

UNIVERSIDAD DE SONORA

División de Ciencias Exactas y Naturales

Departamento de Geología

Reporte de Trabajo Profesional: Cartografía Geológica 1:50 000, Carta Santa Rosalía H12-D42

Para obtener el Título de
Geólogo



P R E S E N T A:

Juan Eduardo Ruiz Palafox

Hermosillo, Sonora, Diciembre del 2017

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



“El saber de mis hijos
hará mi grandeza”



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

Hermosillo, Sonora, 09 de junio de 2017

DRA. SILVIA MARTÍNEZ RETAMA
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
UNIVERSIDAD DE SONORA
Presente.-

Por este conducto y de la manera más atenta, me permito someter a su consideración, para su aprobación el siguiente el tema de Reporte de Trabajo Profesional, intitulado:

“Cartografía Geológica 1:50 000 Carta Santa Rosalía H12-D42”

Esto es con el fin de que el alumno **Juan Eduardo Ruiz Palafox** con Expediente No. **211206936**, pueda presentar su examen profesional, para la obtención de su título de Licenciatura en Geología.

Sin otro en particular y agradeciendo de antemano su atención al presente, quedamos de Usted.

ATENTAMENTE
“EL SABER DE MIS HIJOS HARA MI GRANDEZA”



M.C. ISMAEL MINJAREZ SOSA
ASESOR DE TRABAJO PROFESIONAL

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





"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

UNIVERSIDAD DE SONORA

División de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Geología

Hermosillo, Sonora, 26 de junio, 2017

M.C. JOSÉ ISMAEL MINJAREZ SOSA
ASESOR DE TRABAJO PROFESIONAL
P R E S E N T E.-

Por este conducto, le comunico que ha sido aprobado el tema de titulación por trabajo profesional, propuesto por usted intitulado:

“Cartografía Geológica 1:50 000 Carta Santa Rosalía H12-D42”

Esto es con el fin de que el alumno **Juan Eduardo Ruiz Palafox** con **Expediente No. 211206936**, pueda presentar su examen profesional, para la obtención de su título de Licenciatura en Geología. Así mismo les comunico que han sido asignados los siguientes Sinodales:

Presidente Dr. Francisco Javier Grijalva Noriega
Secretario M.C. José Alfredo Ochoa Granillo
Vocal M.C. José Ismael Minjarez Sosa

Sin otro en particular y agradeciendo de antemano su atención al presente, quedo de Usted.

A T E N T A M E N T E
“EL SABER DE MIS HIJOS HARA MI GRANDEZA”


DRA. SILVIA MARTÍNEZ RETAMA
JEFA DEL DEPARTAMENTO.



El saber de mis hijos
hará mi grandeza
DEPARTAMENTO
DE GEOLOGÍA

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



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

UNIVERSIDAD DE SONORA

División de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Geología

NOMBRE DEL TRABAJO PROFESIONAL:

"CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA 1:50 000 CARTA SANTA ROSALÍA H12-D42".

NOMBRE DEL SUSTENTANTE:

JUAN EDUARDO RUIZ PALAFOX

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

DR. FRANCISCO JAVIER GRIMALVA NORIEGA

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

M.C. JOSÉ ALFREDO OCHOA GRANILLO

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

M.C. ISMAEL MINJAREZ SOSA

A T E N T A M E N T E
"EL SABER DE MIS HIJOS HARÁ MI GRANDEZA"

DRA. SILVIA MARTÍNEZ RETAMA
JEFA DEL DEPARTAMENTO

C.c.p. Archivo.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Sonora, especialmente al Departamento de Geología por permitirme formar parte del Programa de Lic. En Geología. Se agradece de la manera más atenta al Servicio Geológico Mexicano (SGM) por permitirme realizar las prácticas profesionales y por tener ese apoyo con los alumnos del ámbito minero a nivel nacional.

Agradezco de manera muy especial a los Ingenieros Víctor Manuel Moreno Ibarra y José Belén Guzmán Espinoza, geólogos encargados de la carta Santa Rosalía H12-D42, por sus consejos y enseñanzas, tanto personales como profesionales.

RESUMEN

El siguiente trabajo se realizó bajo la dirección del Servicio Geológico Mexicano (SGM), el cual consiste en la cartografía geológica escala 1: 50,000 en la carta Santa Rosalía H12-D42. Se inició con la interpretación del área asignada para el mes de junio, abarcando un área de 110 km²; en la interpretación se utilizó la topografía que presenta el área de estudio mediante imágenes de satélite.

Se realizó la interpretación geológica – estructural, determinándose los tipos de afloramientos según la topografía, tipos de fallas y lineamiento general de las estructuras, posteriormente dicha interpretación fue corroborada en campo, principalmente en la parte sur-central de la carta.

De manera general el área cuenta con diferentes tipos de litología, variando en edad, documentándose la presencia de calizas del Precámbrico, tobas riolíticas del Cretácico y Mioceno. También afloran algunos intrusivos considerados del Neógeno, así como un batolito laramídico que aflora en ciertas partes de la carta. A este cuerpo ígneo se le atribuye la mineralización de algunas áreas de la parte sur-central del área.

En el área fueron detectados algunos prospectos de yacimientos, principalmente de tipo skarn e hidrotermal. Algunos de estos prospectos presentan indicios de trabajos anteriores y otros aún no son trabajados. Tales proyectos fueron cartografiados y muestreados para realizar un análisis de las muestras por distintos metales.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Objetivo.....	1
2.	TRABAJO DE GABINETE	1
3.	LOCALIZACIÓN Y VÍAS DE ACCESO	2
4.	FISIOGRAFÍA.....	3
5.	CLIMA	4
6.	GEOMORFOLOGÍA	4
7.	HIDROGRAFÍA.....	4
8.	VEGETACIÓN.....	5
9.	ESTRATIGRAFÍA.....	5
9.1.	Paleozoico	5
9.1.1.	Caliza-Arenisca (Paleozoico EPo Cz-Ar / Pcmpi Cz-Cgp)	5
9.2.	Mesozoico.....	6
9.2.1.	Riolita-Toba Riolítica (Cretácico Superior - Terciario Paleoceno KsTpaTR- R) 6	6
9.2.2.	Granito Granodiorita (KsTpa Gr-Gd).....	6
9.3.	Cenozoico	6
9.3.1.	Pórfido Riolítico (Terciario Eoceno TePR).	6
9.3.2.	Riolita-Toba Riolítica (Terciario meocenoTmR-TR).	7
9.3.3.	Aluvión (Qho - ar-lm, Qpt gv-ar, Qpt Cgp)	7

10.	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA.....	10
11.	CONDICIONES GEOLÓGICO - MINERAS.....	12
12.	GEOLOGÍA ESTRUCTURAL	12
13.	DESCRIPCIÓN DE SITIOS	13
14.	CONCLUSION.	22
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	23

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1.	Localización de la carta	2
Figura 2.	Vías de acceso.....	2
Figura 3.	Provincia fisiográfica del área de estudio	3
Figura 4.	Interpretación geológica.....	8
Figura 5.	Sección esquemática del área de estudio.....	9
Figura 6.	Columna estratigráfica preliminar de la carta Santa Rosalía H12D42.....	10
Figura 7.	Columna estratigráfica del área de estudio.....	11

CONTENIDO DE IMÁGENES

Imagen 1.	Afloramiento de toba riolítica del Mioceno.....	16
Imagen 2.	Afloramiento de toba riolítica del Mioceno.....	17
Imagen 3.	Afloramiento de toba riolítica de edad Cretácica.....	17
Imagen 4.	Manifestación mineral.....	18

Imagen 5. Conglomerado polimíctico.....	18
Imagen 6. Afloramiento de calizas de edad cretácica.....	19
Imagen 7. Zona de alteración.....	19
Imagen 8. Entrada al tiro de la Mina el Indio Verde.....	20
Imagen 9. Afloramiento de calizas mineralizadas.....	20
Imagen 10. Cuerpo intrusivo.....	21
Imagen 11. Afloramiento de toba riolítica de edad cretácica.....	21

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de sitios.....	13
-------------------------------------	----

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo fue realizado en la carta Santa Rosalía H12-D42 del Servicio Geológico Mexicano, en un período de 20 días correspondientes al mes de julio del 2015.

Se cartografió la zona correspondiente al mes de julio, donde se tomaron datos de algunos prospectos mineros encontrados, los cuales puedan tener un interés económico atractivo, posteriormente se exportaron los datos obtenidos al software ArcMap 10.1 para generar un plano, y así poder anexarlo al base de datos del Servicio Geológico Mexicano.

1.1. Objetivo

El objetivo principal de este trabajo es el de complementar una base de datos del Servicio Geológico Mexicano, proporcionando, tanto para el sector minero, como al usuario en general, el servicio de información geológico-minero de nuestro país en forma completa y eficiente.

2. TRABAJO DE GABINETE

A partir de la revisión de distintas imágenes satelitales actuales en el software Google Earth, se tomaron datos como lineamientos, contactos, etc., seguido de una recopilación de trabajos realizados previamente en el área de estudio, que sirvieron de apoyo para obtener un mayor conocimiento del área y así poder corroborar con los datos obtenidos en campo. Posteriormente, con el software ArcMap 10.1, se elaboró un mapa litológico de la zona (Figura 1) mediante una interpretación topográfica de la información recopilada y los datos de campo.

3. LOCALIZACIÓN Y VÍAS DE ACCESO

El área de estudio se localiza en la parte central del estado de Sonora, al este de la ciudad de Hermosillo (Figura 2). La vía de acceso se encuentra sobre la carretera Estatal No. 20 Hermosillo - Sahuaripa y sobre la carretera Federal No. 14 Hermosillo – Ures (Figura 3).

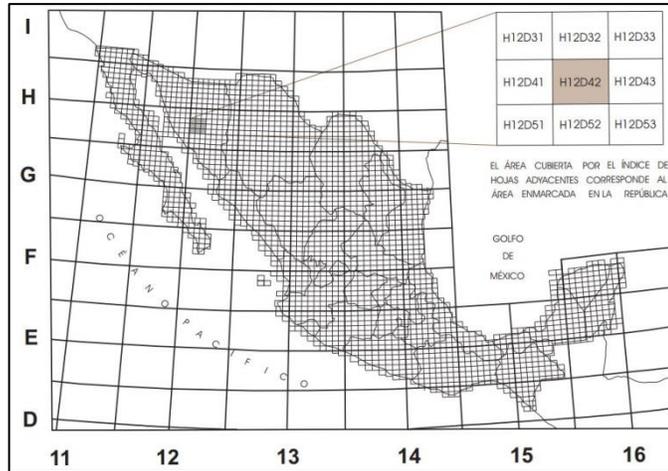


Figura 1. Localización de la carta.

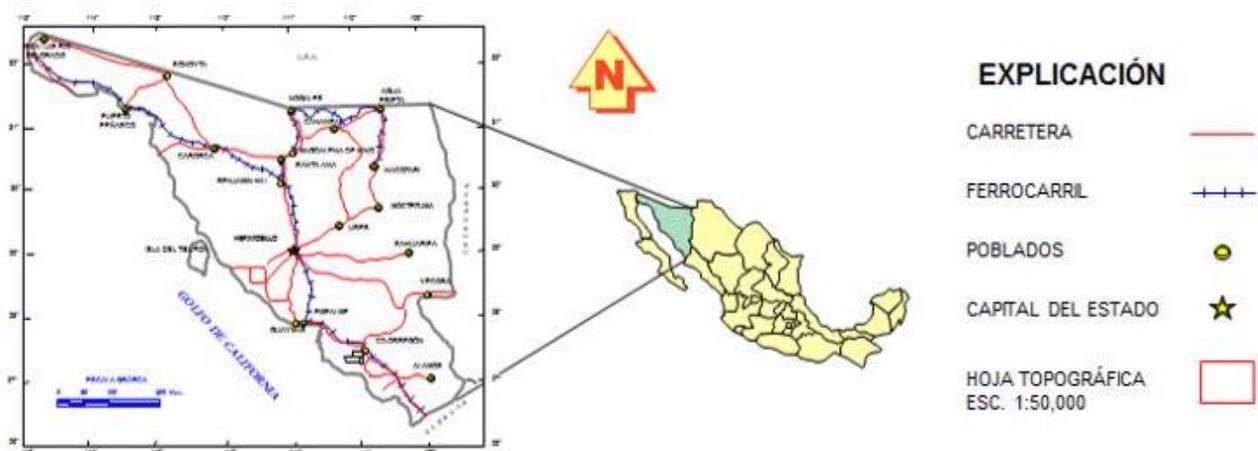


Figura 2. Vías de acceso.

4. FISIOGRAFÍA

Fisiográficamente el área de estudio se localiza en la provincia de la Llanura Sonorense (INEGI, 1981), la cual es una región geológica antigua en la que predomina un clima muy árido, y consiste en una extensa planicie con sedimentos aluviales, de piedemonte y eólicos sobre la que se asientan numerosas montañas. Las elevaciones montañosas en la región presentan una marcada orientación noroeste-sureste, constituida principalmente por rocas intrusivas, metamórficas y sedimentarias (Figura 4).



Figura 3. Provincia fisiográfica del área de estudio

5. CLIMA

En todo el estado de Sonora se presenta 48% de clima seco y semiseco, localizado en la Sierra Madre Occidental; el 46.5% está representado clima muy seco, localizado en las Llanuras Costeras del Golfo y Sonorense; el 4% es templado subhúmedo y se encuentra hacia el este del estado; y el restante 1.5% presenta clima cálido subhúmedo y se encuentra localizado hacia el sureste (INEGI, 2011). El área de estudio está localizada en las Llanuras Costera y Sonorense presentando un clima muy seco. La temperatura media anual es alrededor de 22°C, la temperatura máxima promedio es de 38°C, la cual se presenta en los meses de junio y julio. La temperatura mínima promedio es de 5°C, la cual se presenta en el mes de enero, aunque también se presentan heladas en otras ocasiones durante los meses comprendidos entre diciembre y marzo. La precipitación media estatal es de 450 mm anuales, las lluvias se presentan en verano en los meses de julio y agosto.

6. GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología de la carta Santa Rosalía está representada por una serie de unidades que son clasificadas dependiendo del relieve, litología, suelo, condición hidrológica, vegetación y procesos de erosión. Se observan pendientes que varían entre inestables de 35° a 45°, metaestables de 15 a 35° y estables de 0 a 15°. Se clasificaron como laderas montañosas a las elevaciones con altura relativa mayor a los 400 msnm y lomeríos a las unidades que se encuentran entre 200 y 400 msnm. Se definieron como pie de monte a las pendientes suaves situadas al pie de los lomeríos y montañas formados por materiales procedentes de la erosión. Por último, las planicies con rangos que varían de 0 a 200 msnm.

7. HIDROGRAFÍA

El acuífero Santa Rosalía se ubica en la Región Hidrológica RH-9 “Sonora Sur”, dentro de la cuenca del Río Sonora, subcuenca del arroyo Santa Rosalía. Se encuentra entre los cauces de Río Sonora y La Paloma.

8. VEGETACIÓN

La vegetación del área está conformada por matorral, donde destacan los arbustos como cactus, magueyes (agaves) y mezquites, sahuaros, palo verdes y una gran variedad de arbustos espinosos.

9. ESTRATIGRAFÍA

En el área afloran rocas sedimentarias e ígneas, cuyas edades varían desde el Precámbrico al Reciente. A continuación, se presenta una descripción de las unidades estratigráficas presentes en el área de estudio, extraída de la carta Geológico-Minera H12-8 del Servicio Geológico Mexicano.

9.1. Paleozoico

9.1.1. Caliza-Arenisca (Paleozoico EPo Cz-Ar / Pcmpi Cz-Cgp)

Secuencia de rocas que consisten en intercalaciones de rocas detríticas-carbonatada, representadas por areniscas y calizas en general.

Esta secuencia Paleozoica, se compone básicamente de calizas y areniscas de plataforma, misma que se ha considerado como la continuación al sur del miogeosinclinal del geosinclinal cordillerano, sufriendo durante este período en hundimiento lento e ininterrumpido, durante esta transgresión hasta el Pensilvánico. Del Carbonífero al Pérmico, se detiene al hundimiento permaneciendo una facie estable de plataforma muy homogénea.

En esta secuencia se localizan gran cantidad de yacimientos de cobre, tungsteno, plomo, zinc, hierro, manganeso entre otros. Ya que esta roca ha sido afectada por varios eventos hidrotermales y en esos lugares ha existido tanto un control químico como estructural para la deposición de la mineralización.

La unidad Pcmpi Cz-Cgp es la de mayor exposición y sus principales afloramientos se localizan en la esquina suroeste en la parte central de la carta, la construyen horizontales

grupos de calizas con intercalaciones de conglomerados poligmiticos, cabe mencionar que esta unidad se tienen pequeños desarrollos de skarn.

9.2. Mesozoico

9.2.1. Riolita-Toba Riolítica (Cretácico Superior - Terciario Paleoceno KsTpaTR- R)

Es una unidad de rocas de composición intermedia a félsica compuesta por derrames, flujos, tobas riolíticas. Se considera aquí como la unidad superior de la Formación Tarahumara en el área de estudio.

Es una unidad de rocas que consta de flujos o derrames riolíticos, tobas líticas, tobas riolíticas. Las tobas riolíticas presentan una textura lítica en una matriz fina constituida en su mayor parte por sílice con vetillas muy finas de cuarzo y óxidos de fierro diseminados. La textura de estas rocas es muy variada. Intemperizan a un color blanco con tonos naranja o rojizos dependiendo del grado de alteración o de la estructura presente.

Es la mayor área de afloramiento y se encuentra expuesta ampliamente en la parte central norte de la carta, cubre discordantemente a la arenisca durante cretácico superior hasta el paleoceno, se tiene el emplazamiento del batolito laramidico.

9.2.2. Granito Granodiorita (KsTpa Gr-Gd)

Durante el cretácico superior hasta el paleoceno se tiene el emplazamiento del batolito laramidico del granito granodiorita que afecta la unidad paleozoica.

9.3. Cenozoico

9.3.1. Pórfido Riolítico (Terciario Eoceno TePR).

Es una roca ígnea hipabisal, compacta, de color blanco grisáceo con tonos rosado-crema claro debidos a la alteración y al intemperismo, y de color rosado amarillento en fractura fresca. Su textura es porfídica definida por la presencia de fenocristales redondeados de cuarzo y su mineralogía consiste de plagioclasas, feldespatos potásicos y

minerales ferromagnesianos. Intrusión a rocas volcánicas del Cretácico superior-Terciario inferior y a sedimentos del Cretácico inferior.

Esta unidad se compone básicamente por pórfido riolítico, de carácter intrusivo, con abundante cuarzo parcialmente redondeado en matriz, así como ocasionales fragmentos de roca de diferente composición. El comportamiento de estos cuerpos intrusivos es generalmente de tendencia vertical y apariencia en superficie tendiendo a la circular a manera de domo, por lo que su comportamiento a profundidad es desconocido.

En el Eoceno se origina en el emplazamiento del cuerpo de hipabisales de reolitas y andesitas afectando a las rocas acidas intercaladas del cretácico superior aflora en la porción sur y el centro este de la carta

9.3.2. Riolita-Toba Riolítica (Terciario meocenoTmR-TR).

Secuencia volcánica de composición riolítica, tipo fluidal depositada en las partes superiores de las sierras.

Se encuentra aflorando en gran parte de la carta formando escarpes casi horizontales. De la base a la cima la unidad consta de flujos riolíticos, porfídicos, tobas félsicas e ignimbritas y aglomerados (Bojorquez y Rosas, 1988). En la cartografía de esa hoja, no se distinguieron los diferentes miembros. Se estima un espesor máximo de 100 m. a partir de los cortes de las carreteras.

Esta secuencia se encuentra descansando discordantemente sobre la secuencia riolítica del Cretácico y sobre esta secuencia se encuentra depositada la secuencia clástica formada por capas de areniscas y conglomerados.

9.3.3. Aluvión (Qho - ar-Im, Qpt gv-ar, Qpt Cgp)

Estos depósitos se presentan distribuidos en diferentes localidades del área, pero principalmente a lo largo de los afluentes principales. Se encuentran constituidos por gravas, arenas y arcillas sin consolidar, producto de la erosión e intemperismo de las rocas preexistentes.

Esta unidad aflora en el suroeste del área de estudio se compone de material no consolidado de grano fino a muy fino debido a la alta transportación que tuvo. Su deposición fue posiblemente por las corrientes de agua y vientos que arrastraron estos sedimentos con fuerza y energía, son de colores muy claros, cafés – beige y proveen lo necesario para que nazca vegetación y para cultivos. Edad: Cuaternario, principalmente Holoceno.

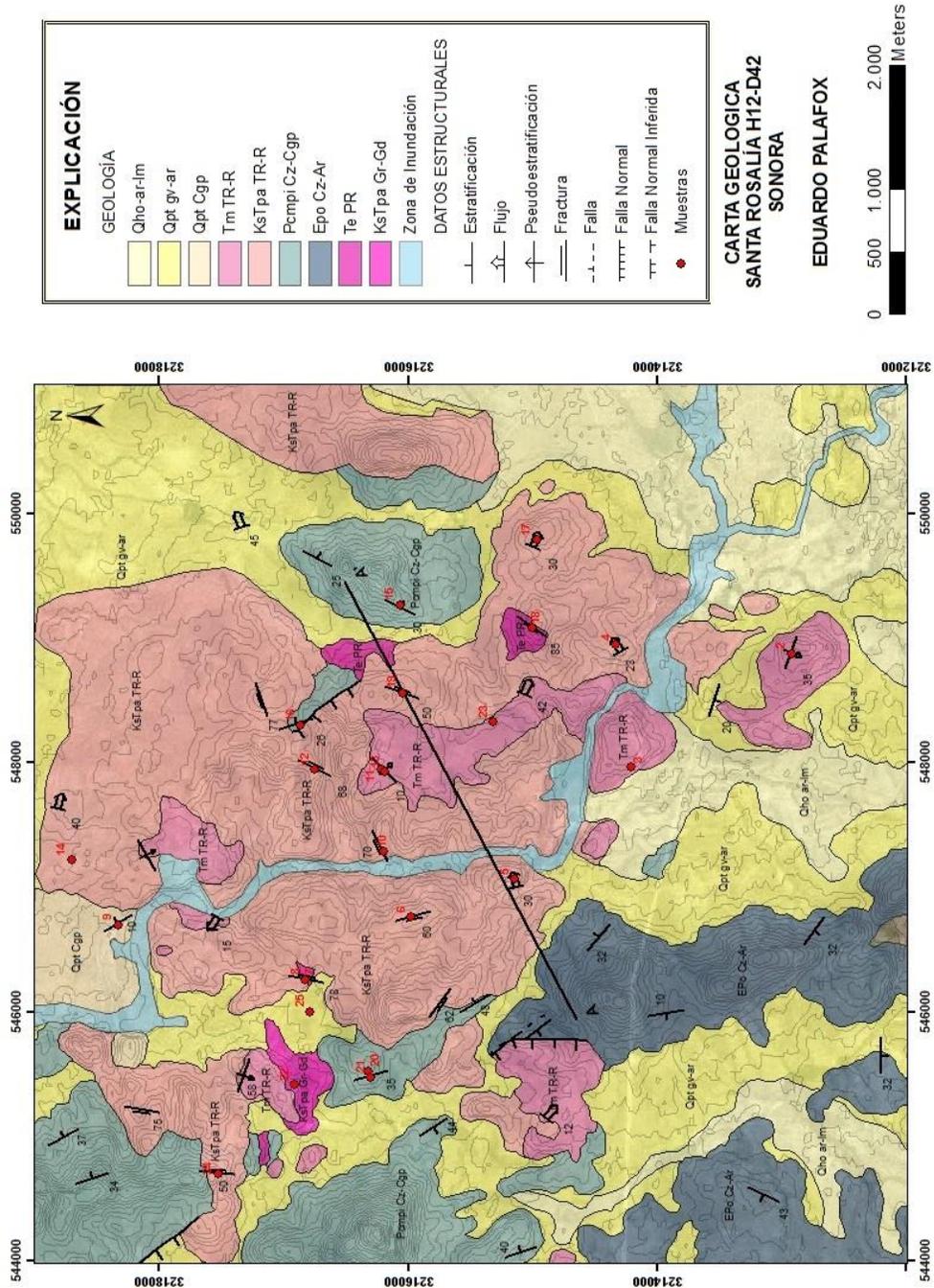


Figura 4. Interpretación geológica.

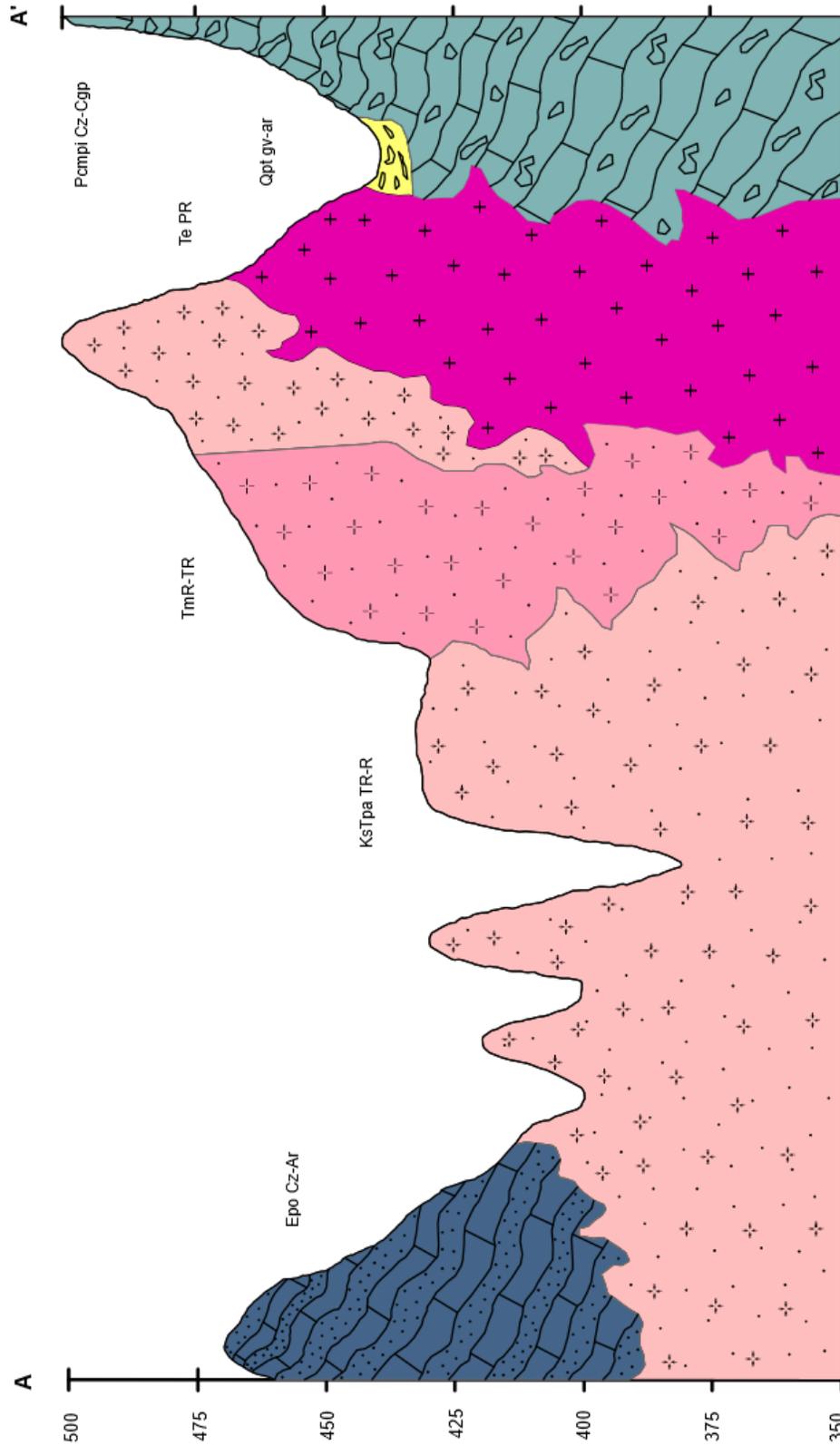


Figura 5. Sección esquemática del área de estudio.

10. COLUMNA ESTRATIGRÁFICA

A continuación, se muestra la columna estratigráfica preliminar de la carta Santa Rosalía H12D42, elaborada mediante la información recopilada de trabajos previos de la zona (Figura 5).

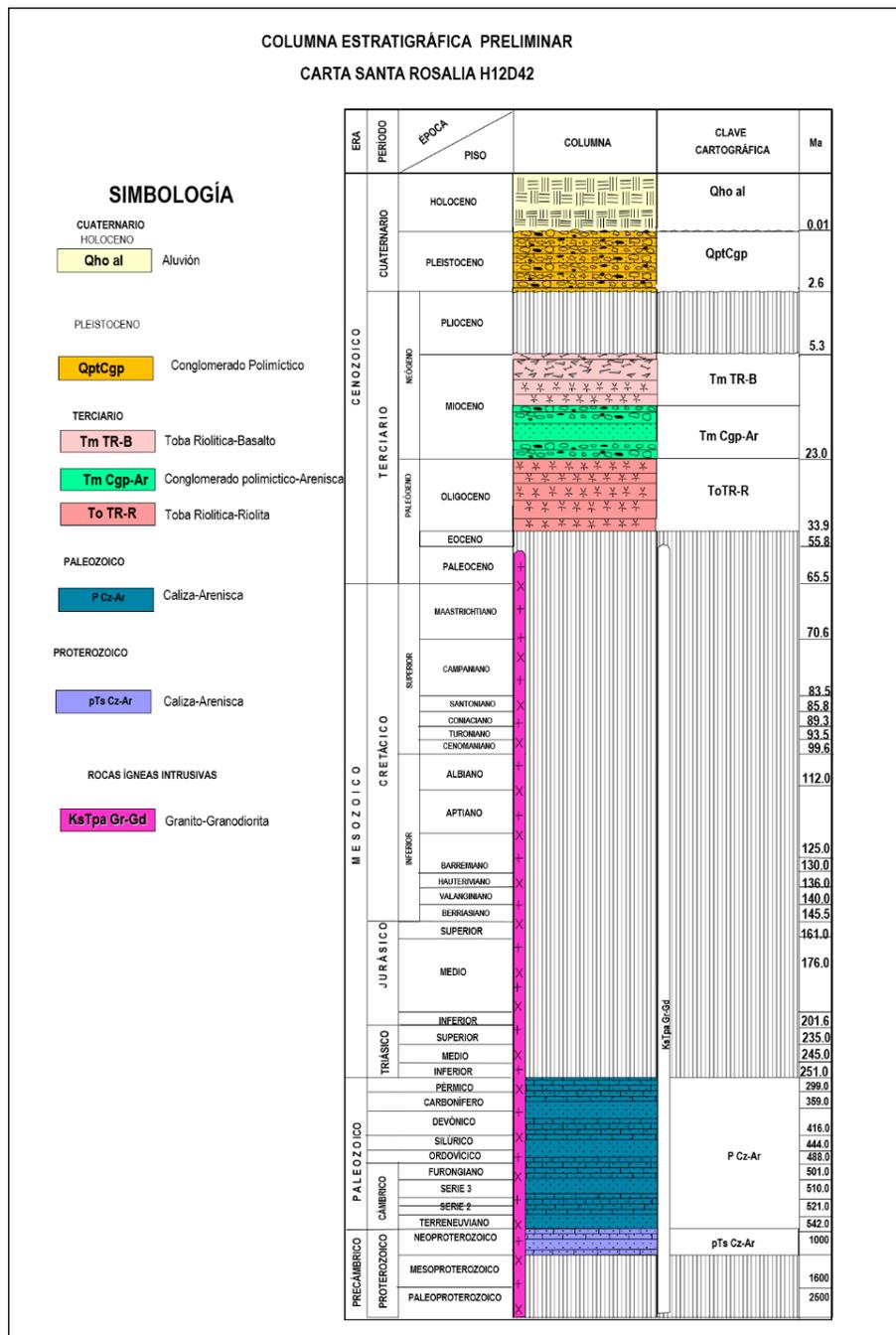


Figura 6. Columna estratigráfica preliminar de la carta Santa Rosalía H12D42.

En la siguiente figura se muestra una columna estratigráfica con la geología exclusivamente del área de estudio.

Columna Estratigráfica del Área de Estudio

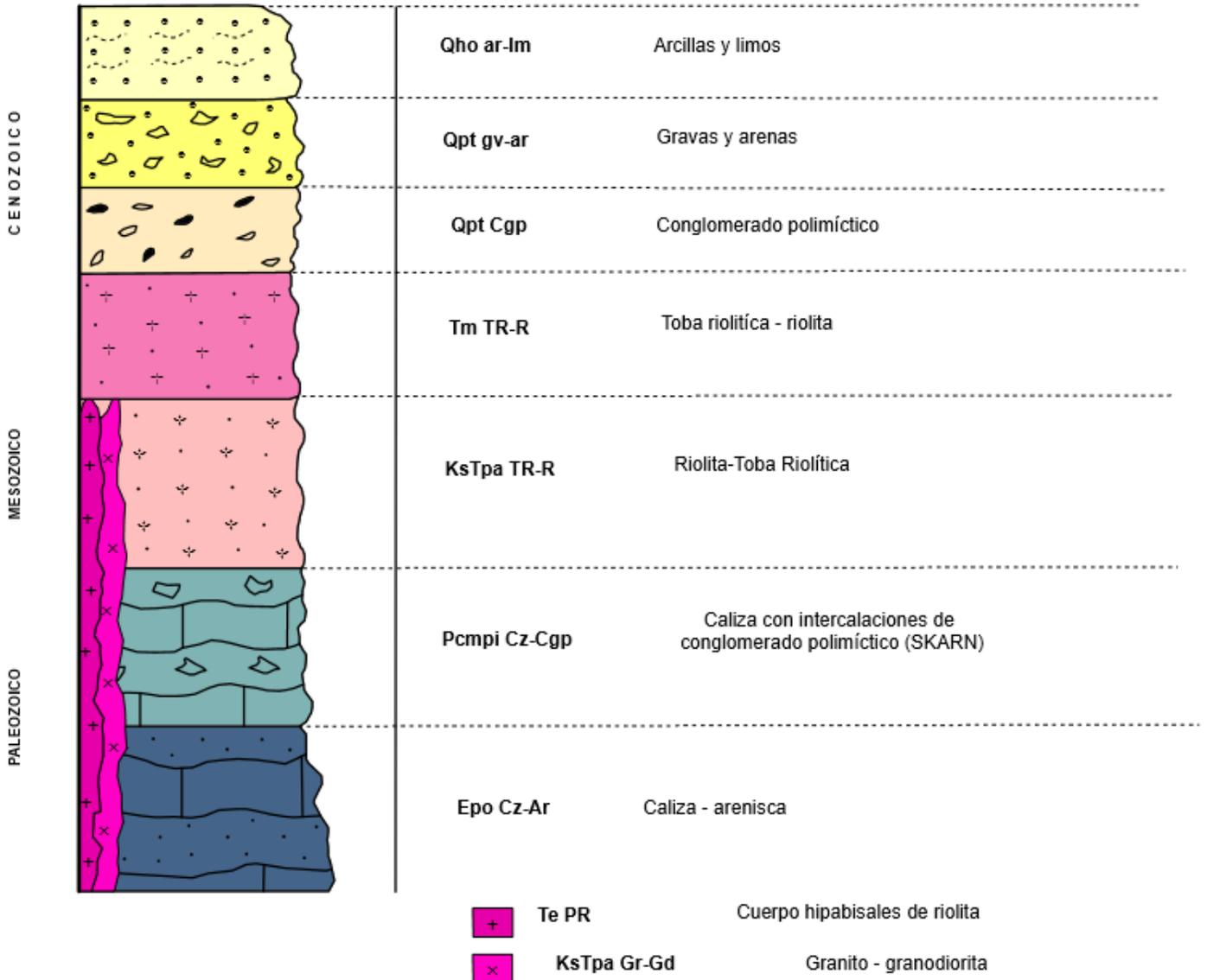


Figura 7. Columna estratigráfica del área de estudio.

11. CONDICIONES GEOLÓGICO - MINERAS

El intrusivo granítico es la roca más importante desde el punto de vista geológico-minero ya que de una forma directa o indirecta está involucrado con etapas mineralizantes, por ejemplo, en los sedimentos calcáreos del Paleozoico los afectó con un metamorfismo de contacto y la mineralización de tungsteno formando depósitos de gran importancia.

Otra mineralización importante se localiza dentro de los paquetes vulcanosedimentarios que han sido afectados por diferentes etapas intrusivas, las cuales depositaron fluidos hidrotermales como relleno de fisuras en forma de vetas con mineralización de Au, Ag, Pb y Zn, además en el mismo cuerpo intrusivo se encuentran vetas con mineralización similar, aunque son de importancia también por su magnitud.

Son de importancia también las zonas de alteración hidrotermal por que hace que estas zonas sean prospectivas, existiendo posibilidades de encontrar algún depósito nuevo.

Y en cuanto a la formación de cuerpos no metálicos, se puede mencionar los cuerpos de sílice que se encuentran asociados a emplazamientos pegmatíticos.

12. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

En el área de estudio se puede observar una sucesión de sierras bajas y alargadas de rumbo preferencial NW - SE, separadas por angostos valles, afectadas a su vez por fallas normales.

Las estructuras se presentan en forma de vetas rellenando contactos y fisuras, su origen es de tipo hidrotermal de grado epitermal, emplazada en el contacto entre las calizas y las riolitas, con rumbos de N 75° E y echado de 60° al NW y N25°E con echado 59 NW. La primera veta se encuentra aflorando por al menos 150 metros (aun cuando al sur se encuentran áreas de alteración en ocasiones a línea de estructura, lo que permite suponer su posible continuidad), presenta un espesor promedio de 1.5 metros, formando en la longitud conocida, bolsas mineralizadas de hasta de 2.5 metros de ancho y 7 metros de longitud. Esta estructura mineralizada está alojada en el contacto entre calizas y riolitas.

13. DESCRIPCIÓN DE SITIOS

Durante 20 días se realizaron diversas visitas a campo sobre el área de estudio. En la siguiente tabla se describen los puntos de cada sitio visitado (Tabla 1).

SITIO	COORDENADAS UTM		DESCRIPCIÓN
	X	Y	
Punto 1	558878	3212479	Banco de materiales de una obra minera antigua que se encuentra a un costado de la carretera Estatal No. 20. Es un material de gravas y arenas de color blancuzco con un espesor de 50 metros aproximadamente y una altura de 4 metros.
Punto 2	548878	3212927	Toba Riolítica de edad Mioceno, de color café oscuro a marrón, presenta una pseudoestratificación con un rumbo de N 70° W y un echado de 67°SW, son rocas volcánicas acidas con presencia de minerales de cuarzo, feldespato y micas de biotita (Imagen 1).
Punto 3	547965	3214212	Riolitas de edad Mioceno de color café claro en roca fresca y color café oscuro a la intemperie, con textura vesicular de enfriamiento rápido, con presencia de minerales de cuarzo y feldespatos con dirección de flujo de rumbo N 13° W y echado 20° NE (Imagen 2).
Punto 4	548947	3214333	Riolitas silicificadas de edad Cretácico que presentan una alteración argílica, son de color rojizo claro a la intemperie y color blancuzco en roca fresca, contiene minerales de cuarzo, feldespato y algunos sulfuros como pirita oxidada. Estas rocas cretácicas están por debajo de las riolitas miocénicas.
Punto 5	547066	3215149	Toba riolítica de edad cretácica de color marrón a la intemperie y de color crema rosado en roca fresca, contiene minerales de cuarzo feldespato y algunos sulfuros, presenta una textura afanítica con alteración argílica. Dirección de flujo con rumbo de N 12° W y echado de 30°NE.
Punto 6	546762	3215978	Toba riolítica de edad cretácica de color café claro a la intemperie y color café rosado en roca fresca, contiene en mayor porcentaje cristales de feldespatos y minerales de cuarzo. Presenta una alteración argílica y se encuentra silicificada, en este punto se tomó un dato de fractura de rumbo N 12° W, echado 60° NE (Imagen 3).
Punto 7	546260	3216826	Cuerpo intrusivo hipabisal de grano medio a grueso, contiene minerales de cuarzo, feldespato y biotita. Este cuerpo se presenta en forma de apófisis alterando a las riolitas cretácicas. Se tomó un dato de fractura, rumbo N 17° e y echado 78°NE
Punto 8	546260	3216827	Tobas riolíticas de edad mioceno de color oscuro en intemperie y café claro en roca fresca, presenta una textura afanítica con cristales de cuarzo, feldespato, vidrio volcánico, algunas piritas en pequeñas cantidades y vesículas rellenas de ceniza volcánica

Punto 9	546700	3218330	Conglomerado polimíctico de colapso de edad reciente con fragmentos de roca de hasta 1 metro de espesor, contiene fragmentos de riolitas, andesitas e intrusivo. Se encuentra en contacto con la riolita cretácica con un rumbo de N 30° W y echado 10° NE (Imagen 5).
Punto 10	547284	3216202	Tobas riolíticas cretácicas de un color rojizo en intemperie y color crema rosado en roca fresca, se encuentra silicificada con contenido de minerales de cuarzo, feldespatos y algunos óxidos, esta también presenta una alteración argílica. Se tomó un dato de fractura con un rumbo N 65° E y un echado de 70° NW.
Punto 11	547952	3216222	Riolitas de edad mioceno que se encuentran por encima de las riolitas cretácicas, las cuales se encuentran aflorando en forma de mesetas, son de color gris oscuro en intemperismo y color café en roca fresca, contiene minerales de cuarzo, feldespatos y algunos ferromagnesianos, también tiene presencia de vesículas rellenas de cuarzo o ceniza volcánica, Se tomó un dato de flujo que tiene un rumbo de N45°E y un echado de 10°SE.
Punto 12	547948	3216748	Riolitas cretácicas de color rojizo en intemperismo y crema rosado en roca fresca, contiene minerales de cuarzo, feldespatos y algunos ferromagnesianos. Se tomó un dato de fractura de rumbo N27°E y un echado de 68°SE.
Punto 13	547924	3216187	Afloramiento calizas paleozoicas de color gris oscuro a negruzco y color gris blancuzco en muestra fresca. Presenta una recristalización con minerales de cuarzo y un vetilero de calcita. Tienen un rumbo N17°W y un echado de 26°NE.
Punto 14	547224	3218703	Toba riolítica de edad mioceno que se encuentra sobre las riolitas de edad cretácica, son de color café oscuro en intemperismo y un color más claro en muestra fresca, presenta fragmentos de roca y minerales de cuarzo y feldespato. Se tomó un dato de fractura con un rumbo de N60°E y echado 28°SE.
Punto 15	549270	3216067	Afloramiento de caliza arenosa de edad paleozoica de un color blancuzco en muestra fresca y color grisáceo a la intemperie, presentando un intemperismo cárstico bajo. Se encuentra recristalizada sin presencia de fósiles y se intercala con un pedernal blanco. Presenta un rumbo de N28°E y un echado de 30°SE (Imagen 6).
Punto 16	548297	3216862	Zona de alteración con presencia de oxidación que se presenta también como algunas estructuras de color y rojizos con minerales de cuarzo, hematita, magnetita, cuarzo jaspe esta estructura se encuentra silicificada, esta estructura tiene un rumbo hacia el NE cuenta con dos metros de largo y uno de ancho. En la zona también se encuentra una brecha de 100 metros de espesor y se encuentra las rocas en contacto con ellas muy fracturadas. En esta zona se infiere una falla aún que no se encontraron indicios claros de ella (Imagen 7).

Punto 17	549789	3214970	Riolitas de edad cretácica de color gris con manchas de oxidación negras, en roca fresca presenta un color crema rosado. Contiene minerales de cuarzo, feldespato y piritas oxidadas, el afloramiento presenta mucho fracturamiento con rumbo de N25°E y un echado 30°SE.
Punto 18	549082	3215008	Afloramiento de un pórfido riolítico de color gris oscuro en intemperie y un color rosado en muestra fresca. Presenta minerales de cuarzo, feldespato, y piritas oxidadas, con una estructura compacta, y se encuentra afectando a las riolitas cretácicas. Se tomó un dato de fractura de rumbo N35°E y un echado 85°NW
Punto 19	548562	3216048	Riolitas de edad mioceno de color negruzco en intemperie y un color crema rosado en roca fresca, es de una estructura semi compacta con minerales de cuarzo, feldespato y óxido de manganeso en fracturas, se tomó un dato de fractura con un rumbo N23°E y un echado de 45°SW
Punto 20	545526	3216321	Trabajo de mina "El Indio Verde", se trata de un yacimiento tipo Skarn, donde se tiene minerales de silicatos de cobre, cuarzo, hematita, granates, epidota. Este trabajo tiene un desarrollo de rumbo S45°E; Dentro de la misma mineralización a 60 metros de distancia se encuentra otro trabajo pero este es un desarrollo de S70°E (Imagen 8).
Punto 21	545478	3216300	Afloramiento de calizas mineralizadas tipo skarn, se encuentra brechado, con una coloración gris en intemperismo y un color más claro en roca fresca, presenta minerales de cuarzo y granate, indicativo de este tipo de yacimiento, tiene un rumbo de N16°W y un echado de 30°SW (Imagen 9).
Punto 22	545417	3216911	Cuerpo intrusivo cretácico conocido como batolito laramídico que aflora sobre el arroyo y es el que afecta a la zona en gran parte, este cuerpo es cortado por algunos diques. Este no aflora como un cuerpo masivo como comúnmente se conoce, sino que se encuentra cubierto. Dato de fractura con un rumbo de N20°W y echado 52°SE (Imagen 10).
Punto 23	548328	3215321	Afloramiento de tobas riolíticas de edad cretácica donde se tomaron muestras de esquirlas en las zonas silicificadas, estas riolitas están siendo afectadas por un dique andesítico, presentan minerales como cuarzo, feldespato y piritas oxidadas.
Punto 24	544703	3217530	Tobas riolíticas de edad cretácica de un color gris en intemperismo y un color crema rosado en muestra fresca. Se encuentra muy fracturado y cuenta con minerales de cuarzo, feldespato y algunos minerales como piritita oxidada. En este punto se tomó una fractura con rumbo N5°E y un echado de 50°SE (Imagen 11).
Punto 25	546004	3216790	Manifestación mineral que se localiza en la parte sur central de la carta santa Rosalía, su vía de acceso es por la carretera Hermosillo – Mazatan a la altura del kilómetro 43 en la entrada del rancho El Aguajito con dirección de 15° NW a una distancia de 2 km de la carretera. Esta manifestación tiene como roca encajonante a la riolita cretácica.

			<p>La mineralización es debida al intrusivo que se encuentra aflorando en el área como apófisis cerca de este intrusivo aflora un estructura la cual presenta un mineralización llamativa, esta estructura tiene minerales como magnetita, cuarzo, jaspe, y ferromagnecianos. Tiene alrededor de 20 metros de largo y 2 de ancho, es de un color negro lo cual no indica la presencia de sulfuros.</p> <p>Esto quedo marcada como una zona de alteración debida al intrusivo esta zona presenta una coloración rojiza muy notoria, las rocas mineralizadas que son las riolitas cretácicas presentan minerales de pirita, cuarzo, hematita, arsenopirita y en parte sericita; La zona quedo registrada y muestreada para estudios futuros.</p>
--	--	--	--

Tabla 1. Descripción de sitios.



Imagen 1. Afloramiento de toba riolítica del Mioceno.



Imagen 2. Afloramiento de toba riolítica del Mioceno.



Imagen 3. Afloramiento de toba riolítica de edad Cretácica.



Imagen 4. Manifestación mineral.



Imagen 5. Conglomerado polimíctico.



Imagen 6. Afloramiento de calizas de edad cretácica.



Imagen 7. Zona de alteración.



Imagen 8. Entrada al tiro de la Mina el Indio Verde.



Imagen 9. Afloramiento de calizas mineralizadas.



Imagen 10. Cuerpo intrusivo.



Imagen 11. Afloramiento toba riolítica de edad cretácica.

14. CONCLUSION.

Dentro de los trabajos realizados en el servicio geológico se realizan con precisión ya que estos se encuentran dentro de la base de datos en las paginas oficiales del gobierno mexicano, por ello mismo el pertenecer al grupo de geólogos encargados a la realización de trabajos tales como la cartografía, hace que el desempeño y compromiso sean de calidad, trabajar para el servicio geológico Mexicano hace que desarrolles y aprendas los diferentes métodos de aplicación de geología ya que esta misma siempre se esta renovando en los diferentes sistemas de las distintas aplicaciones como el uso de aparatos y mediciones, esto por que al ser los responsables de cartografiar y estudiar los suelos mexicanos donde te encuentras con una gran variedad de eventos geológicos y estés constantemente estudiando e investigando dentro de los diferentes artículos publicados con anterioridad y estudios presentes.

Dentro del área de estudio designada cabe destacar la mineralización que se encuentra en ella y que para el servicio es de gran importancia, ya que puede ser algún yacimiento que pueda ser denunciado por el mismo. En esta área tenemos una mineralización en las calizas paleozoicas que se encuentran en contacto con intrusivos de edad cretácico los cuales producen una mineralización, de igual manera por este mismo evento se generan estructuras que están conformadas por vetas de relleno de fisuras y cuerpos de reemplazamiento.

15. BIBLIOGRAFÍA

Casarrubias, A., 2015. Bioestratigrafía de conodontos del Paleozoico superior en el área del Puerto del Orégano (Sonora Central). Tesis Profesional de Licenciatura. Universidad de Sonora, Departamento de Geología. Pp. 64.

Chavarin. A., 2011 Estudio Geohidrológico del Acuífero de Santa Rosalía Tesis profesional de Licenciatura. Universidad de Sonora, Departamento de Geología.

Alencaster F. G., 1961, Estratigrafía del Triásico Superior de la parte central del Estado de Sonora: Univ. Nal. De Mex., Inst. Geol., Paleontología Mexicana, N° 11, p. 1- 18.

Roldán Q. J., Solano R. B., 1978, Contribución a la Estratigrafía de las Rocas Volcánicas del Estado de Sonora: Universidad de Sonora, Departamento de Geología. Boletín, V. 1, N° 1.

Consejo de Recursos Minerales, textos guía de la Carta Magnética Sierra Libre H12-11 y Hermosillo H12-8, Escala 1:250,000.

Dumble, E.T., 1900, Notes on the geology of Sonora, Mexico: American Institute of Mining Engineers, Transactions, v. 29,

Fuentes electrónicas

http://mapserver.sgm.gob.mx/inf_tecnicos/T262006GADR0001_01.PDF

http://portal.sgm.gob.mx/cartas_impresas/productos/cartas/cartas250/geologia/18_H12-8GM.html

<http://www.conagua.gob.mx/OCNO07/Noticias/2623%20Santa%20Rosal%C3%ADa.pdf>