a gris verdoso, intemperizan en amarillo ocre, se observan abundantes fracturas rellenas por caliche, presenta una fractura característica al romperla, dando una especie de rombos.

El espesor total varía en 1,000 m. aproximadamente.

Relación Est.: Normalmente la base de la formación no se observa. Sin embargo, en la Sierra El Pelón se pone en contacto por fallas con la Formación Indidura y Cuesta del Cura. Por otra parte en la cima de la formación se encuentra al descubierto o bien le suprayacen discordantemente rocas volcánicas del Terciario o bien rocas basálticas del Cuaternario.

Fauna: Globotruncana y Heterohelix.

Edad: Conaciano-Maestrichtiano.

Distribución: Se distribuye ampliamente en la parte central de la zona de estudio y sus afloramientos son muy visibles en los cortes de la carretera S.L.P.-Zacatecas.

Litología: Areniscas de color gris verdoso a café claro en estratos de 5 a 10 cm. que alternan con capas de lutitas de color gris a gris verdoso, intemperizan en amarillo ocre, se observan abundantes fracturas rellenas por caliche, presenta una fractura característica al romperla, dando una especie de rombos.

El espesor total varía en 1,000 m. aproximadamente.

Relación Est.: Normalmente la base de la formación no se observa. Sin embargo, en la Sierra El Pelón se pone en contacto por fallas con la Formación Indidura y Cuesta del Cura. Por otra parte en la cima de la formación se encuentra al descubierto o bien le suprayacen discordantemente rocas volcánicas del Terciario o bien rocas basálticas del Cuaternario.

Fauna: Globotruncana y Heterohelix.

Edad: Conaciano-Maestrichtiano.

sobre todo en su parte superior, contiene clastos de areniscas, calizas y pedernal arredondados, no presenta estratificación ni gradación, son mal clasificados los clastos y están pobremente consolidados.

Su espesor no se midió porque lo cubre en forma irregular un conglomerado de clastos volcánicos, pero se estima en 10 m.

Relación Est.:

Al noreste del poblado El Tepetate descansa discordantemente sobre la Formación Indidura e infrayace discordantemente a la Riolita Panalillo (*); y en la presa San Andrés no se le observa su base y es cubierto discordantemente por el conglomerado Cuaternario.

Edad:

Labarthe y Tristán le asignan una edad Paleoceno-Eoceno, de acuerdo con los resultados que arrojaron los estudios de Palinología en las muestras colectadas en el área de Chiquihuitillo, al oriente de la ciudad de San Luis Potosí. En el estudio presente, de acuerdo con Labarthe-Tristán y por su posición estratigráfica se le ubica entre el Paleoceno y el Eoceno.

Esta unidad es correlacionable con el Conglomerado Rojo en el Estado de Guanajuato.

(*) Compreendida dentro del Complejo Volcánico del Terciario.

sobre todo en su parte superior, contiene clastos de areniscas, calizas y pedernal arredondados, no presenta estratificación ni gradación, son mal clasificados los clastos y están pobremente consolidados.

Su espesor no se midió porque lo cubre en forma irregular un conglomerado de clastos volcánicos, pero se estima en 10 m.

Relación Est.:

Al noreste del poblado El Tepetate descansa discordantemente sobre la Formación Indidura e infrayace discordantemente a la Riolita Panalillo (*); y en la presa San Andrés no se le observa su base y es cubierto discordantemente por el conglomerado Cuaternario.

Edad:

Labarthe y Tristán le asignan una edad Paleoceno-Eoceno, de acuerdo con los resultados que arrojaron los estudios de Palinología en las muestras colectadas en el área de Chiquihuitillo, al oriente de la ciudad de San Luis Potosí. En el estudio presente, de acuerdo con Labarthe-Tristán y por su posición estratigráfica se le ubica entre el Paleoceno y el Eoceno.

Esta unidad es correnacionable con el Conglomerado Rojo en el Estado de Guanajuato.

(*) Compreendida dentro del Complejo Volcánico del Terciario.

Ambiente:

De acuerdo a sus características litológicas el depósito se efectuó en un ambiente lacustre continental.

Conglomerados

Se trata de un conglomerado mal clasificado y poco compacto, se constituye principalmente por fragmentos que varían de angulosos a redondeados de composición riolítica y esporádicamente se le observan clastos de calizas, todos ellos en diámetros de 2 a 30 mm., tiene una matriz arcilloso arenoso y presenta ligeras oxidaciones ferrosas, las cuales dan un teñido café rojizo al depósito.

El conglomerado se expone principalmente en las faldas de los cerros y llega a cubrir a la unidad Riolita Panalillo al oriente de Villa Hidalgo, Zac., debido al basculamiento que presentan las mesetas de ignimbritas.

Por la posición estratigráfica que mantiene el conglomerado en la región, se le asigna una edad Pleistoceno.

Ambiente: De acuerdo a sus características litológicas el depósito se efectuó en un ambiente lacustre continental.

Conglomerados

Se trata de un conglomerado mal clasificado y poco compacto, se constituye principalmente por fragmentos que varían de angulosos a redondeados de composición riolítica y esporádicamente se le observan clastos de calizas, todos ellos en diámetros de 2 a 30 mm., tiene una matriz arcilloso arenoso y presenta ligeras oxidaciones ferrosas, las cuáles dan un teñido café rojizo al depósito.

El conglomerado se expone principalmente en las faldas de los cerros y llega a cubrir a la unidad Riolita Panalillo al oriente de Villa Hidalgo, Zac., debido al basculamiento que presentan las mesetas de ignimbritas.

Por la posición estratigráfica que mantiene el conglomerado en la región, se le asigna una edad Pleistoceno.

Aluviones del Cuaternario

Los depósitos aluviales quedan constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas poco compactos; se encuentran rellenando valles y depresiones estructurales en diferentes lugares del área de estudio, los que varían notablemente de espesor, esto último se comprobó en el valle de Villa Hidalgo, donde aparece una morfología típica de relleno de grabens. Se puede observar claramente que el aluvión en algunos arroyos alcanza de 1 a 2 m.; mientras que en la depresión estructural al occidente de la Sierra de Salinas puede alcanzar hasta unos cientos de metros, de acuerdo con los pozos profundos que ahí se han perforado para uso de agua potable.

V c) ROCAS IGNEAS.

Complejo Volcánico del Terciario.

En la zona de estudio afloran en abundancia rocas volcánicas terciarias, las cuales han sido tratadas y definidas ampliamente en trabajos geológicos correspondientes al Estado de San Luis Potosí por Labarthe y Tristán, y para este trabajo todas las Formaciones volcánicas se agrupan con el término "Complejo Volcánico del Terciario".

Aluviones del Cuaternario

Los depósitos aluviales quedan constituidos por gravas, arenas, limos y arcillas poco compactos; se encuentran rellenando valles y depresiones estructurales en diferentes lugares del área de estudio, los que varían notablemente de espesor, esto último se comprobó en el valle de Villa Hidalgo, donde aparece una morfología típica de relleno de grabens. Se puede observar claramente que el aluvión en algunos arroyos alcanza de 1 a 2 m.; mientras que en la depresión estructural al occidente de la Sierra de Salinas puede alcanzar hasta unos cientos de metros, de acuerdo con los pozos profundos que ahí se han perforado para uso de agua potable.

V c) ROCAS IGNEAS.

Complejo Volcánico del Terciario.

En la zona de estudio afloran en abundancia rocas volcánicas terciarias, las cuales han sido tratadas y definidas ampliamente en trabajos geológicos correspondientes al Estado de San Luis Potosí por Labarthe y Tristán, y para este trabajo todas las Formaciones volcánicas se agrupan con el término "Complejo Volcánico del Terciario".

Se trata de rocas volcánicas efusivas que varían de andesitas a riolitas. Se exponen como fuentes y coladas extrusivas por diferentes localidades. El complejo se constituye de aglomerados, tobas, lavas e ignimbritas principalmente, donde predominan las rocas félsicas.

Granito.

En la Sierra de Salinas ocurren diferentes intrusiones de composición granítica, siendo de mayor importancia por su extensión los que ocupan: el cerro del Peñón Blanco, ubicado inmediatamente al norte del arroyo Las Jaras, y el Cerro Blanco al noroeste del poblado de La Ballena; todos ellos tienen características texturales y mineralógicas semejantes, por lo que pueden asociarse genéticamente.

Consiste de una roca textural equigranular, con un 20% de fenocristales de 3 a 6 mm., de ortoclasa euhedral, 15% de fenocristales de cuarzo subhedral y euhedral y 10% de fenocristales de moscovita euhedral, esporádicamente muestra turmalina en hábito radial, en matriz cristalina compuesta de los mismos minerales; la roca en general es clasificada como un granito.

Los principales intrusivos se ponen en contacto con las rocas Mesozoicas, por un sistema de fallas escalonadas excepto dos cuerpos pequeños que atraviesan discordantemente a las

Se trata de rocas volcánicas efusivas que varían de andesitas a riolitas. Se exponen como fuentes y coladas extrusivas por diferentes localidades. El complejo se constituye de aglomerados, tobas, lavas e ignimbritas principalmente, donde predominan las rocas félsicas.

Granito.

En la Sierra de Salinas ocurren diferentes intrusiones de composición granítica, siendo de mayor importancia por su extensión los que ocupan: el cerro del Peñón Blanco, ubicado inmediatamente al norte del arroyo Las Jaras, y el Cerro Blanco al noroeste del poblado de La Ballena; todos ellos tienen características texturales y mineralógicas semejantes, por lo que pueden asociarse genéticamente.

Consiste de una roca textural equigranular, con un 20% de fenocristales de 3 a 6 mm., de ortoclasa euhedral, 15% de fenocristales de cuarzo subhedral y euhedral y 10% de fenocristales de moscovita euhedral, esporádicamente muestra turmalina en hábito radial, en matriz cristalina compuesta de los mismos minerales; la roca en general es clasificada como un granito.

Los principales intrusivos se ponen en contacto con las rocas Mesozoicas, por un sistema de fallas escalonadas excepto dos cuerpos pequeños que atraviesan discordantemente a las

Formaciones Taraises y Zacatecas al norte del poblado La Ballena, donde producen recristalización en las rocas encajonantes.

La edad del granito se desconoce, sin embargo puede correlacionarse con los intrusivos ubicados en Charcas, S.L.P., a los cuáles le asignan una edad Oligoceno-Mioceno.

Pórfido Granítico.

En áreas aledañas al poblado Cerro Prieto, afloran rocas de textura porfirítica, de color café claro, contienen un 30% de fenocristales de 2 a 4 mm. de cuarzo y ortoclasa en una matriz de aspecto afanítico, muy silicificada y oxidada. Presenta estructuras de fluidez en sentido vertical y abundantes cavidades con el desarrollo de pequeños cristales de cuarzo a manera de druzas. De acuerdo con la descripción anterior se clasifica como Pórfido Granítico.

Su posición estratigráfica y su asociación con la falta del horst de La Ballena, sugieren una edad Mioceno, o sea posterior a las intrusiones graníticas de Cerro Blanco y Peñón Blanco.

Formaciones Taraises y Zacatecas al norte del poblado La Ballena, donde producen recristalización en las rocas encajonantes.

La edad del granito se desconoce, sin embargo puede correlacionarse con los intrusivos ubicados en Charcas, S.L.P., a los cuáles le asignan una edad Oligoceno-Mioceno.

Pórfido Granítico.

En áreas aledañas al poblado Cerro Prieto, afloran rocas de textura porfirítica, de color café claro, contienen un 30% de fenocristales de 2 a 4 mm. de cuarzo y ortoclasa en una matriz de aspecto afanítico, muy silicificada y oxidada. Presenta estructuras de fluidez en sentido vertical y abundantes cavidades con el desarrollo de pequeños cristales de cuarzo a manera de druzas. De acuerdo con la descripción anterior se clasifica como Pórfido Granítico.

Su posición estratigráfica y su asociación con la falta del horst de La Ballena, sugieren una edad Mioceno, o sea posterior a las intrusiones graníticas de Cerro Blanco y Peñón Blanco.

VI.- T E C T O N I C A.

VI a) GEOLOGIA ESTRUCTURAL.

Sierra de Salinas.

Se localiza entre los Estados de San Luis Potosí y Zacatecas, contiene a las poblaciones de Benito Juárez, La Ballena, El Tepetate y Villa Hidalgo, ellas pertenecientes al Estado de Zacatecas. Destaca morfológicamente como un bloque ascendente y rectilíneo en dirección N 5° E, se extiende por 26 km. en el área de estudio y continúa hacia el noreste por 10 km. más; su parte más amplia se localiza a la altura del poblado La Ballena donde alcanza 10 km. aproximadamente y disminuye hacia la cabecera municipal de Villa Hidalgo.

Estructuralmente la Sierra de Salinas constituye un horst con orientación N 5° E, limitada al occidente por una falla normal, donde se manifiesta como un contraste morfológico entre la sierra y el valle de Villa Hidalgo, el cual se expone como un graben, y hacia el oriente la morfología disminuye gradualmente hasta formar una planicie. A la vez la sierra contiene estructuras subordinadas a manera de horst y grabens con orientación perpendicular al bloque principal, donde sobresalen los bloques escendentes de La Ballena y el Peñón Blanco; además existen los anticlinales Benito Juárez y Monte Palmar, así como fallas escalonadas paralelas a la estructura principal; también se observan intrusiones de composición granítica que se hospedaron en partes de las fallas preexistentes.

VI.- T E C T O N I C A.

VI a) GEOLOGIA ESTRUCTURAL.

Sierra de Salinas.

Se localiza entre los Estados de San Luis Potosí y Zacatecas, contiene a las poblaciones de Benito Juárez, La Ballena, El Tepetate y Villa Hidalgo, ellas pertenecientes al Estado de Zacatecas. Destaca morfológicamente como un bloque ascendente y rectilíneo en dirección N 5° E, se extiende por 26 km. en el área de estudio y continúa hacia el noreste por 10 km. más; su parte más amplia se localiza a la altura del poblado La Ballena donde alcanza 10 km. aproximadamente y disminuye hacia la cabecera municipal de Villa Hidalgo.

Estructuralmente la Sierra de Salinas constituye un horst con orientación N 5° E, limitada al occidente por una falla normal, donde se manifiesta como un contraste morfológico entre la sierra y el valle de Villa Hidalgo, el cual se expone como un graben, y hacia el oriente la morfología disminuye gradualmente hasta formar una planicie. A la vez la sierra contiene estructuras subordinadas a manera de horst y grabens con orientación perpendicular al bloque principal, donde sobresalen los bloques escendentes de La Ballena y el Peñón Blanco; además existen los anticlinales Benito Juárez y Monte Palmar, así como fallas escalonadas paralelas a la estructura principal; también se observan intrusiones de composición granítica que se hospedaron en partes de las fallas preexistentes.

El bloque lo integran estratigráficamente las formaciones Zacatecas, Zuloaga, La Caja, Taraises, Tamaulipas Inf., La Peña, Cuesta del Cura, Indidura y Caracol, así como intrusivos del Oligoceno y Mioceno, y lo cubre parcialmente hacia el sur la ignimbrita de la Unidad Riolita Panalillo (*).

Graben de Villa Hidalgo.

Queda ubicado al margen occidental de la Sierra de Salinas, donde toma una dirección aproximada N-S, paralela al horst principal de la zona de estudio.

La estructura forma un bloque descendente limitado en su parte oriental por una extensa falla normal de orientación N 5° E la cual se manifiesta por un cambio morfológico rectilíneo. Regionalmente se puede considerar como un complemento estructural del horst de la Sierra de Salinas. El salto estructural puede alcanzar algunos cientos de metros, de acuerdo con la profundidad de los pozos profundos que ahí se han perforado.

Contiene una litología clásica de "relleno" por material de acarreo, el cual se comporta superficialmente como un depósito de aluvión y de acuerdo con los pozos de agua potable que existen en el valle de Villa Hidalgo, es probable que hacia la profundidad, el material de relleno se comporte como un conglomerado que funcione como un acuífero libre.

(*) Compreendida dentro del Complejo Volcánico del Terciario.

El bloque lo integran estratigráficamente las formaciones Zacatecas, Zuloaga, La Caja, Taraises, Tamaulipas Inf., La Peña, Cuesta del Cura, Indidura y Caracol, así como intrusivos del Oligoceno y Mioceno, y lo cubre parcialmente hacia el sur la ignimbrita de la Unidad Riolita Panalillo (*).

Graben de Villa Hidalgo.

Queda ubicado al margen occidental de la Sierra de Salinas, donde toma una dirección aproximada N-S, paralela al horst principal de la zona de estudio.

La estructura forma un bloque descendente limitado en su parte oriental por una extensa falla normal de orientación N 5° E la cual se manifiesta por un cambio morfológico rectilíneo. Regionalmente se puede considerar como un complemento estructural del horst de la Sierra de Salinas. El salto estructural puede alcanzar algunos cientos de metros, de acuerdo con la profundidad de los pozos profundos que ahí se han perforado.

Contiene una litología clásica de "relleno" por material de acarreo, el cual se comporta superficialmente como un depósito de aluvión y de acuerdo con los pozos de agua potable que existen en el valle de Villa Hidalgo, es probable que hacia la profundidad, el material de relleno se comporte como un conglomerado que funcione como un acuífero libre.

(*) Compreendida dentro del Complejo Volcánico del Terciario.

Peñón Blanco.

Se trata de un intrusivo que se clasifica petrográficamente como un granito de textura equigranular cuya longitud máxima es de 4.0 por 2.0 km. de amplitud con una orientación preferencial NW-SE, se localiza aproximadamente en la parte media de la Sierra de Salinas donde surge como una prominencia topográfica.

Estructuralmente se considera como un stock, que ha emergido como un bloque ascendente a manera de un horst, limitado al norte por una falla normal de orientación NW-SE y al sur es limitado por otra falla normal de orientación similar a la anterior la cual pone en contacto al granito con una secuencia Mesozoica de gran amplitud.

Horst La Ballena.

Se localiza en la parte media de la sierra en estudio, comprendiendo al poblado de La Ballena de donde recibe el nombre la estructura.

Se trata de un bloque ascendente que atraviesa perpendicularmente a la Sierra de Salinas; está constituido por las rocas metamórficas de la Formación Zacatecas y en menor proporción por rocas sedimentarias de las Formaciones La Joya y Zuloaga, tiene una orientación N 70° W, su extensión es de 5 km. en sentido de su orientación y 4.5 km. de amplitud; la estructura queda limitada al noreste por una falla normal que pone en contacto las rocas Triásicas y Jurásicas con la Formación

Peñón Blanco.

Se trata de un intrusivo que se clasifica petrográficamente como un granito de textura equigranular cuya longitud máxima es de 4.0 por 2.0 km. de amplitud con una orientación preferencial NW-SE, se localiza aproximadamente en la parte media de la Sierra de Salinas donde surge como una prominencia topográfica.

Estructuralmente se considera como un stock, que ha emergido como un bloque ascendente a manera de un horst, limitado al norte por una falla normal de orientación NW-SE y al sur es limitado por otra falla normal de orientación similar a la anterior la cual pone en contacto al granito con una secuencia Mesozoica de gran amplitud.

Horst La Ballena.

Se localiza en la parte media de la sierra en estudio, comprendiendo al poblado de La Ballena de donde recibe el nombre la estructura.

Se trata de un bloque ascendente que atraviesa perpendicularmente a la Sierra de Salinas; está constituido por las rocas metamórficas de la Formación Zacatecas y en menor proporción por rocas sedimentarias de las Formaciones La Joya y Zuloaga, tiene una orientación N 70° W, su extensión es de 5 km. en sentido de su orientación y 4.5 km. de amplitud; la estructura queda limitada al noreste por una falla normal que pone en contacto las rocas Triásicas y Jurásicas con la Formación

Taraises y al suroeste es limitada por una falla que pone en contacto las rocas del Triásico con las sedimentarias de las Formaciones Taraises, La Caja y con pórfidos graníticos. A la vez el horst es truncado al occidente por la falla que separa la Sierra de Salinas con el graben de Villa Hidalgo y al oriente por una falla normal que lo pone en contacto con el anticlinal Monte Palmar.

Anticlinal Benito Juárez.

La estructura atraviesa el poblado Benito Juárez, alcanza longitudinalmente 3 km. aproximadamente.

Consiste de un anticlinal asimétrico de rumbo N45oW. El núcleo lo constituyen calizas de las Formaciones Zuloaga y La Caja, mientras que sus flancos los constituyen las Formaciones Taraises y Tamaulipas Inferior. Localmente las capas arcillosas de la Formación La Caja se presenta con abundantes pliegues locales.

Anticlinal Monte Palmar.

El pliegue se localiza inmediatamente al oriente del horst de La Ballena donde sólo se extiende por 3.5 km. de longitud y 3 km. de ancho.

Taraises y al suroeste es limitada por una falla que pone en contacto las rocas del Triásico con las sedimentarias de las Formaciones Taraises, La Caja y con pórfidos graníticos. A la vez el horst es truncado al occidente por la falla que separa la Sierra de Salinas con el graben de Villa Hidalgo y al oriente por una falla normal que lo pone en contacto con el anticlinal Monte Palmar.

Anticlinal Benito Juárez.

La estructura atraviesa el poblado Benito Juárez, alcanza longitudinalmente 3 km. aproximadamente.

Consiste de un anticlinal asimétrico de rumbo N45oW. El núcleo lo constituyen calizas de las Formaciones Zuloaga y La Caja, mientras que sus flancos los constituyen las Formaciones Taraises y Tamaulipas Inferior. Localmente las capas arcillosas de la Formación La Caja se presenta con abundantes pliegues locales.

Anticlinal Monte Palmar.

El pliegue se localiza inmediatamente al oriente del horst de La Ballena donde sólo se extiende por 3.5 km. de longitud y 3 km. de ancho.

Consiste de un anticlinal asimétrico y buzante al S 65° E y hacia el noroeste la estructura es truncada por la falla normal que limita al horst de La Ballena, el cual se considera el bloque ascendente. El núcleo del anticlinal está muy erosionado, por lo que se manifiesta como un tazón encerrado por sus flancos y además es cubierto parcialmente por conglomerados y aluviones Cuaternarios.

Anticlinorio de la Sierra de Alvarez.

Está formado por dos anticlinales asimétricos con ejes de rumbo N 20° W, recostados al NE y que hacia el SE se hacen tres anticlinales. Sus ejes están constituidos por afloramientos de la Formación La Peña, encontrándose en los sinclinales a la Formación Cuesta del Cura.

Sinclinorio del Pintonte.

Su núcleo aflora al oeste de Monte Calera y lo constituye un amplio afloramiento de la Formación Indidura. Su rumbo es N 20° W y también está recostado al NE.

Hacia el SE está cubierto por las rocas volcánicas Terciarias, aunque al sur de la carretera a Rioverde, vuelve a aflorar en las cercanías del poblado de La Calera.

Su flanco oriental tiene una falla longitudinal que va por el Río Colorado y que pasa por Monte Calera.

Consiste de un anticlinal asimétrico y buzante al S 65° E y hacia el noroeste la estructura es truncada por la falla normal que limita al horst de La Ballena, el cual se considera el bloque ascendente. El núcleo del anticlinal está muy erosionado, por lo que se manifiesta como un tazón encerrado por sus flancos y además es cubierto parcialmente por conglomerados y aluviones Cuaternarios.

Anticlinorio de la Sierra de Alvarez.

Está formado por dos anticlinales asimétricos con ejes de rumbo N 20° W, recostados al NE y que hacia el SE se hacen tres anticlinales. Sus ejes están constituidos por afloramientos de la Formación La Peña, encontrándose en los sinclinales a la Formación Cuesta del Cura.

Sinclinorio del Pintonte.

Su núcleo aflora al oeste de Monte Calera y lo constituye un amplio afloramiento de la Formación Indidura. Su rumbo es N 20° W y también está recostado al NE.

Hacia el SE está cubierto por las rocas volcánicas Terciarias, aunque al sur de la carretera a Rioverde, vuelve a aflorar en las cercanías del poblado de La Calera.

Su flanco oriental tiene una falla longitudinal que va por el Río Colorado y que pasa por Monte Calera.

Anticlinorio de Cerro de San Pedro.

Consiste de un anticlinorio, con numerosos pliegues menores, de rumbo N 24^o W, recostado al NE y con su flanco SW cubierto por rocas volcánicas y aluvión, su núcleo lo constituye la Formación La Peña.

Caldera de Ahualulco.

La estructura más conspicua en las rocas volcánicas es la Caldera de Ahualulco. Se presenta más o menos circular, teniendo como rocas interiores de la caldera a los miembros medio y superior de la ignimbrita Ahualulco (*). El miembro inferior se depositó, sobre todo hacia el norte, antes del hundimiento de ella, en una depresión de la Formación Caracol, limitada por fallas longitudinales. El centro de la caldera está representado por una gran zona de fuente con abundante vitrófido, que se haya al sur y oeste del cerro del Chicharrón. Existen una serie de fallas hacia la parte central y central norte de la caldera, que junto con la circunstancia de encontrarse elevado el miembro medio de volcaniclásticos, sugieren una resurgencia de la caldera.

(*) Comprendida dentro del Complejo Volcánico del Terciario.

Anticlinorio de Cerro de San Pedro.

Consiste de un anticlinorio, con numerosos pliegues menores, de rumbo N 24° W, recostado al NE y con su flanco SW cubierto por rocas volcánicas y aluvión, su núcleo lo constituye la Formación La Peña.

Caldera de Ahualulco.

La estructura más conspicua en las rocas volcánicas es la Caldera de Ahualulco. Se presenta más o menos circular, teniendo como rocas interiores de la caldera a los miembros medio y superior de la ignimbrita Ahualulco (*). El miembro inferior se depositó, sobre todo hacia el norte, antes del hundimiento de ella, en una depresión de la Formación Caracol, limitada por fallas longitudinales. El centro de la caldera está representado por una gran zona de fuente con abundante vitrófido, que se haya al sur y oeste del cerro del Chicharrón. Existen una serie de fallas hacia la parte central y central norte de la caldera, que junto con la circunstancia de encontrarse elevado el miembro medio de volcaniclásticos, sugieren una resurgencia de la caldera.

(*) Compreendida dentro del Complejo Volcánico del Terciario.

VI b) TECTONICA REGIONAL.

El área de estudio se encuentra ubicada dentro de la cuenca Mesozoica del centro de México y el borde occidental de la plataforma Valles-S.L.P.

Consiste de un paquete grueso de sedimentos marinos del Triásico, Jurásico y Cretácico, afectados los primeros por la Orogenia Palizada a finales del Triásico, y posteriormente a finales del Cretácico, se produce la Orogenia Laramide que ocasionó un plegamiento y fallamiento de las unidades Mesozoicas.

Los ejes estructurales se encuentran orientados NW-SW, con una gran cantidad de pliegues secundarios del tipo recostado y chevrón, formando una estructura completamente plegada debido a los esfuerzos de compresión que actuaron de SW a NE.

La mayor parte de las estructuras son del tipo asimétrico y recostado hacia el noreste, con el flanco NW de echados suaves y el NE con echados fuertes. Los sedimentos de la cuenca tienden a acuñarse hacia la plataforma al oriente del área.

La tectónica del Terciario Medio y Superior representada por la Orogenia Hidalgoná, ocasionó un intenso fallamiento separado en bloques estructurales a la Sierra de Salinas en forma de horst y grabens.

Posteriormente, en el Cuaternario comienza la Orogenia Cascadiana reactivando los fallamientos preexistentes en el área.

VI b) TECTONICA REGIONAL.

El área de estudio se encuentra ubicada dentro de la cuenca Mesozoica del centro de México y el borde occidental de la plataforma Valles-S.L.P.

Consiste de un paquete grueso de sedimentos marinos del Triásico, Jurásico y Cretácico, afectados los primeros por la Orogenia Palizada a finales del Triásico, y posteriormente a finales del Cretácico, se produce la Orogenia Laramide que ocasionó un plegamiento y fallamiento de las unidades Mesozoicas.

Los ejes estructurales se encuentran orientados NW-SW, con una gran cantidad de pliegues secundarios del tipo recostado y chevrón, formando una estructura completamente plegada debido a los esfuerzos de compresión que actuaron de SW a NE.

La mayor parte de las estructuras son del tipo asimétrico y recostado hacia el noreste, con el flanco NW de echados suaves y el NE con echados fuertes. Los sedimentos de la cuenca tienden a acunarse hacia la plataforma al oriente del área.

La tectónica del Terciario Medio y Superior representada por la Orogenia Hidalgoná, ocasionó un intenso fallamiento separado en bloques estructurales a la Sierra de Salinas en forma de horst y grabens.

Posteriormente, en el Cuaternario comienza la Orogenia Cascadiana reactivando los fallamientos preexistentes en el área.

VII.- HISTORIA GEOLOGICA.

En base a los registros geológicos existentes se hace una descripción cronológica de los eventos más sobresalientes ocurridos en el Área de estudio, los cuales inician el Triásico.

Durante el Triásico Superior (Cárnico-Rético), la litología expuesta muestra la existencia de un mar somero de aguas tranquilas a turbulentas, las cuales se originaron en las zona sublitoral, dando como resultado a la Formación Zacatecas. El depósito se caracterizó por el predominio de rocas clásticas con intercalaciones de espilitas; donde los clastos parecen provenir de una zona positiva que existió posiblemente hacia el occidente. Aunque en el oriente sí existió un ambiente continental donde se depositó la Formación Huizachal.

Al término del Triásico e inicio del Jurásico, se dejan sentir los efectos de la Orogenia Falizada, ocasionando deformaciones en las rocas preexistentes, así como grandes regresiones, quedando expuesta la mayor parte del Centro de México a un ambiente aéreo y quedando sólo algunas lagunas marinas. Posteriormente continuaron periodos erosivos hasta el final del Jurásico Medio, permitiendo así, el depósito de los sedimentos continentales que dan origen a la Formación La Joya.

VII.- HISTORIA GEOLOGICA.

En base a los registros geológicos existentes se hace una descripción cronológica de los eventos más sobresalientes ocurridos en el área de estudio, los cuales inician el Triásico.

Durante el Triásico Superior (Cárnico-Rético), la litología expuesta muestra la existencia de un mar somero de aguas tranquilas a turbulentas, las cuales se originaron en las zona sublitoral, dando como resultado a la Formación Zacatecas. El depósito se caracterizó por el predominio de rocas clásticas con intercalaciones de espilitas; donde los clastos parecen provenir de una zona positiva que existió posiblemente hacia el occidente. Aunque en el oriente sí existió un ambiente continental donde se depositó la Formación Huizachal.

Al término del Triásico e inicio del Jurásico, se dejan sentir los efectos de la Orogenia Falizada, ocasionando deformaciones en las rocas preexistentes, así como grandes regresiones, quedando expuesta la mayor parte del Centro de México a un ambiente aéreo y quedando sólo algunas lagunas marinas. Posteriormente continuaron periodos erosivos hasta el final del Jurásico Medio, permitiendo así, el depósito de los sedimentos continentales que dan origen a la Formación La Joya.

En el Jurásico superior, posiblemente hacia fines del Calloviano, en toda la República Mexicana inició una gran transgresión marina representada por una sedimentación de areniscas, lutitas y calizas de poca profundidad, correspondientes a la Formación Zuloaga, condiciones que prevalecen hasta el final del Oxfordiano. Al finalizar el Jurásico, entre el Kimmeridgiano y Tithoniano, se registran incipientes regresiones dando como resultado depósitos de arcillas y lodos calcáreos, los cuales son representados por la Formación La Caja.

Entre el Neocomiano y Aptiano, posiblemente existieron diferentes condiciones de depósito. Por un lado los sedimentos de las Formaciones Taraises, Tamaulipas Inferior y La Peña, muestran características que indican que la profundidad en la cuenca aumentaba paulatinamente. Así las condiciones de depósito de las Formaciones Taraises y Tamaulipas Inferior fueron de mares batiales con aguas claras y oxigenadas ya que permiten el desarrollo de algunas especies de amonoideos y pelecípodos, por otra parte la Formación La Peña se depositó dentro del medio ambiente batial ocupando zonas de aguas estancadas, esto es demostrado por la presencia de pirita.

Contrariamente hacia el occidente del área de estudio, se depositaron sedimentos arcillo-arenosos en una cuenca de aguas agitadas, los que dieron por resultado al Grupo Noria de Angeles.

En el Jurásico superior, posiblemente hacia fines del Calloviano, en toda la República Mexicana inició una gran transgresión marina representada por una sedimentación de areniscas, lutitas y calizas de poca profundidad, correspondientes a la Formación Zuloaga, condiciones que prevalecen hasta el final del Oxfordiano. Al finalizar el Jurásico, entre el Kimmeridgiano y Tithoniano, se registran incipientes regresiones dando como resultado depósitos de arcillas y lodos calcáreos, los cuales son representados por la Formación La Caja.

Entre el Neocomiano y Aptiano, posiblemente existieron diferentes condiciones de depósito. Por un lado los sedimentos de las Formaciones Taraises, Tamaulipas Inferior y La Peña, muestran características que indican que la profundidad en la cuenca aumentaba paulatinamente. Así las condiciones de depósito de las Formaciones Taraises y Tamaulipas Inferior fueron de mares batiales con aguas claras y oxigenadas ya que permiten el desarrollo de algunas especies de amonoideos y pelecípodos, por otra parte la Formación La Peña se depositó dentro del medio ambiente batial ocupando zonas de aguas estancadas, esto es demostrado por la presencia de pirita.

Contrariamente hacia el occidente del área de estudio, se depositaron sedimentos arcillo-arenosos en una cuenca de aguas agitadas, los que dieron por resultado al Grupo Noria de Angeles.

PARADA No. 5: "La Joya". En el poblado de Ventura, sobre la carretera federal No. 57 México-Piedras Negras, parte hacia el noroeste un camino de terracería que conduce al sitio denominado La Joya, situado aproximadamente a 4 km. de la carretera. Aquí se puede apreciar una estructura geológica (Fuente ígnea).

En este lugar aflora una secuencia de rocas formada por calizas de la Formación Cuesta del Cura, que subyacen discordantemente a areniscas de origen lacustre y descansando sobre ellas encontramos a basaltos del Cuaternario.

OBJETIVO DEL DIA: Manejo de mapas, reconocimiento de rocas, texturas, estructuras sedimentarias y fuentes ígneas.

TERCER DIA

S.L.P. - ESCALERILLAS

Distancia
(km)

Observaciones

0.0

PUNTO DE PARTIDA: Plaza de Fundadores de la Cd. de San Luis Potosí. Se toma la carretera federal No. 70 Tampico-Barra de Navidad tramo San Luis Potosí-Guadalajara.

PARADA No. 5: "La Joya". En el poblado de Ventura, sobre la carretera federal No. 57 México-Piedras Negras, parte hacia el noroeste un camino de terracería que conduce al sitio denominado La Joya, situado aproximadamente a 4 km. de la carretera. Aquí se puede apreciar una estructura geológica (Fuente ígnea).

En este lugar aflora una secuencia de rocas formada por calizas de la Formación Cuesta del Cura, que subyacen discordantemente a areniscas de origen lacustre y descansando sobre ellas encontramos a basaltos del Cuaternario.

OBJETIVO DEL DIA: Manejo de mapas, reconocimiento de rocas, texturas, estructuras sedimentarias y fuentes ígneas.

TERCER DIA

S.L.P. - ESCALERILLAS

Distancia
(km)

Observaciones

0.0 PUNTO DE PARTIDA: Plaza de Fundadores de la Cd. de San Luis Potosí. Se toma la carretera federal No. 70 Tampico-Barra de Navidad tramo San Luis Potosí-Guadalajara.

12.0 PARADA No. 6: Del poblado de Escalerillas parte una brecha hacia el noroeste, al sitio denominado La Blanca, ubicado aproximadamente a 1,850 m. de la carretera. Se trata de un banco de material tobáceo, donde se puede observar la pseudoestratificación en las tobas arenosas, encontrándose parcial o totalmente caolinizadas por hidrotermalismo. Aquí se explota la roca como una cantera de ornamento por la gente del pueblo, extrayendo y vendiendo la mayoría de su producción fuera del Estado.

15.0 PARADA No. 7: Presa Gonzalo N. Santos (El Peaje). En este sitio se puede observar una de las fuentes de fisura por donde fluyó gran cantidad de material ígneo que ahora forma parte de lo que es la sierra de San Miguelito. Esta fisura está mejor definida en las fotografías aéreas de la zona. La actividad de ésta se caracteriza por un vulcanismo del tipo mixto, es decir, existieron etapas pasiva y explosivas.

El origen de este vulcanismo data del Terciario (Mioceno), que dió origen a un paquete de rocas y piroclastos de composición riolítica de la Formación San Miguelito (*), existiendo evidencias de alteración pneumatolítica sobre las rocas existentes, así como su posterior enfriamiento, que

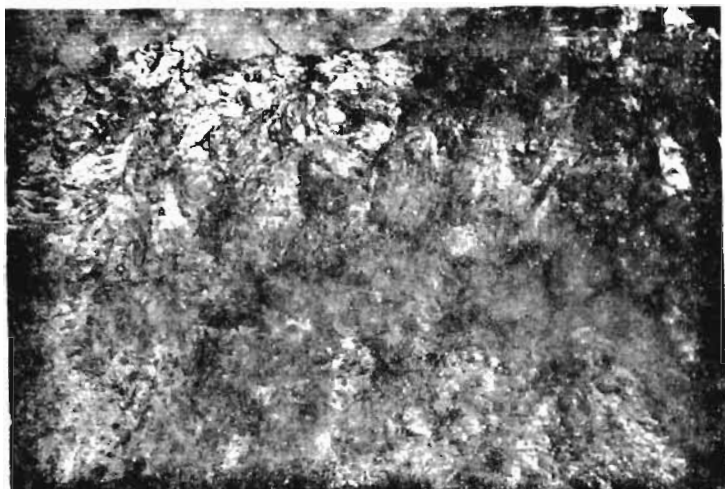
(*) Comprendida dentro del Complejo Volcánico del Terciario.

12.0 PARADA No. 6: Del poblado de Escalerillas parte una brecha hacia el noroeste, al sitio denominado La Blanca, ubicado aproximadamente a 1,850 m. de la carretera. Se trata de un banco de material tobáceo, donde se puede observar la pseudoestratificación en las tobas arenosas, encontrándose parcial o totalmente caolinizadas por hidrotermalismo. Aquí se explota la roca como una cantera de ornamento por la gente del pueblo, extrayendo y vendiendo la mayoría de su producción fuera del Estado.

15.0 PARADA No. 7: Presa Gonzalo N. Santos (El Peaje). En este sitio se puede observar una de las fuentes de fisura por donde fluyó gran cantidad de material ígneo que ahora forma parte de lo que es la sierra de San Miguelito. Esta fisura está mejor definida en las fotografías aéreas de la zona. La actividad de ésta se caracteriza por un vulcanismo del tipo mixto, es decir, existieron etapas pasiva y explosivas.

El origen de este vulcanismo data del Terciario (Mioceno), que dió origen a un paquete de rocas y piroclastos de composición riolítica de la Formación San Miguelito (*), existiendo evidencias de alteración pneumatolítica sobre las rocas existentes, así como su posterior enfriamiento, que

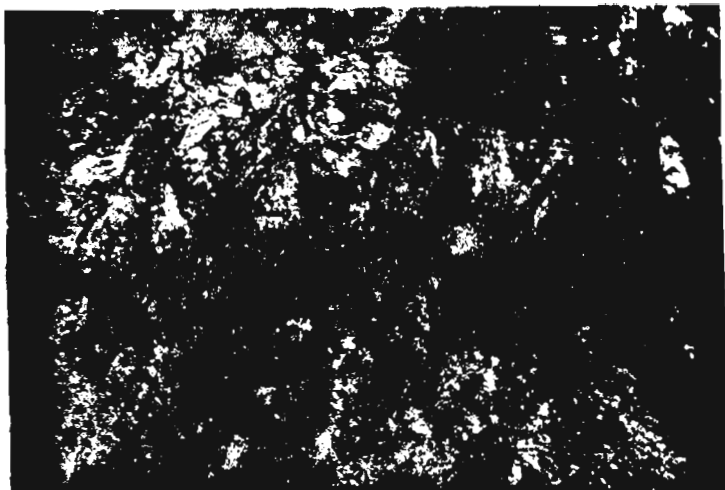
(*) Comprendida dentro del Complejo Volcánico del Terciario.



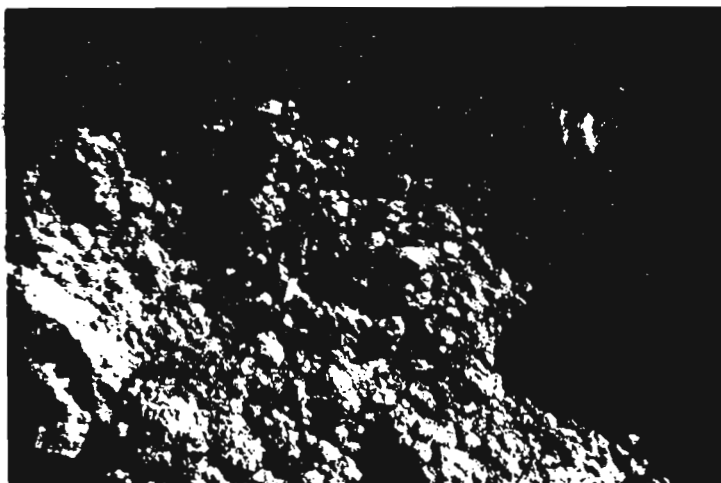
PARADA No. 7: Rocas típicas de una fuente ignea.



PARADA No. 7: Aglomerado Tobáceo.



PARADA No. 7: Rocas típicas de una fuente ígnea.



PARADA No. 7: Aglomerado Tobáceo.

dieron origen a una serie de juntas que al final fueron rellenas por sílice (de acuerdo a la secuencia de cristalización).

Caminando hacia el norte sobre la carretera, se puede observar el cambio de material lávico que formó la riolita, alternando con tobas y un aglomerado constituido de bombas con matriz tobácea, así como diques de material vitrificado, y sobreyaciendo al aglomerado con matriz tobácea, se encuentra un horizonte ignimbrítico.

NOTA: De la Presa Gonzalo N. Santos regresamos a la Cd. de San Luis Potosí donde se toma la carretera No. 49 (San Luis Potosí-Zacatecas), para llegar a la Parada No. 8.

31.0 PARADA No. 8: Sobre la carretera federal No. 49 San Luis Potosí-Zacatecas, se encuentra el poblado de Rincón del Porvenir. En este sitio se pueden observar sedimentos marinos de cuenca que se formaron en un medio ambiente de turbidez, depositándose lutitas y areniscas en alternancia, así mismo también pueden ser apreciadas estructuras primarias como estratos bien definidos y turbiditas u ondulitas, así como estructuras secundarias, ya que existe plegamiento en la zona.

dieron origen a una serie de juntas que al final fueron rellenas por sílice (de acuerdo a la secuencia de cristalización).

Caminando hacia el norte sobre la carretera, se puede observar el cambio de material lávico que formó la riolita, alternando con tobas y un aglomerado constituido de bombas con matriz tobácea, así como diques de material vitrófido, y sobreyaciendo al aglomerado con matriz tobácea, se encuentra un horizonte ignimbrítico.

NOTA: De la Presa Gonzalo N. Santos regresamos a la Cd. de San Luis Potosí donde se toma la carretera No. 49 (San Luis Potosí-Zacatecas), para llegar a la Parada No. 8.

31.0 PARADA No. 8: Sobre la carretera federal No. 49 San Luis Potosí-Zacatecas, se encuentra el poblado de Rincón del Porvenir. En este sitio se pueden observar sedimentos marinos de cuenca que se formaron en un medio ambiente de turbidez, depositándose lutitas y areniscas en alternancia, así mismo también pueden ser apreciadas estructuras primarias como estratos bien definidos y turbiditas u ondulitas, así como estructuras secundarias, ya que existe plegamiento en la zona.



PARADA No. 8: Estructuras de turbidez en la
Formación Caracol.



PARADA No. 8: Estructuras de turbidez en la
Formación Caracol.



PARADA No. 9: Diversos materiales ígneos de la
Caldera de Ahualulco.



PARADA No. 10: Brecha volcánica típica de la
Caldera de Ahualulco.



PARADA No. 9: Diversos materiales ígneos de la
Caldera de Ahualulco.



PARADA No. 10: Brecha volcánica típica de la
Caldera de Ahualulco.

40.0 PARADA No. 9: "Caldera de Ahualulco". En el poblado de Ahualulco parte hacia el noreste un camino de terracería, a 5 km. de distancia se encuentra ubicada una estructura geológica formada por una caldera con un radio aproximado de 15 km² y constituida por una secuencia de lavas, tobas pseudoestratificadas, y en su parte superior ignimbritas y brechas volcánicas, este horizonte vulcanoclástico pertenece a la Formación Ahualulco(*).

45.0 PARADA No. 10-A: En la porción oriental y superior de la caldera se encuentra un horizonte brechado, lo que indica una fase explosiva de la caldera. Hacia la parte suroeste de la estructura se puede observar un dique de composición riolítica y textura afanítica, el alto del dique está constituido de cuarzo lechoso con abundante hematita, siendo estudiado por el Consejo de Recursos Minerales y ha sido explotado por oro y fierro.

PARADA No. 10-B: Al regreso de la Caldera de Ahualulco y continuando por la carretera hacia el noreste se encuentra aproximadamente a 8 km. de distancia la Falla Moctezuma. Se trata de una estructura que aún se encuentra en actividad, pudiéndose observar perfectamente el desplazamiento que está causando el movimiento de la misma sobre

(*) Compreendida dentro del Complejo Volcánico del Terciario.

40.0 PARADA No. 9: "Caldera de Ahualulco". En el poblado de Ahualulco parte hacia el noreste un camino de terracería, a 5 km. de distancia se encuentra ubicada una estructura geológica formada por una caldera con un radio aproximado de 15 km² y constituida por una secuencia de lavas, tobas pseudoestratificadas, y en su parte superior ignimbritas y brechas volcánicas, este horizonte vulcanoclástico pertenece a la Formación Ahualulco(*).

45.0 PARADA No. 10-A: En la porción oriental y superior de la caldera se encuentra un horizonte brechado, lo que indica una fase explosiva de la caldera. Hacia la parte suroeste de la estructura se puede observar un dique de composición riolítica y textura afanítica, el alto del dique está constituido de cuarzo lechoso con abundante hematita, siendo estudiado por el Consejo de Recursos Minerales y ha sido explotado por oro y fierro.

PARADA No. 10-B: Al regreso de la Caldera de Ahualulco y continuando por la carretera hacia el noreste se encuentra aproximadamente a 8 km. de distancia la Falla Moctezuma. Se trata de una estructura que aún se encuentra en actividad, pudiéndose observar perfectamente el desplazamiento que está causando el movimiento de la misma sobre

(*) Compreendida dentro del Complejo Volcánico del Terciario.



PARADA No. 10-B: Vista transversal de la Falla Moctezuma, seccionando y desplazando hacia la izquierda la carretera.



PARADA No. 10-B: Vista transversal de la Falla Moctezuma, seccionando y desplazando hacia la izquierda la carretera.



PARADA No. 10-B: Vista longitudinal de la Falla
Moctezuma observándose la traza
de la misma sobre el terreno.



PARADA No. 10-B: Vista longitudinal de la Falla Moctezuma observándose la traza de la misma sobre el terreno.

CUARTO DIA
S.L.P. - PENON BLANCO

Distancia (km)	Observaciones
0.0	PUNTO DE PARTIDA: Plaza de Fundadores de San Luis Potosí. Se toma la carretera federal No. 49 México-Torreón tramo San Luis Potosí-Zacatecas.
92.0	PARADA No. 12: Aproximadamente a 5 km. del poblado de Salinas, se encuentra un pequeño afloramiento de basaltos que sobreyacen en discordancia a lutitas y calizas de la Formación La Caja.
95.0	PARADA No. 13: "Peñón Blanco". Al sureste de Salinas, aproximadamente a 2 km. del poblado El Tecamate, parte un camino de terracería al suroeste que conduce a la rancharía El Alegre, donde está ubicado inmediatamente al norte del arroyo Las Jaras una intrusión de composición granítica con textura equigranular con 20% de fenocristales de ortoclasa, 15% de fenocristales de cuarzo y 10% de moscovita, esporádicamente se puede observar turmalina.
98.0	PARADA No. 14: Siguiendo el camino de terracería a 1.5 km. de El Alegre, se encuentra el poblado de Guadalupe Victoria. Aquí se desprende otra brecha hacia el suroeste en dirección a la Sierra La Peña,

CUARTO DIA
S.L.P. - PEÑON BLANCO

Distancia (km)	Observaciones
0.0	PUNTO DE PARTIDA: Plaza de Fundadores de San Luis Potosí. Se toma la carretera federal No. 49 México-Torreón tramo San Luis Potosí-Zacatecas.
92.0	PARADA No. 12: Aproximadamente a 5 km. del poblado de Salinas, se encuentra un pequeño afloramiento de basaltos que sobreyacen en discordancia a lutitas y calizas de la Formación La Caja.
95.0	PARADA No. 13: "Peñón Blanco". Al sureste de Salinas, aproximadamente a 2 km. del poblado El Tecomate, parte un camino de terracería al suroeste que conduce a la ranchería El Alegre, donde está ubicado inmediatamente al norte del arroyo Las Jaras una intrusión de composición granítica con textura equigranular con 20% de fenocristales de ortoclasa, 15% de fenocristales de cuarzo y 10% de moscovita, esporádicamente se puede observar turmalina.
98.0	PARADA No. 14: Siguiendo el camino de terracería a 1.5 km. de El Alegre, se encuentra el poblado de Guadalupe Victoria. Aquí se desprende otra brecha hacia el suroeste en dirección a la Sierra La Peña,

constituida por una secuencia Mesozoica, esto es, al sur del Peñón Blanco.

La secuencia del Mesozoico está constituida por la Formación Zacatecas, que pertenece al período Triásico, la Formación La Joya (aparece esporádicamente), Zuloaga y La Caja, del Jurásico, y del Cretácico La Taraises, Tamaulipas Inf. y La Peña.

NOTA: De Peñón Blanco se continúa por la carretera que comunica a Pinos, Zac., de ahí se prosigue a Villa Hidalgo, Zac. y posteriormente al poblado de La Ballena, para llegar a la Parada No. 15.

136.0 PARADA No. 15: "Sierra de La Ballena". En este sitio se encuentra una estructura geológica que forma el horst que constituye la Sierra de Salinas.

Particularmente la Sierra La Ballena constituye perpendicularmente la Sierra de Salinas y está constituida por rocas metamórficas de la Formación Zacatecas y rocas sedimentarias de la Formación La Joya y Zuloaga.

OBJETIVO DEL DIA: Aplicación de Geología Regional, Reconocimiento Estratigráfico, Paleogeográfico y Geotectónico.

constituida por una secuencia Mesozoica, esto es, al sur del Peñón Blanco.

La secuencia del Mesozoico está constituida por la Formación Zacatecas, que pertenece al período Triásico, la Formación La Joya (aparece esporádicamente), Zuloaga y La Caja, del Jurásico, y del Cretácico La Taraises, Tamaulipas Inf. y La Peña.

NOTA: De Peñón Blanco se continúa por la carretera que comunica a Pinos, Zac., de ahí se prosigue a Villa Hidalgo, Zac. y posteriormente al poblado de La Ballena, para llegar a la Parada No. 15.

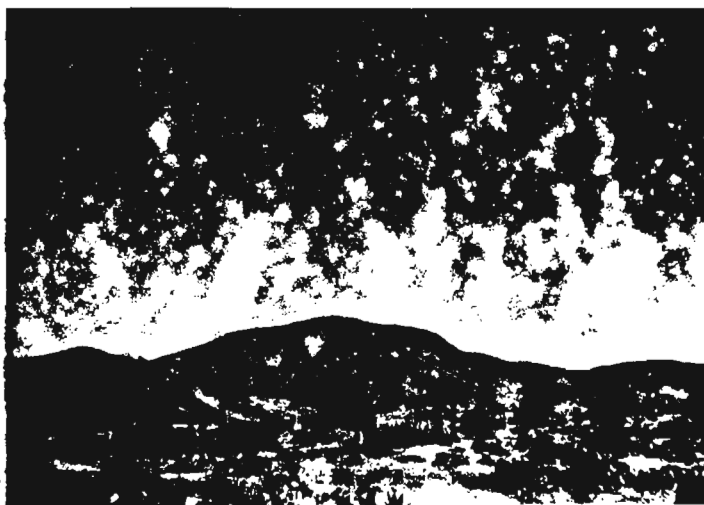
136.0 PARADA No. 15: "Sierra de La Ballena". En este sitio se encuentra una estructura geológica que forma el horst que constituye la Sierra de Salinas.

Particularmente la Sierra La Ballena constituye perpendicularmente la Sierra de Salinas y está constituida por rocas metamórficas de la Formación Zacatecas y rocas sedimentarias de la Formación La Joya y Zuloaga.

OBJETIVO DEL DIA: Aplicación de Geología Regional, Reconocimiento Estratigráfico, Paleogeográfico y Geotectónico.



PARADA No. 15: Vista general del Horst de la
Sierra de la Ballena.



PARADA No. 15: Vista general del Horst de la
Sierra de la Ballena.

IX.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Al término del trabajo, se han cumplido los objetivos y se concluye que los sitios de interés geológico seleccionados, muestran un marcado contraste donde se pueden realizar diferentes prácticas, observaciones y ejemplos de materias básicas de las Ciencias de la Tierra.

De acuerdo con lo abundante de las características geológicas que exhibe el Estado de San Luis Potosí y áreas aledañas, se recomienda la elaboración de un segundo folleto guía para excursiones en la materia de LEVANTAMIENTOS GEOLOGICOS II, tomando como base el presente; además anexar sitios que sean propuestos por profesores de la materia, de acuerdo con los objetivos trazados para la asignatura.

IX.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Al término del trabajo, se han cumplido los objetivos y se concluye que los sitios de interés geológico seleccionados, muestran un marcado contraste donde se pueden realizar diferentes prácticas, observaciones y ejemplos de materias básicas de las Ciencias de la Tierra.

De acuerdo con lo abundante de las características geológicas que exhibe el Estado de San Luis Potosí y áreas aledañas, se recomienda la elaboración de un segundo folleto guía para excursiones en la materia de LEVANTAMIENTOS GEOLOGICOS II, tomando como base el presente; además anexar sitios que sean propuestos por profesores de la materia, de acuerdo con los objetivos trazados para la asignatura.

B I B L I O G R A F I A.

- Aguillón Robles, A. Cartografía Geológica de las hojas Espiritu Santo, Pinos, El Obraje, Ojuelos, Edos. de S.L.P., Jal., Gto. y Zac. Instituto de Geología y Metalurgia U.A.S.L.P. Folleto Técnico No. 93. 1983.
- Burckhardt, C. Sobre el descubrimiento del Triásico Marino en Zacatecas. Bol. Soc. Geol. Mex. 2, 1906.
- Nuevos datos sobre el Jurásico y el Cretácico en México. Ed. Inst. Geológico de Mex. Tomo III, No. 5, Ed. 1910.
- Etude Synthétique sur le Mésozoïque Mexican. Mem., Soc. Paleont. Suisse. Vol. 49, 1930.
- Carrillo Bravo, J. La Plataforma Valles-San Luis Potosí, Bol. AMGP, Vol. XXXIII Nos. 1-6
- Córdoba, Diego A. Resumen de la Geología de la hoja Apizolaya, Edos, de Zacatecas y Durango. México. Inst. de Geol. de la UNAM. 1965.

B I B L I O G R A F I A.

- Aguillón Robles, A. Cartografía Geológica de las hojas Espiritu Santo, Pinos, El Obraje, Ojuelos, Edos. de S.L.P., Jal., Gto. y Zac. Instituto de Geología y Metalurgia U.A.S.L.P. Folleto Técnico No. 93. 1983.
- Burckhardt, C. Sobre el descubrimiento del Triásico Marino en Zacatecas. Bol. Soc. Geol. Mex. 2, 1906.
Nuevos datos sobre el Jurásico y el Cretácico en México. Ed. Inst. Geológico de Mex. Tomo III, No. 5, Ed. 1910.
Etude Synthétique sur le Mésozoïque Mexican. Mem., Soc. Paleont. Suisse. Vol. 49, 1930.
- Carrillo Bravo, J. La Plataforma Valles-San Luis Potosí, Bol. AMGP, Vol. XXXIII Nos. 1-6
- Córdoba, Diego A. Resumen de la Geología de la hoja Apizolaya, Edos, de Zacatecas y Durango. México. Inst. de Geol. de la UNAM. 1965.

- De Cserna, Z. Geology of the Fresnillo Area, Zacatecas, México. Geol. Soc. Am. Bull. V. 87 pp. 1191-1199, August 1976.
- Dickinson, W. R. Plate tectonics and the continental margin of California. In Ernest, W. G. (Ed). The geothecnic development of California (Rubey Vol. 1). Prentice Hall. 1979.
- Dirección de Estudios Carta de Climas San Luis Potosí, del Territorio Nac. (14-Q-1). 1970.
- González Faustino, G. Estudio Geológico Geoquímico del Cerro Peñón Blanco y Sierra de La Ballena, S.L.P. Y Zac. Trabajo recepcional, Facultad de Ingeniería, U.A.S.L.P., 1978
- Humprey, W. E. Jurassic and Lower Cretaceous Stratigraphy and Tectonics of Northeast México - Informe inédito - Petróleos Mexicanos. 1955.
- Imlay, R. W. Geology of the Western part of the Sierra de Parras, Coah., México. Geol. Soc. Am Bul. V. 48 pp. 587-630. 1936.

- De Cserna, Z. Geology of the Fresnillo Area, Zacatecas, México. Geol. Soc. Am. Bull. V. 87 pp. 1191-1199, August 1976.
- Dickinson, W. R. Plate tectonics and the continental margin of California. In Ernest, W. G. (Ed). The geothecnic development of California (Rubey Vol. 1). Prentice Hall. 1979.
- Dirección de Estudios Carta de Climas San Luis Potosí, del Territorio Nac. (14-Q-1). 1970.
- González Faustino, G. Estudio Geológico Geoquímico del Cerro Peñón Blanco y Sierra de La Ballena, S.L.P. Y Zac. Trabajo recepcional, Facultad de Ingeniería, U.A.S.L.P., 1978
- Humprey, W. E. Jurassic and Lower Cretaceous Stratigraphy and Tectonics of Northeast México - Informe inédito - Petróleos Mexicanos. 1955.
- Imlay, R. W. Geology of the Western part of the Sierra de Parras, Coah., México. Geol. Soc. Am Bul. V. 48 pp. 587-630. 1936.

Geology of the middle part of the Sierra de Parras, Coah. México. Bull. Geol. Soc. Am., V. 48. pp. 606-619. 1937.

Studies of the Mexican Geosyncline. Geol. Soc. América, Bull. V. 49. pp. 1951-1694. 1938.

Las Formaciones Jurásicas de México. Bol. Soc. Geol. Mex. V. 16. pp. 1-65. 1953.

Kelly, W. A.

Geology of the mountains bordering the valleys of Acatita and Las Delicias, Ev. Coah. Pen., parte 2. Bull. Geol. Soc. Am., V. 47 pp. 1028-1029. 1936.

Labarthe, G.,
Tristán, M. y
Aguillón Robles, A.

Estudio Geológico Minero del Área Peñón Blanco, Edos. de S.L.P. Y Zac. Instituto de Geología y Metalurgia, U.A.S.L.P. Folleto Técnico No. 76. 1982.

Martínez Macías, P. R.

Prospecto Geológico a semidetalle Peñón Blanco. Convenio 02/85, PEMEX-U.A.S.L.P. Facultad de Ingeniería, U.A.S.L.P. 1986.

Mixon, R. B.

Jurassic Formations of the Ciudad Victoria, Área Tamaulipas, México, M. S. Thesis, Louisiana State Univ. 1958.

Geology of the middle part of the Sierra de Parras, Coah. México. Bull. Geol. Soc. Am., V. 48. pp. 606-619. 1937.
Studies of the Mexican Geosyncline. Geol. Soc. América, Bull. V. 49. pp. 1951-1694. 1938.

Las Formaciones Jurásicas de México. Bol. Soc. Geol. Mex. V. 16. pp. 1-65. 1953.

Kelly, W. A. Geology of the mountains bordeing the valleys of Acatita and Las Delicias, Ev. Coah. Pen., parte 2. Bull. Geol. Soc. Am., V. 47 pp. 1028-1029. 1936.

Labarthe, G., Estudio Geológico Minero del área Peñón
Tristán, M. y Blanco, Edos. de S.L.P. Y Zac. Instituto
Aguillón Robles, A. de Geología y Metalurgia, U.A.S.L.P.
Folleto Técnico No. 76. 1982.

Martínez Macías, P. R. Prospecto Geológico a semidetalle Peñón Blanco. Convenio 02/85, PEMEX-U.A.S.L.P. Facultad de Ingeniería, U.A.S.L.P. 1986.

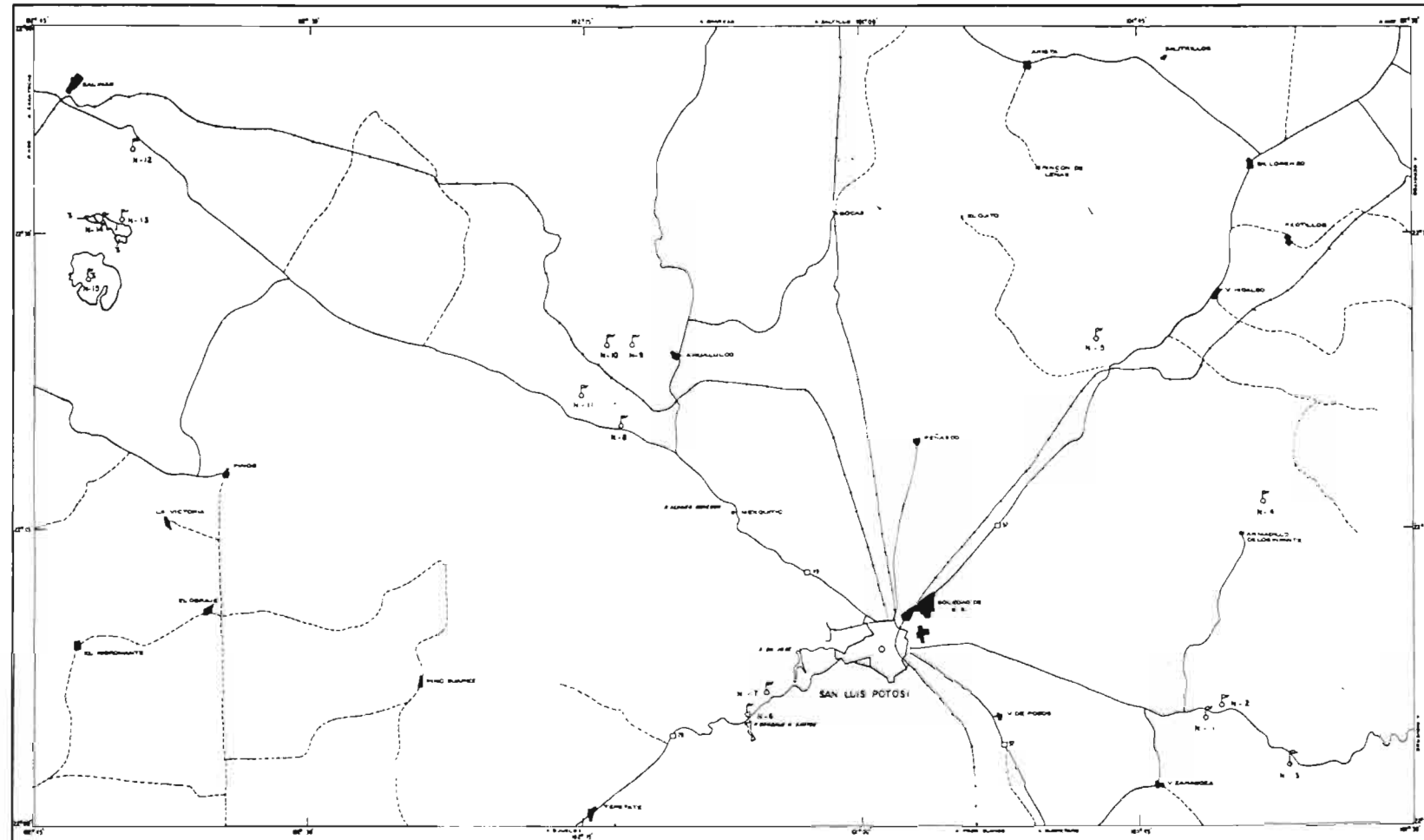
Mixon, R. B. Jurassic Formations of the Ciudad Victoria, área Tamaulipas, México, M. S. Thesis, Louisiana State Univ. 1958.

- Muir, J. M. Geology of the Tampico región, México.
Am. Assoc. Petroleum Geologist, Tulsa.
1936.
- Rogers, et al. Reconocimiento Geológico y depósitos de
fosfato del norte de Zac. y áreas
adyacentes en Coahuila, Nuevo León y San
Luis Potosí. Boletín del Consejo de
Recursos Naturales no Renovables, No.
56. 1961.
- Serrano Marín, C. A. Estudio Tectónico Estratigráfico de la
Sierra de Salinas, Edos. de San Luis
Potosí y Zacatecas. Trabajo Recepcional
Facultad de Ingeniería, U.A.S.L.P.

- Muir, J. M. Geology of the Tampico región, México.
Am. Assoc. Petroleum Geologist, Tulsa.
1936.
- Rogers, et al. Reconocimiento Geológico y depósitos de
fosfato del norte de Zac. y áreas
adyacentes en Coahuila, Nuevo León y San
Luis Potosí. Boletín del Consejo de
Recursos Naturales no Renovables, No.
56. 1961.
- Serrano Marín, C. A. Estudio Tectónico Estratigráfico de la
Sierra de Salinas, Edos. de San Luis
Potosí y Zacatecas. Trabajo Recepcional
Facultad de Ingeniería, U.A.S.L.P.

El presente Folleto guía queda como un aporte de material didáctico a sugerencia del Director de la Facultad de Ingeniería de la U.A.S.L.P., Ing. David Atisha Castillo, siendo Jefe del Area Ciencias de la Tierra, Ing. José Refugio Acevedo Arroyo, quienes a su vez brindaron su apoyo para la realización del mismo.

El presente Folleto guía queda como un aporte de material didáctico a sugerencia del Director de la Facultad de Ingeniería de la U.A.S.L.P., Ing. David Atisha Castillo, siendo Jefe del Area Ciencias de la Tierra, Ing. José Refugio Acevedo Arroyo, quienes a su vez brindaron su apoyo para la realización del mismo.



EXPLICACION

- 1 TRIASICO
- 2 JURASICO

SIMBOLOGIA

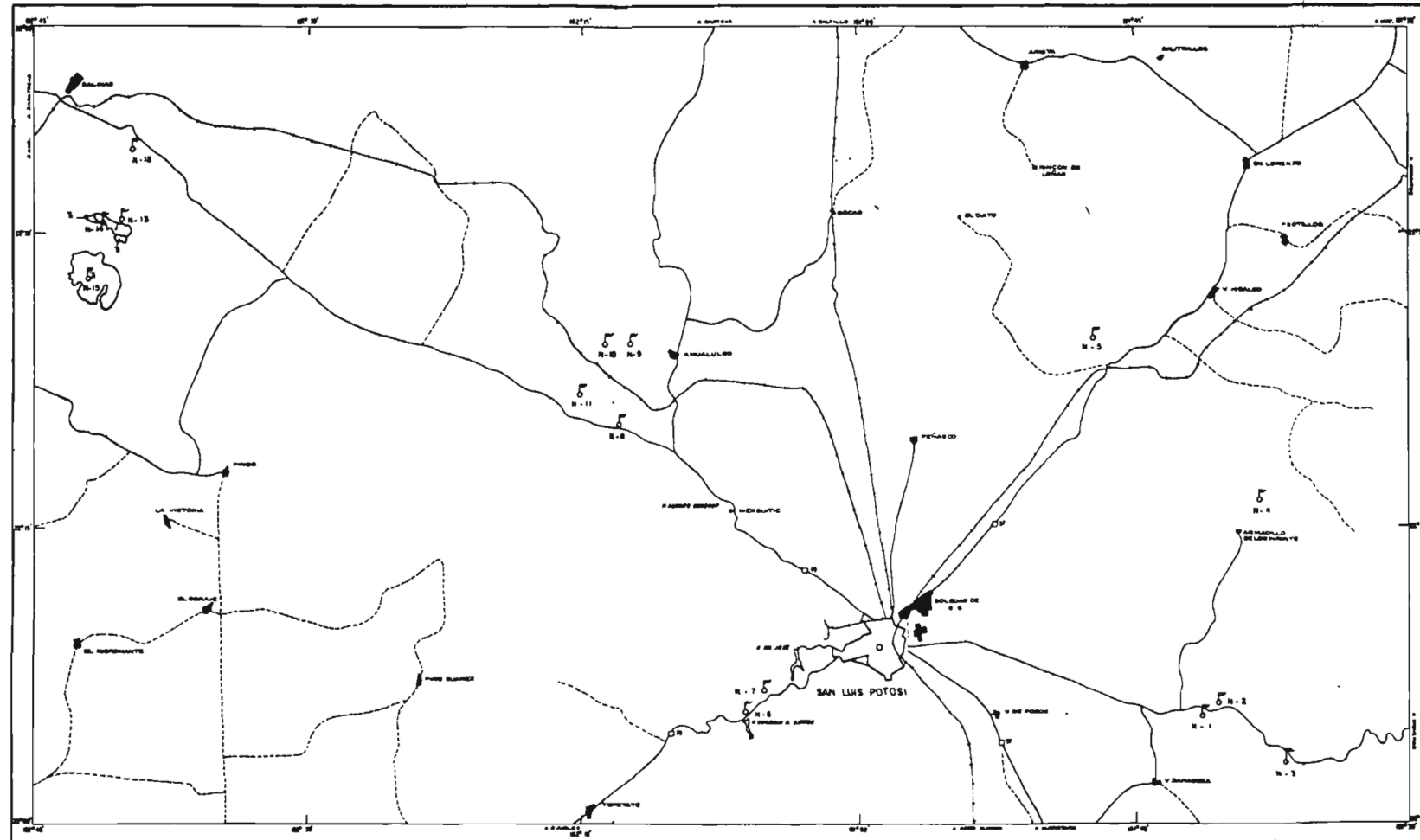
- CARRERA PAVIMENTADA
- TERRECIERRA
- FERRICARRIL
- RIERA
- CAPITAL DE ESTADO
- POBLACION
- SITIO DE VISITA



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
FACULTAD DE INGENIERIA
AREA CIENCIAS DE LA TIERRA

AFLORAMIENTOS
DEL PERIODO TRIASICO Y JURASICO

FE. AL.	ESCALA	FECHA	TITULO PROYECTO
6	1:750 000	NOV 51	SALVADOR PACHECO BARRIOS



EXPLICACION

- 1 TRIASICO
- 2 JURASICO

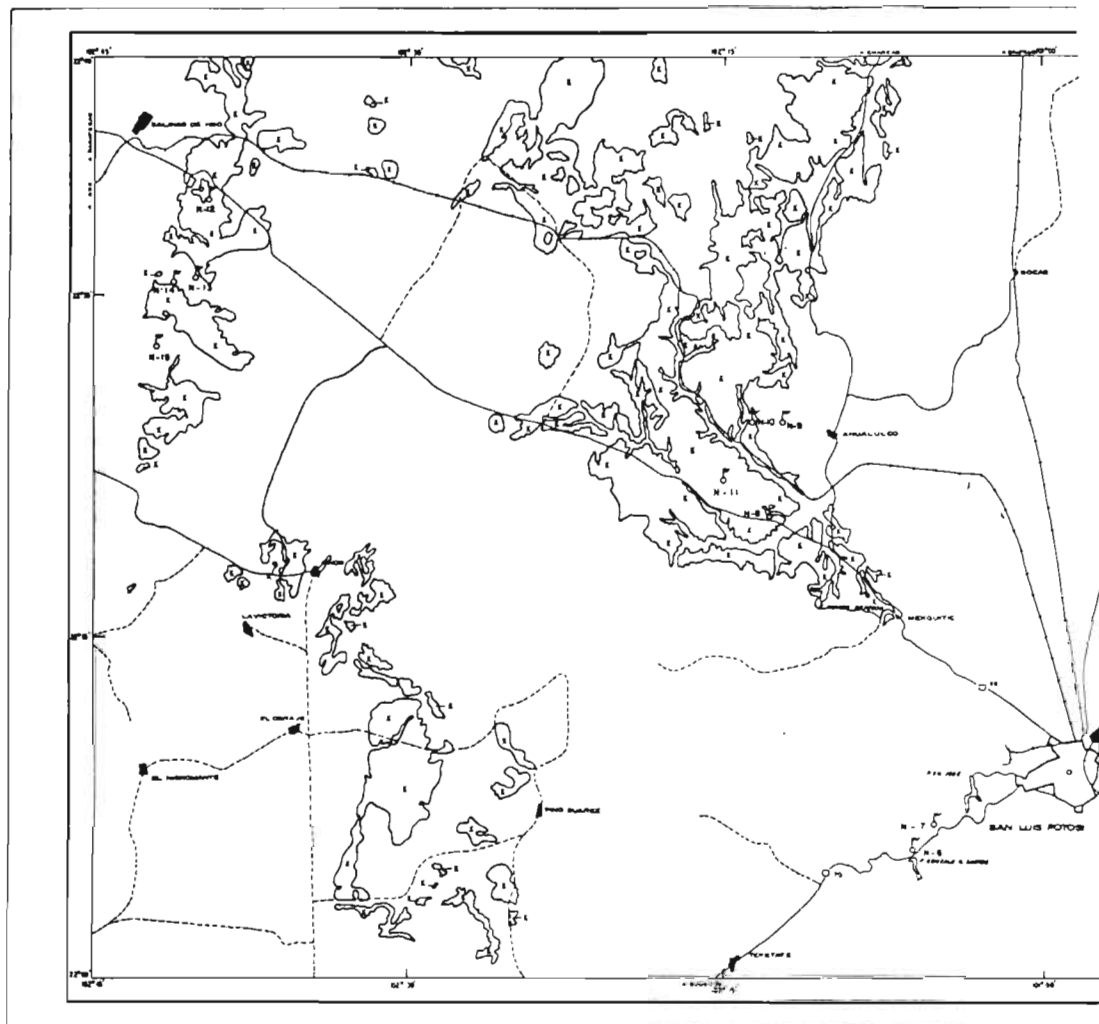
SIMBOLOGIA

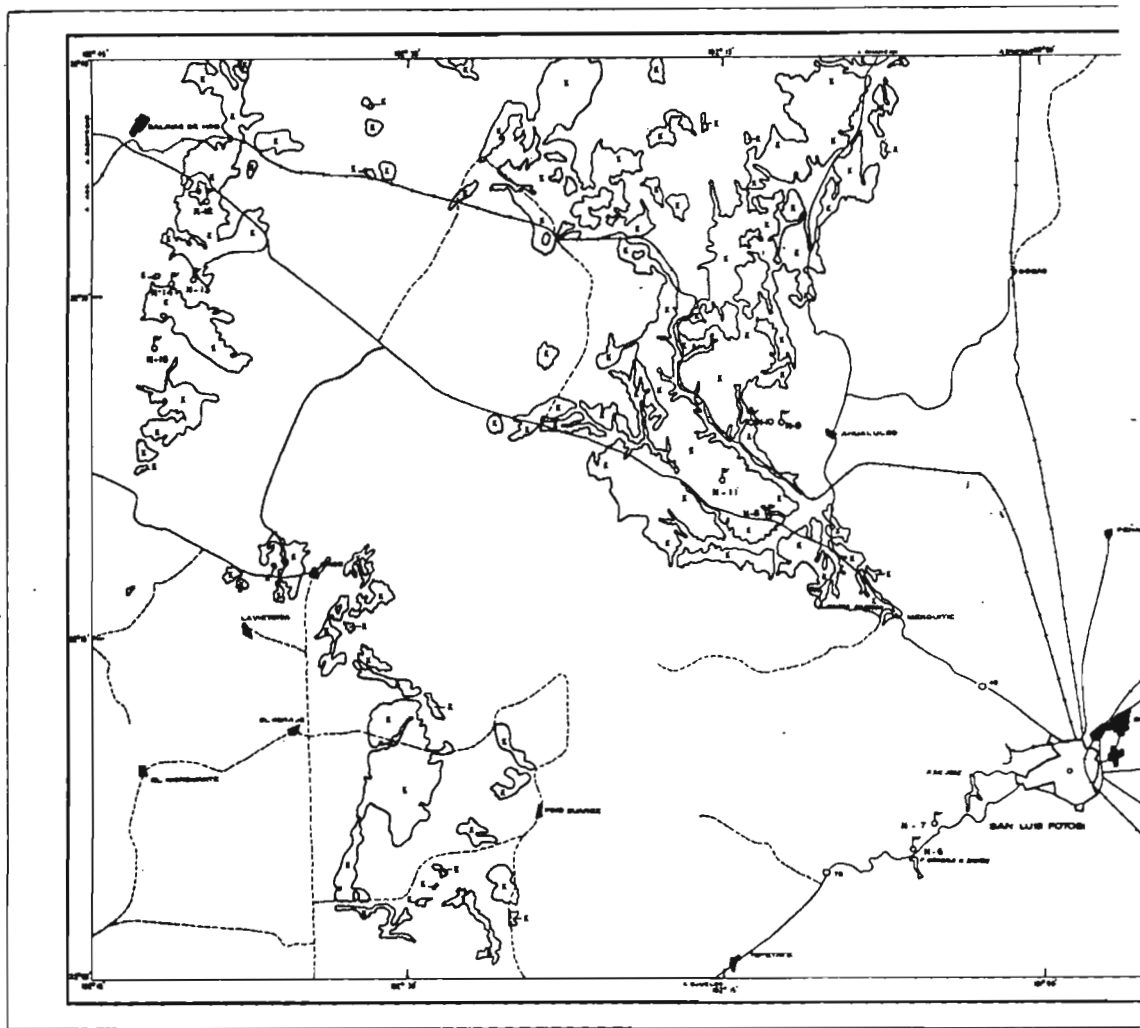
- CARRETERA PAVIMENTADA
- TERRACERIA
- FERROCARRIL
- RIERA
- CANAL DE ENTIBO
- POBLACION
- SITIO DE VISITA

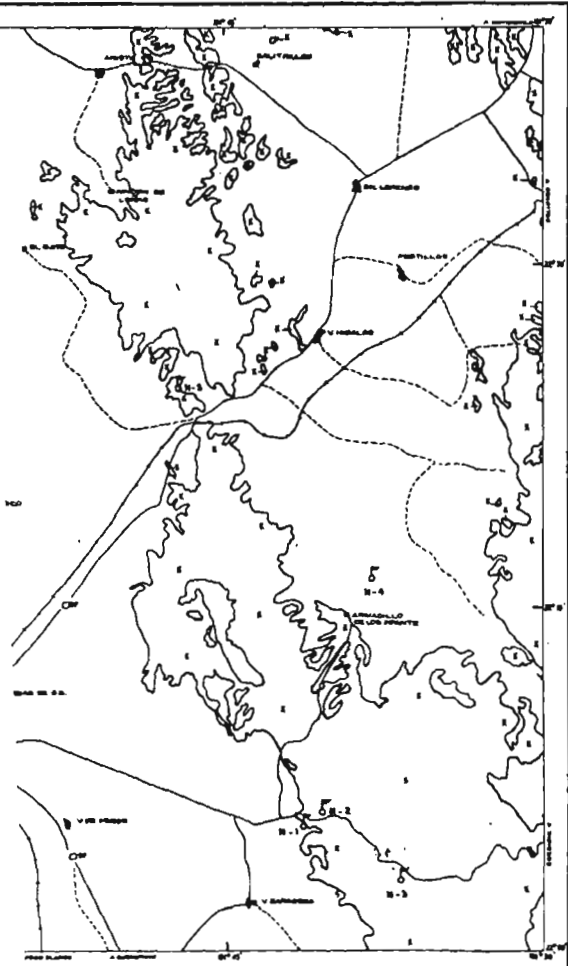
ESCALA GRAFICA



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI			
FACULTAD DE INGENIERIA			
AREA CIENCIAS DE LA TIERRA			
AFLORAMIENTOS			
DEL PERIODO TRIASICO Y JURASICO			
NO. 1	ESCALA	FECHA	TITULO DEPOSITO
1	1:250 000	NOV 51	ALFONSO VARGAS GARCIA







EXPLICACION

E CRETACICO

SIMBOLOGIA

- CARRETERA CONVENCIONAL
- - - - - TERRACENA
- - - - - PERIQUERO
- RIVERA
- CANTAL DE RIVERA
- PERIQUERO
- SPM DE RIVERA

ESCALA GRAFICA

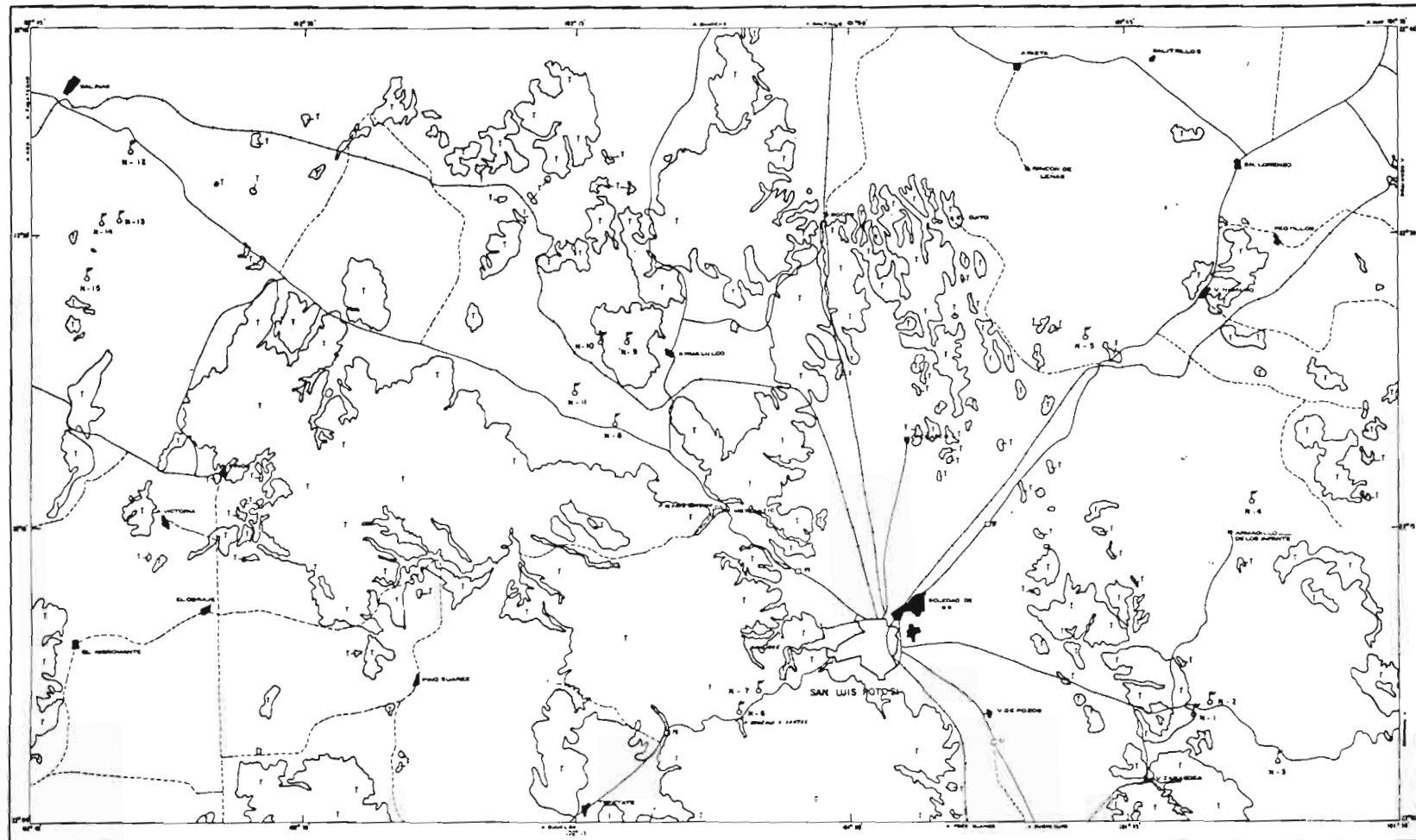


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

FACULTAD DE INGENIERIA
AREA CIENCIAS DE LA TIERRA

AFLORAMIENTOS
DEL PERIQUO CRETACICO

PAZ. 10	ESCALA	FECHA	TRABAJOS REALIZADOS
5	1:250 000	NOV. 81	SAN LUIS POTOSI, AGOSTO 1981



EXPLICACION

T Terciario Volcanico

SIMBOLOGIA

— CARRETERA pavimentada
 - - - - - TERRACERAS
 - - - - - FERROCARRIL
 — RIOS
 — CAPITAL DE ESTADO
 — POBLACION
 — SITIO DE VISITA

ESCALA GRAFICA

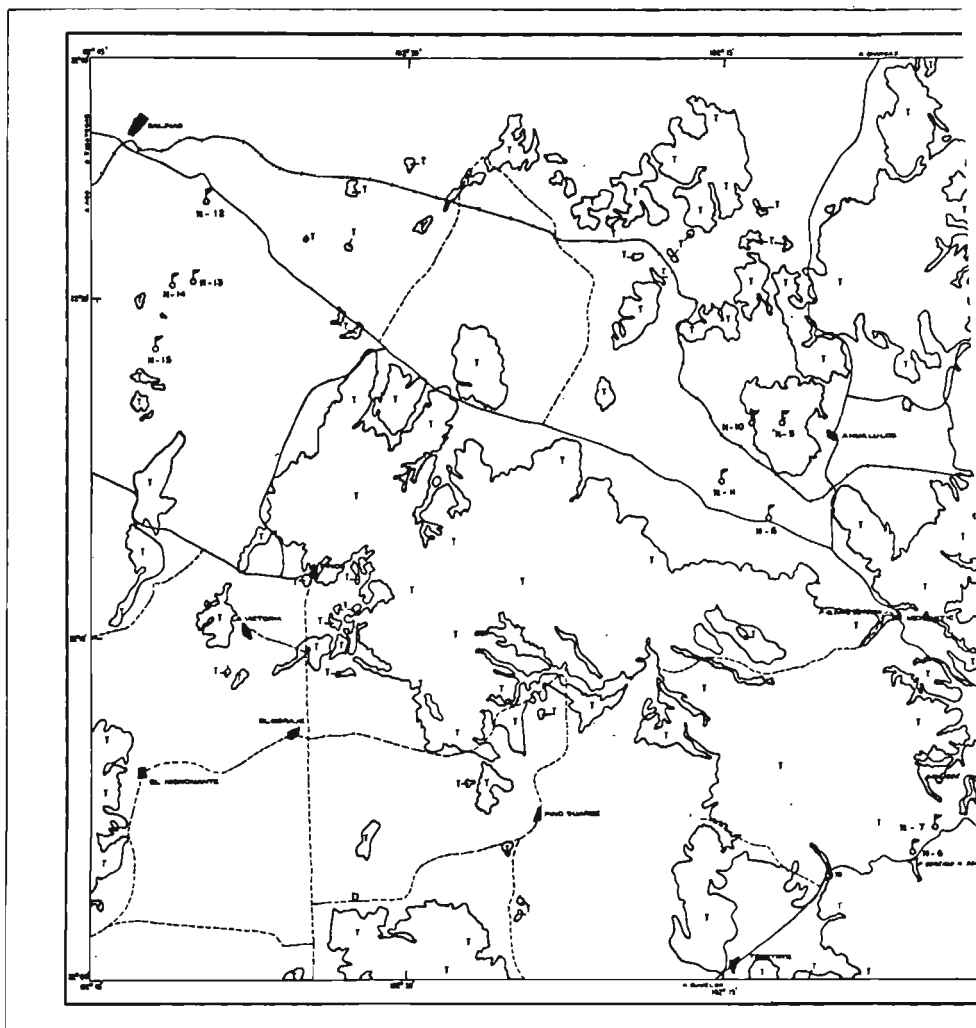


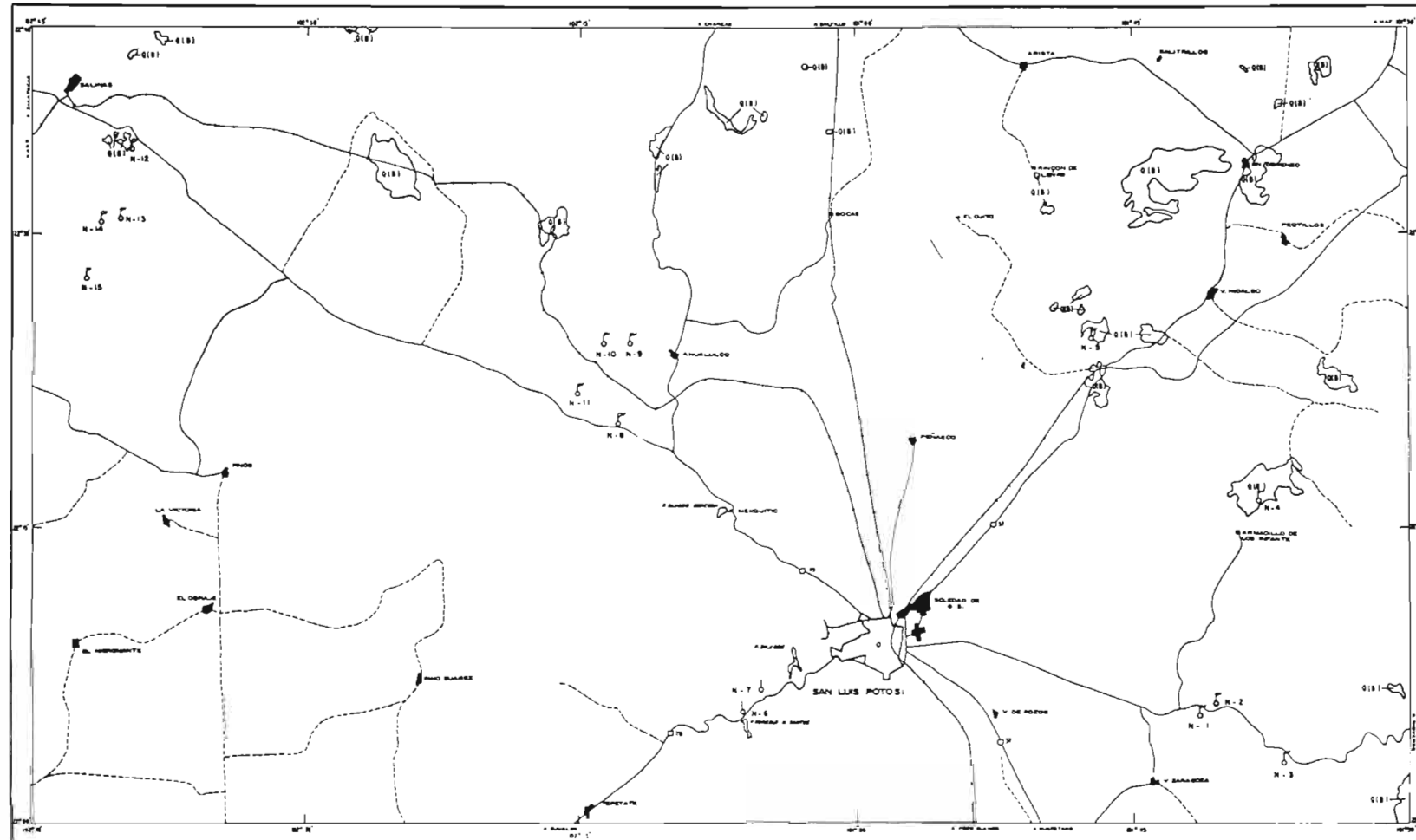
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

FACULTAD DE INGENIERIA
AREA CIENCIAS DE LA TIERRA

AFLORAMIENTOS
DEL PERIODO TERCIARIO

NO. DE	FECHA	PAIS	PLANTAS APLICADAS
6	1 254 000	NOV 91	SALAS VELAZQUEZ, ANGELO





EXPLICACION

Q181 CUATERNARIO BASALTICO

SIMBOLOGIA

—○— CARRETERA PAVIMENTADA
 - - - - - TERRACERIA
 - - - - - FERRISERIA
 ——— FERRISERIA
 ——— CAPITAL DE ESTADO
 ——— POBLACION
 ——— SITIO DE VISITA

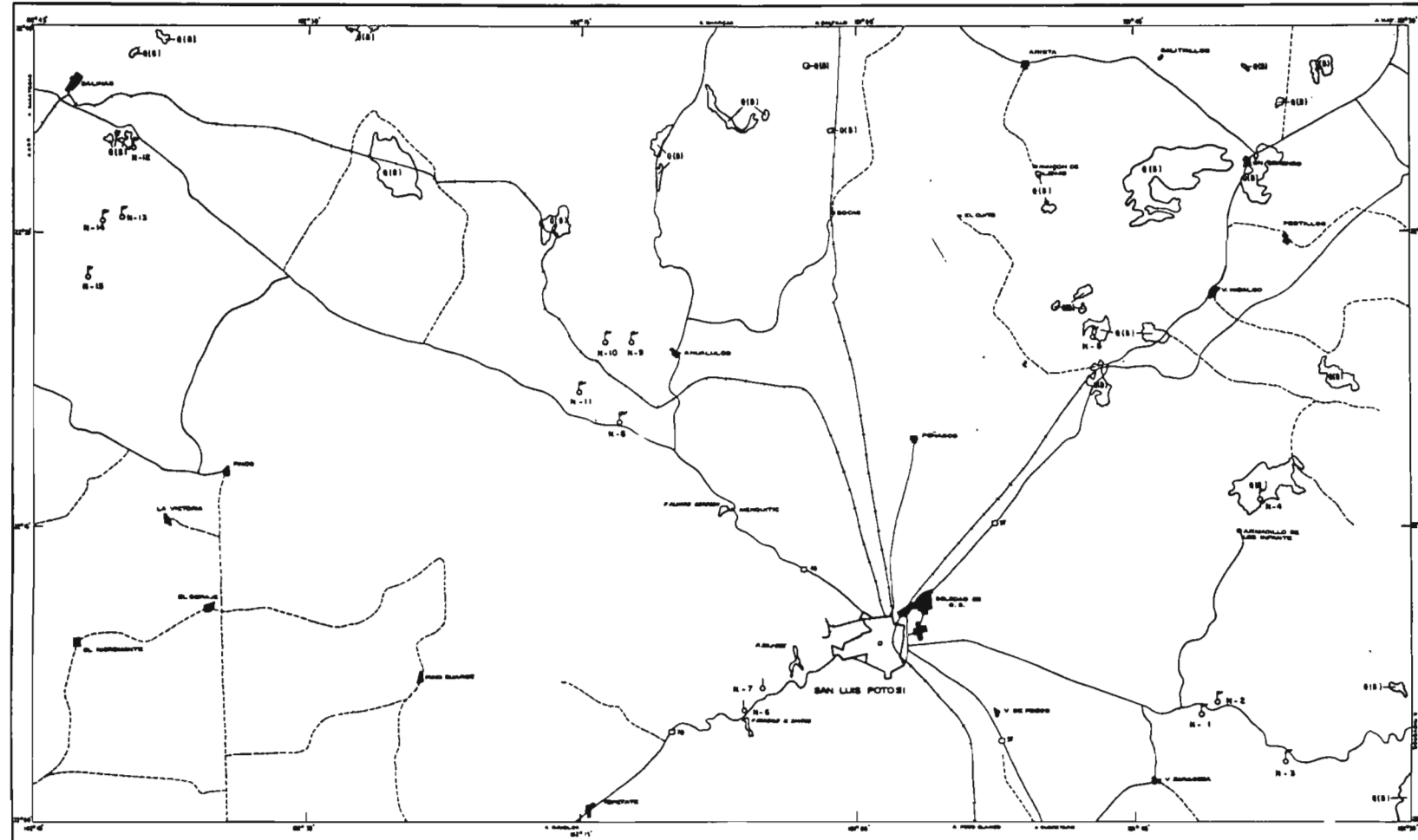
ESCALA GRAFICA



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
FACULTAD DE INGENIERIA
AREA CIENCIAS DE LA TIERRA

CUATERNARIO BASALTICO

FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
7	1 198 888	NOV 91	ENCUENTRO
CARRERA POTOSI, SAN LUIS POTOSI			



EXPLICACION

Q-15 CUATERNARIO BASALTICO

SIMBOLOGIA

CARRETERA PAVIMENTADA
 TERRACERIA
 FERROCARRIL
 PRESA
 CAPITAL DE ESTADO
 POBLACION
 SITIO DE VISITA
 N-1

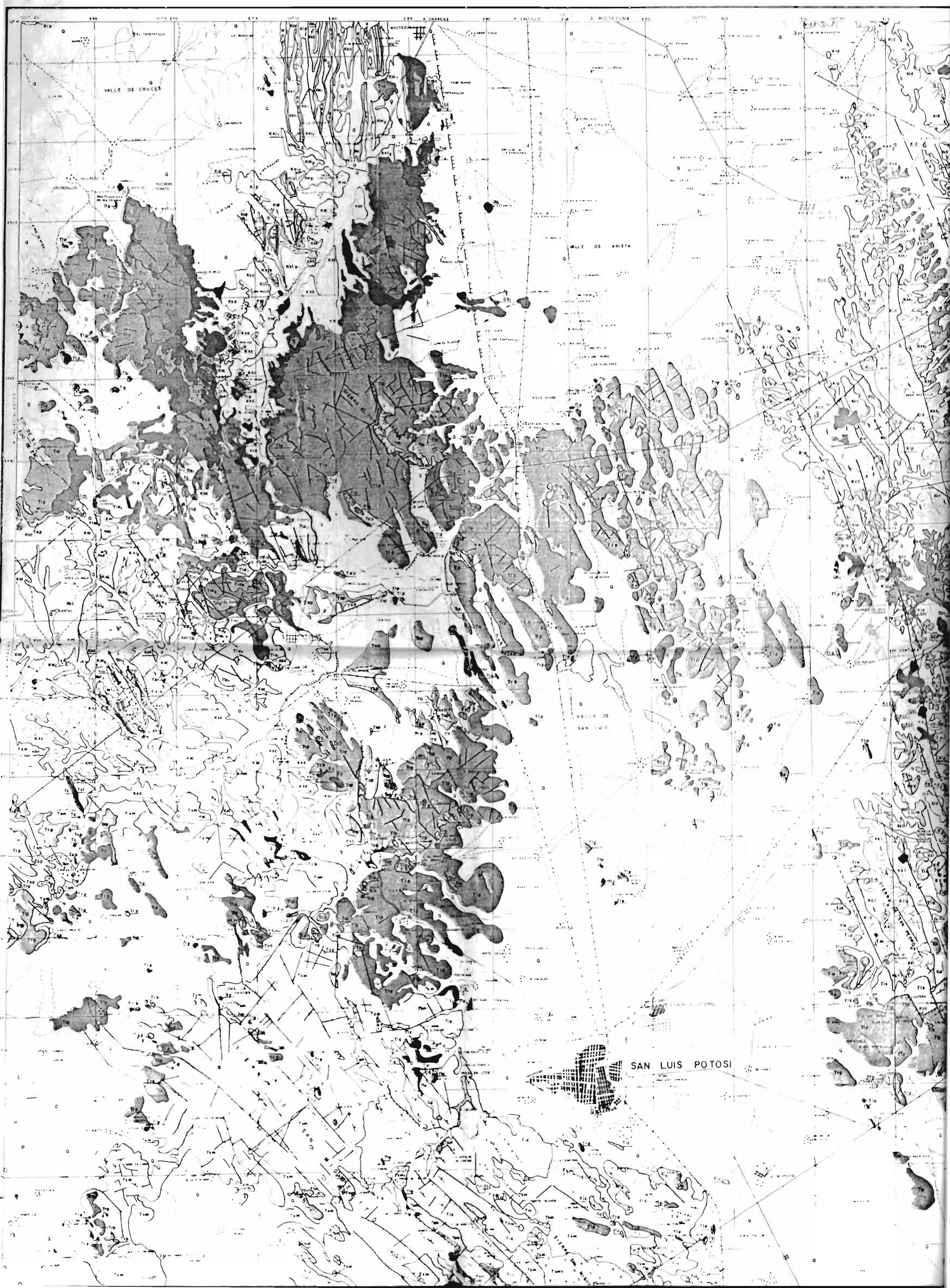
ESCALA GRAFICA

0 5 10 15
KILOMETROS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI
FACULTAD DE INGENIERIA
AREA CIENCIAS DE LA TIERRA

CUATERNARIO BASALTICO

NO. 7	ESCALA 1:250,000	FECHA NOV 91	PROFESOR RESPONSABLE GARCIA VILLAS RAMON
-------	------------------	--------------	--



A detailed black and white map of the Hawaiian Islands, showing the main islands and surrounding waters. The map includes numerous place names, such as Honolulu, Pearl Harbor, and various smaller islands. It also features a grid system with letters and numbers, and a scale bar at the bottom.

