

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE GEOLOGÍA**

TRABAJO FINAL DE CAMPO



**PETROLOGÍA EN JUTIAPA: INTERPRETACIÓN DE LAS ROCAS
VOLCÁNICAS Y DEPÓSITOS DENTRO DE UN ÁREA DE 18 KM²
CARTOGRAFIADA A ESCALA 1: 25 000.**

VILA SIOMARA BARRERA VICENTE

COBÁN, ALTA VERAPAZ, JULIO DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE GEOLOGÍA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PETROLOGÍA EN JUTIAPA: INTERPRETACIÓN DE LAS ROCAS
VOLCÁNICAS Y DEPÓSITOS DENTRO DE UN ÁREA DE 18 KM²
CARTOGRAFIADA A ESCALA 1: 25 000.

PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

POR
VILA SIOMARA BARRERA VICENTE
CARNÉ 201041022

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TÍTULO A NIVEL
INTERMEDIO DE TÉCNICO EN GEOLOGÍA

COBÁN, ALTA VERAPAZ, JULIO DEL 2016

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS
RECTOR MAGNÍFICO

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

CONSEJO DIRECTIVO

PRESIDENTE: Lic. Zoot. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales
SECRETARIO: Ing. Geól. César Fernando Monterroso Rey
REPRESENTANTE DOCENTES: Lcda. T.S. Floricelda Chiquin Yoj
REPRESENTANTE EGRESADOS: Lic. admón. Fredy Fernando Lemus Morales
REPRESENTANTES ESTUDIANTILES: Br. Fredy Enrique Gereda Milián
PEM. César Oswaldo Bol Cú

COORDINADOR ACADÉMICO

Lic. Zoot. Erwin Fernando Monterroso Trujillo

COORDINADOR DE LA CARRERA

Ing. Geól. Sergio David Morán Ical

COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

COORDINADOR: Ing. Geól. Sergio David Morán Ical
SECRETARIO: Ing. Geól. César Fernando Monterroso Rey
VOCAL: Ing. Geól. Luis Gustavo Chiquín Marroquín

REVISOR DE REDACCIÓN Y ESTILO

Ing. MSc. Bernnie Gamaliel Castillo Möschler

REVISORA TRABAJO DE GRADUACIÓN

Inga. Geól. Claudia Patricia Muñoz Castro

ASERORA

Inga. Geól. Silvia Friné Cortez Bendfeldt

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



Ref. 15-CG-43/2016
10 de febrero de 2016

**CENTRO UNIVERSITARIO
DEL NORTE – CUNOR –
CARRERA GEOLOGÍA**

Código Postal 16001 – Cobán, Alta Verapaz.
Telefax: 7952-1064 y 7956-6600 Ext. 209
Guatemala, C. A.
E-mail: geologiausac@gmail.com

Señores
Comisión Trabajos de Graduación
Nivel Intermedio, Carrera Geología
CUNOR

Señores:

Por este medio informo a ustedes que he procedido a la **ASESORÍA** del informe final del Trabajo de Graduación del nivel técnico, de la estudiante **VILA SIOMARA BARRERA VICENTE**, carné No. **201041022**, titulado: **“PETROLOGÍA EN JUTIAPA: INTERPRETACIÓN DE LAS ROCAS VOLCÁNICAS Y DEPÓSITOS DENTRO DE UN ÁREA DE 18 KM² CARTOGRAFIADA A ESCALA 1:25 000”**, el cual someto a consideración de ustedes, para su aprobación.

Atentamente

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Inga. Geol. Silvia Frine Cortez Bendfeldt
Docente Asesora
Carrera Geología
CUNOR



c.c. archivo

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



Ref. 15-CG-122/2016
14 de abril de 2 016

**CENTRO UNIVERSITARIO
DEL NORTE (CUNOR)
CARRERA GEOLOGÍA**

Código Postal 16001 – Cobán, Alta Verapaz

PBX: 79 566 600 Ext. 209

Guatemala, C. A.

c. e.: geologiausac@gmail.com

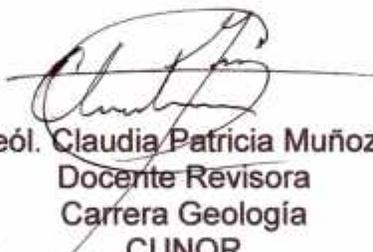
Señores
Comisión Trabajos de Graduación
Nivel Intermedio, Carrera Geología
CUNOR

Señores:

Por este medio informo a ustedes que he procedido a la **REVISIÓN** del informe final del Trabajo de Graduación del nivel intermedio, de la estudiante **VILA SIOMARA BARRERA VICENTE**, carné No. **201041022**, titulado: **“PETROLOGÍA EN JUTIAPA: INTERPRETACIÓN DE LAS ROCAS VOLCÁNICAS Y DEPÓSITOS DENTRO DE UN ÁREA DE 18 km² CARTOGRAFIADA A ESCALA 1:25 000”**, el cual someto a consideración de ustedes, para su aprobación.

Atentamente

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Inga. Geól. Claudia Patricia Muñoz Castro
Docente Revisora
Carrera Geología
CUNOR



c.c. archivo

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



Ref. 15-CG-141/2016
12 de mayo de 2 016

**CENTRO UNIVERSITARIO
DEL NORTE (CUNOR)
CARRERA GEOLOGÍA**

Código Postal 16001 – Cobán, Alta Verapaz
PBX: 79 566 600 Ext. 209
Guatemala, C. A.
c. e.: geologiausac@gmail.com

Señores Miembros
Comisión Trabajos de Graduación
Nivel Intermedio, Carrera Geología
CUNOR

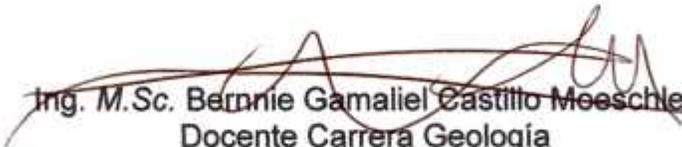
Respetables Señores:

Adjunto remito el Informe Final del trabajo de graduación de nivel intermedio, titulado: **“PETROLOGÍA EN JUTIAPA: INTERPRETACIÓN DE LAS ROCAS VOLCÁNICAS Y DEPÓSITOS DENTRO DE UN ÁREA DE 18 km² CARTOGRAFIADA A ESCALA 1:25 000”**, de la estudiante **VILA SIOMARA BARRERA VICENTE**, carné No. **201041022**, el cual ya fue revisado como miembro de la Comisión de Redacción y Estilo de la Carrera de Geología, quien considera llena los requisitos establecidos para su aprobación.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Comisión de Redacción y Estilo
Carrera Geología


Ing. M.Sc. Bernnie Gamaliel Castillo Moeschler
Docente Carrera Geología
CUNOR



c.c. Archivo.

HONORABLE COMITÉ EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el trabajo de graduación titulado: PETROLOGÍA EN JUTIAPA: Interpretación de las rocas volcánicas y depósitos dentro de un área de 18 km² cartografiada a escala 1: 25 000, como requisito previo a optar al título profesional de técnico Universitario en Geología



Vila Siomara Barrera Vicente

201641022

RESPONSABILIDAD

“La responsabilidad del contenido de los trabajos de graduación es: Del estudiante que opta al título, del asesor y del revisor; la Comisión de Redacción y Estilo de cada carrera, es la responsable de la estructura y la forma”.

Aprobado en punto SEGUNDO, inciso 2 .4, subinciso 2.4.1 del Acta No. 17-2012 de Sesión extraordinaria de Consejo Directivo de fecha 18 de julio del año 2012.

DEDICATORIA

A mis padres, Eber Barrera Nájera y Flora Marina Vicente Pérez.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, ser el eje de mi vida y darme luz en los momentos de oscuridad.

A mis padres, Eber Barrera y Flora Vicente, por su amor, comprensión y enseñanzas brindadas para que nunca dejara de luchar por mis metas.

A mis hermanos, Enrique y Johana por apoyarme en todo momento y darme ejemplo de fortaleza y humildad.

A Marta Inés Peláez Morales por su cariño y el apoyo durante esta etapa de mi vida.

A mis amigos y compañeros de Geología por sus muestras de cariño y aprecio.

A la Empresa Entre Mares de Guatemala S.A., (Proyecto Cerro Blanco), por haberme brindado el apoyo durante la etapa de mis estudios universitarios.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, especialmente al Centro Universitario del Norte por permitirme seguir creciendo en conocimiento y sabiduría.

ÍNDICE GENERAL

	Página
LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS	ix
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	1

GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

Antecedentes del problema	3
Planteamiento del problema	3
Alcance	3
Objetivos	4
General	4
Específicos	4
Hipótesis	4

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

1.1	Localización geográfica	5
1.2	Vías de acceso	7
1.3	Geología Regional	8
	1.3.1 Litoestratigrafía	9
	a. Grupo Yojoa	10

b. Formación Átima	10
1.3.2 Tectónica	11
a. Falla de Jalpatagua	12
b. Graben de Guatemala e Ipala	13
1.3.3 Geomorfología	16
a. Hidrología	16
1) Ríos principales	16
2) Cuenca	20
3) Microcuencas	21
b. Clima y vegetación	22
1) Precipitación	22
2) Temperatura	22
3) Vegetación	22
c. Serie de suelos	22
1) Suelo del valle	22
2) Suelo Suchitan	23
3) Suelo Mongoy	24
d. Erosión	26
e. Meteorización	26
f. Fisiografía de Jutiapa	29

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

2. Marco Metodológico	33
2.1 Etapa de recopilación y análisis bibliográfico	33
2.1.1 Fase de planificación	33
2.1.2 Fase de campo	34
a. Reconocimiento del área	34
b. Obtención de datos geológicos	34
2.1.3 Fase de laboratorio	35

2.1.4 Fase de gabinete	35
------------------------	----

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1	Estratigrafía local	37
3.1.1	Unidad de caliza (Ka)	37
3.1.2	Unidad de toba (Tb)	41
	a. Toba Cristalina	41
	b. Toba Lítica	44
3.1.3	Unidad de Basalto (Ba)	46
3.1.4	Unidad de Andesita (An)	51
3.1.5	Unidad de Escoria (Es)	53
3.1.6	Unidad de depósitos aluviales (Qal)	54
3.2	Geología Estructural local	55
3.2.1	Lineamientos estructurales	56
3.2.2	Fallas normales	58
3.2.3	Diaclasas	63
	a. Diaclasa en la unidad de caliza	64
	b. Diaclasas en la unidad de toba cristalina	66
	c. Diaclasas en la unidad de basalto y andesita	67
3.3	Geomorfología local	68
3.3.1	Erosión Hídrica	68
3.3.2	Unidades de origen denudacional	71
	a. Subunidad de movimientos de ladera	71
	1) Deslizamientos Traslacional	74
	2) Deslizamiento Rotacional	75
	3) Caídas de rocas	76
	b. Subunidad de garganta	77
	c. Subunidad de escarpe	77
	d. Subunidad de cima (Ci)	78

e. Subunidad de ladera (La)	79
f. Subunidad de cresta (Cs)	80
3.3.3 Unidades de origen agradacional	81
a. Subunidad de sedimentación aluvial	81
b. Subunidad de planicie volcánica	82
c. Subunidad de cerro	83
d. Subunidad de meseta basáltica	84

CAPÍTULO V

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1	Análisis de resultados	87
4.1.1	Litología	87
a.	Litofacies de la unidad de caliza	89
b.	Bioface y ambiente de depositación de la caliza	90
4.1.2	Formación de las rocas volcánicas y depósitos piroclásticos	92
c.	Unidad de Aluvión	96
4.1.3	Geomorfología local	96
4.1.4	Geología estructural	96
a.	Modelo por fallas	99
	Conclusiones	101
	General	101
	Específicos	101
	Recomendaciones	103
	Bibliografía	105
	Anexo	107
I.	Escala de meteorización	
II.	Guía de observación estructurada de campo	
III.	Guía estructurada de laboratorio	
IV.	Composicion modal de las tobas según diagrama de Schmidt (1981) y Pettijohn et al. (1987)	

- V. Digrama de Strckeisen, 1979
- VI. Mapa litológico
- VII. Perfil geológico A – A'
- VIII. Perfil geológico B – B'
- IX. Mapa geomorfológico
- X. Mapa de muestras
- XI. Guías de laboratorio

ÍNDICE DE TABLAS

1. Coordenadas UTM del área de estudio	5
2. Escala de meteorización de las rocas	27
3. Base de datos de las fallas normales en toba cristalina	59
4. Base de datos de fallas normales en la unidad de caliza	62
5. Valores de pendientes en grados y su clasificación	71
6. Dinámica de esfuerzos en unidad de toba	98
7. Dinámica de esfuerzos en la unidad de toba	99

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Ubicación del área de estudio	6
2. Vías de acceso de Guatemala y Cobán al área	7
3. Vías de acceso local área de estudio	8
4. Columna litoestratigráfica regional del Bloque Chortís	9
5. Elipse de deformación con movimiento dextral	13
6. Elipse de deformación para la formación de un graben	15
7. Mapa tectónico regional de Guatemala	16
8. Clasificación de corriente fluvial en órdenes	17
9. Red de drenaje	19
10. Microcuencas en el área	21
11. Serie de suelos del área de estudio	26
12. Relieve del área	30

13. Fisiografía del área estudiada	31
14. Lineamientos del área	57
15. Clasificación de pendientes	73
16. Columna litoestratigráfica local	88
17. Ambiente sedimentario	91
18. Clasificación de las rocas piroclásticas	93
19. Triangulo para clasificación de tobas	94
20. Esquema de un estrato volcán	95
21. Elipse de deformación dextral local	100

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

1. Suelo del valle observado en la parte oeste del área	23
2. Suelo de la serie de Suchitan	24
3. Suelo mongoy	25
4. Tipos de meteorización física	28
5. Meteorización biológica	29
6. Afloramiento de caliza a) caserío el Amatillo y b) aldea san juan las minas	38
7. a) vista general con aumento de 4x b) microfósiles de gasterópodo visto con un aumento de 10x, c) reemplazamiento de fósil por cuarzo y contenido de pellets vista con aumentos de 40x	40
8. Afloramiento de la unidad de toba cristalina b) contacto discordante entre la unidad de basalto	42
9. Sección delgada de toba cristalina con su respectivo diagrama	44
10. Afloramiento de la unidad de toba cristalina	45
11. Sección delgada de la toba cristalina en xpl y su respectivo diagrama	46
12. Afloramientos de basalto. A) quebraba Chavarría b) carretera interamericana CA-, c) dirección de bloques de basalto	47
13. Descomposición de la unidad de basalto	49
14. Flujo laharico	50
15. Mineralogía de basalto visto en XPL 10x con su diagrama de <i>Strkeisen</i>	51
16. Afloramiento de andesita, localizada en la parte este del área	52

17. Vista general de la sección delgada de una andesita con los minerales andesina (an) y opacos (op) con su diagrama	53
18. Fragmentos de la escoria, visto en lupa binocular	54
19. Depósitos aluviales	55
20. Estrías en la unidad de toba cristalina	60
21. Falla en caliza fracturada	62
22. Fracturamiento de la unidad de caliza	65
23. Fracturamiento en la unidad de toba cristalina, junto con fallas normales	67
24. Tipos de meteorización física	69
25. Meteorización biológica	70
26. Deslizamiento traslacional en la aldea Estanzuela	75
27. Deslizamiento de tipo rotacional	76
28. Caídas de rocas	76
29. Pared vertical que presenta el escarpe en garganta	77
30. Vista del escarpe y talud	78
31. Unidad de cima o cresta	79
32. Ladera vista desde la aldea Estanzuela	80
33. Subunidad de cuestras en algunos sectores	81
34. Sedimentación aluvial	82
35. Subunidad de planicie volcánica	83
36. Subunidad de cerro en aldea Estanzuela	84
37. Meseta basáltica	85
38. Reemplazamiento de fósil por cuarzo y contenido de pellets vista con aumento de 40x	90

ÍNDICE DE GRÁFICAS

1. Diagrama de rosa para lineaciones	58
2. Estereofalsilla de fallas normales en la unidad de toba cristalina	61
3. Estereograma de fallas normales en la unidad de caliza	63
4. Patrones de fracturamiento general	64
5. Patrones de fracturamiento de la unidad de caliza	65

6. Patrones de fracturamiento de la unidad de toba	66
7. Fracturamiento en las unidades de basalto y andesita	68
8. Estereofalsilla de la dinámica de esfuerzos en la unidad de toba cristalina y lítica	97
9. Esterofalsillas de las fallas normales en la unidad de caliza	98
10. Esterofalsillas de todas las fallas normales	100

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

°	:	Grados
°C	:	Grados celsius
An	:	Andesita
Ba	:	Basalto
By	:	Bytownita
CA	:	Centro América
Ci	:	Cima
Cm	:	Centímetros
Cs	:	Cresta
Es	:	Escoria
Ka	:	Caliza
Km ²	:	Kilómetro cuadrado
La	:	Ladera
Lbr	:	Labradorita
M	:	Metro
mm	:	Milímetros
msnm:		Metros sobre el nivel del mar
NE	:	Noreste
NF	:	Norte Franco
NS	:	Norte-Sur
NW	:	Noroeste
OI	:	Olivino
Op	:	Opaco
Or	:	Ortosa
Plv	:	Planicie volcánica

Qal :	Aluvión
Qz :	Cuarzo
Tb :	Toba
TbC:	Toba Cristalina
TbL :	Toba Lítica
σ :	Sigma
GPS:	Sistema de posicionamiento global
INSIMUVEH:	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
MAGA:	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
SIG-CUNORI:	Sistema de Información Geográfica - Centro Universitario de Oriente
UTM:	Universal Transversal de Mercator

RESUMEN

Esta investigación presenta los resultados obtenidos de la **PETROLOGÍA EN JUTIAPA**: Interpretación de las rocas y/o depósitos volcánicos dentro de un área de 18 km² cartografiada a escala 1: 25 000.

Se delimito la distribución espacial y se caracterizaron las unidades litológicas, las que se identificaron en dos tipos, las sedimentarias en menor porcentaje y las rocas ígneas con un mayor porcentaje abarcando 13 km² de superficie. Los contactos entre el basalto, toba, andesita, caliza son de tipo discordante, mientras que entre la escoria y el aluvión tienen un contacto concordante.

Los mejores afloramientos se localizan al sureste del área donde se encuentran las unidades litológicas, basalto, andesita, caliza, toba cristalina y lítica.

Los esfuerzos de deformación en la zona poseen una cinemática regional de tipo dextral, con los pocos datos que se encontraron en el área, se estableció una dinámica para σ_1 N172° y σ_3 N57°.

Geomorfológicamente la zona de estudio se ha clasificado en unidades denudacional constituida por cimas, laderas, cuevas, garganta, escarpe y algunos movimientos de laderas de tipo rotacional en la unidad de toba lítica en la aldea Asuncioncita, el traslacional en la unidad toba cristalina cerca de la aldea Estanzuela y la unidad agradacional se encuentra: la planicie aluvial y planicie volcánica.

INTRODUCCIÓN

La investigación que se presenta, está dirigida fundamentalmente a la realización de un modelo de distribución espacial de las unidades litológicas en los alrededores de la aldea Guevara, Asunción Mita, para la realización de esto se analizaron los tres aspectos importantes; litológicos, geomorfológicos y estructurales. Las que quedan dispuestos en cuatro capítulos los cuales se describen a continuación.

Al principio se detalla las generalidades de la investigación los aspectos que comprende: antecedentes del problema, el planteamiento del problema, objetivos, alcance e hipótesis.

El primer capítulo consiste en los aspectos de la ubicación geográfica del área a nivel global, la extensión, las principales vías de acceso, también incluye aspectos como las características de la geografía física como el clima, fisiografía, vegetación, drenaje, tipo de suelo, meteorización y erosión.

El segundo capítulo consta del marco metodológico y las técnicas utilizadas por medio de las diferentes etapas.

El tercer capítulo trata del desarrollo de la investigación y esta consta de la litología, geología estructura y geomorfología local.

El último consta del análisis y discusión de resultados obtenidos de la litología, geología estructural y geomorfología local.

GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se detallan algunos aspectos introductorios que son de importancia para la realización de la investigación los cuales comprende: antecedentes del problema, el planteamiento del problema, los objetivos, alcances e hipótesis.

Antecedentes del problema

El área cuenta con la litología proporcionada por el mapa geológico a 1: 250 000 del año 1970, como también la geología estructural regional, teniendo solamente esos datos es necesaria la actualización y la distribución espacial local del área que se tuvo bajo estudio.

Planteamiento del problema.

¿Cuál es la distribución de las rocas volcánicas y sedimentarias ubicados dentro de una superficie de 18 km²?

Alcance

El estudio es de carácter descriptivo porque se pretende determinar la distribución superficial de la litología, como son las rocas sedimentarias y volcánicas con su respectiva descripción, entre ellas sus principales características y estructuras geológicas que la están afectando. Esto se llevó a cabo por medio de los datos recolectados en campo anotados en las guías de observación.

Objetivos

General

Establecer la distribución superficial de las unidades litológicas en los alrededores de la Aldea Guevara, Asunción Mita.

Específicos

- a. Analizar las estructuras geológicas.

- b. Determinar la mineralogía esencial de cada unidad litología.

- c. Describir las rocas volcánicas y sedimentarias en el área de estudio.

Hipótesis

Las rocas que se encontrarán son rocas ígneas quizá sean producto del volcán que se encuentra al NW del área que se tiene bajo investigación y posiblemente rocas sedimentarias, afectadas por la falla de Jalpatagua y el Graben de Ipala, también por la erosión, meteorización, por ello se encontrará geoformas.

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

Consiste en los aspectos de la ubicación geográfica del área a nivel global, la extensión, principales vías de acceso, también incluye aspectos características de la geografía física como el clima, fisiografía, vegetación, drenaje, geomorfología, tipo de suelo, meteorización, erosión.

1.1 Localización geográfica.

El municipio de Asunción Mita se localiza a 146 km de la capital de Guatemala, comunicado por la carretera de primer orden que conduce hacia El Salvador CA-1, el municipio se encuentra situado al sureste de la cabecera departamental Jutiapa.

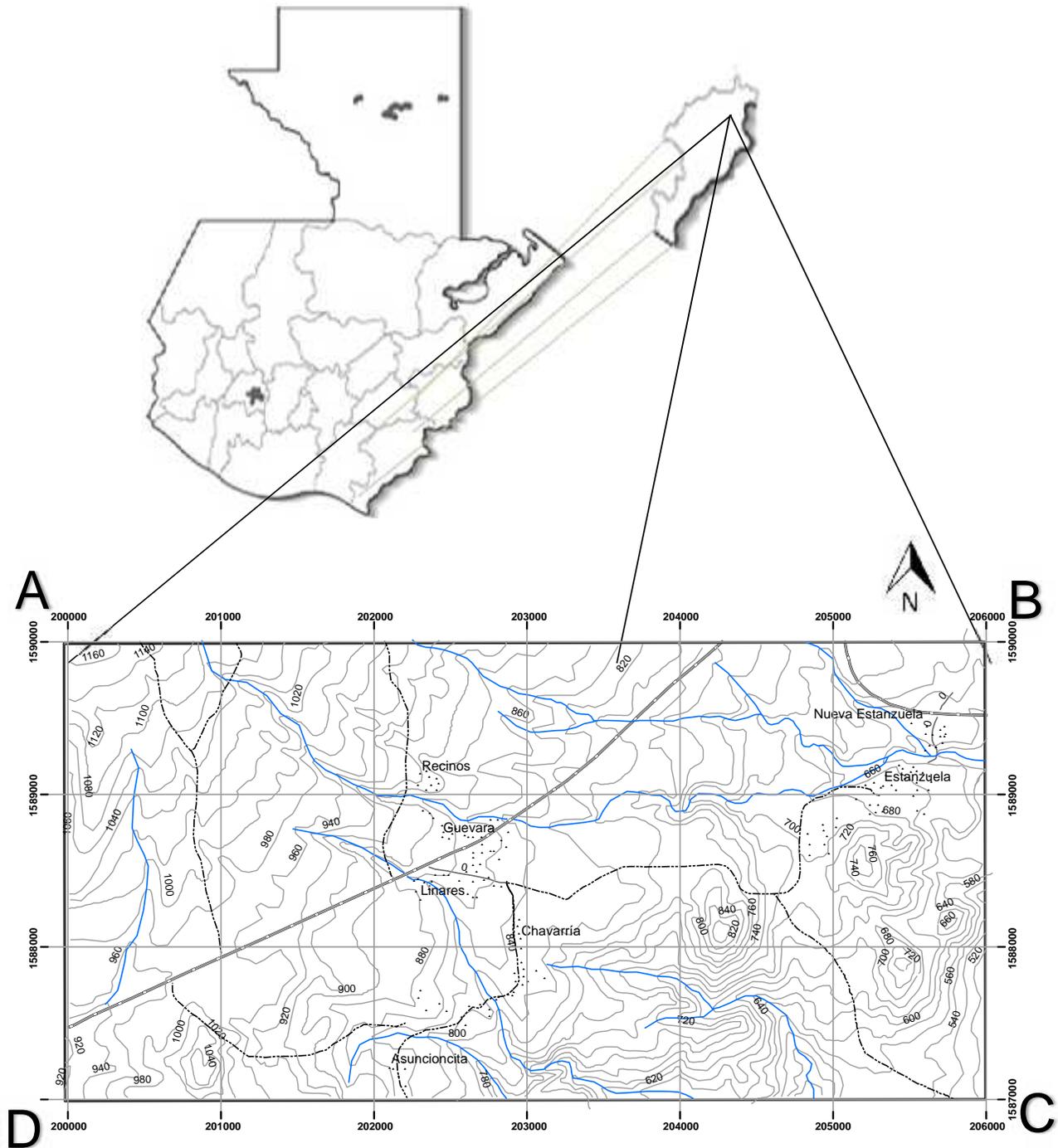
El área se localiza en las hojas cartográficas: Asunción Mita y Laguna de Retana a escala 1: 50 000, tiene una extensión de 18 km², que conforma un rectángulo delimitado por cuatro vértices, representadas en la tabla 1 y ubicadas en el mapa topográfico de la figura 1.

TABLA 1
COORDENADAS UTM DEL ÁREA DE ESTUDIO

Vértices	Norte	Este
A	1590000	200000
B	1590000	206000
C	1587000	206000
D	1587000	200000

Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

FIGURA 1
UBICACIÓN DEL ÁREA



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

1.2 Vías de acceso

La principal vía de acceso es catalogada como de primer orden, se encuentra a 146 km de la capital de Guatemala, que comprende la carretera asfaltada de dos vías que conduce hacia El Salvador (CA-1) y comunica directamente con el área.

Se cuenta con dos accesos para poder llegar al área desde Cobán: El primero desde la ruta CA-14 de las Verapaces, en el rancho se conduce al cruce de Sanarate, luego CA-19 hacia Jalapa, se pasa por el municipio El Progreso, Jutiapa, y por último a la ruta CA-1 que conduce al área de estudio, con una distancia de 241 km.

El segundo por la CA-14 las Verapaces, CA-9 al cruce de Río Hondo, Zacapa, Chiquimula y por último la ruta CA-18 que conduce a Ipala, Agua Blanca, Santa Catarina Mita, Las Crucitas, hasta llegar al cruce de la arenera conectándose con la CA-1 llegando al área teniendo una distancia de 295 km. Como se observa en la figura 2.

FIGURA 2
VÍAS DE ACCESO DE GUATEMALA Y COBÁN AL ÁREA



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

Localmente el área cuenta con cinco caminos transitables en toda época del año y con uno transitable en verano, los cuales son de terracería, de concreto y la CA-1 que es de asfalto. (Figura 3)



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

1.3 Geología Regional

Se expone aspectos relevantes como la litología, la geología estructural y geomorfología que abarca el área de investigación.

1.3.1 Litoestratigrafía

La estratigrafía regional corresponde básicamente de rocas volcánicas y sedimentarias, perteneciente al grupo Yojoa, como se ve en la columna litoestratigráfica en la figura 4.

FIGURA 4
COLUMNA LITOESTRATIGRÁFICA REGIONAL DEL BLOQUE
CHORTÍS

SISTEMAS / SERIES		GUATEMALA SE	
CENOZOICO	CUATERNARIO	Basalto	
		Guastatoya	
	TERCIARIO	Plioceno	San Jacinto
		Mioceno	Padre Miguel
		Oligoceno	Merazán
		Eoceno	Subinal
MESOZOICO	CRETÁCICO	Superior	
		Inferior	Grupo Yojoa
	JURÁSICO	Todos Santos	
	TRÁSICO		
PALEOZOICO	PÉRMICO	San Diego	
	CARBONIFERO	Superior	
		Inferior	Las Ovejas
	PRE-CARBONIFERO		

Fuente: Modificado de Donelly, Thomas. *Northern Central America: The Maya and Chorti Blocks*. EE.UU: The Geological Society of América. 1 990. Pag, 28.

a. Grupo Yojoa

Las unidades de este grupo afloran en forma interrumpida, desde la parte central de Guatemala, al norte de Santa Apolonia, Chimaltenango hasta Olopa, en la parte más oriental de Guatemala, extendiéndose a Honduras y El Salvador hasta el norte de Nicaragua.¹

Consisten en rocas predominantemente marinas; caliza gris, masiva las cuales están cruzadas por fracturas, en los rasgos sobresalen la meteorización, la estratificación fina de lutita negra, arenisca estratificada negro a blanco, conglomerados café, cantidades menores de rocas volcánicas andesitas y algunos sills. En Guatemala, las unidades más conspicuas del grupo lo forman calizas masivas (Átima) y calizas finamente estratificadas (Cantarranas). Ambas unidades tiene definiciones estratificadas conflictivas, y ocupan distintas posiciones estratigráficas, como lo demuestra Wilson (1974).

b. Formación Átima

Consiste de biomicrita masiva de color gris oscuro, localmente con partes lutíticas y de chert estratificado y capas de coquina orbitolínida y biohermas de rudistidos, como asociaciones comunes. La litofacies de la Formación Atima es variable; por lo general se describe como de un ambiente de banco carbonático somero, con lentes dispersos de arena fosilífera y parches de arrecife de rudistidos.²

¹ Pérez Bol, Edgar. Rolando. 2000 Léxico estratigráfico del bloque Chortí en Guatemala; Tesis Ing. Geo., Alta Verapaz Gt. USAC-CUNOR, 2 000 pág. 37

² *Ibidem.*, pág.38

Contiene abundantes fragmentos de moluscos, gasterópodos, equinoideos, briozoos, corales, algas y foraminíferos, aunque el grado de recristalización ha eliminado los detalles específicos.³

Los contactos entre la Formación Atima u otros estratos basales del Grupo Yojoa y los estratos clásticos subyacentes son concordantes donde quiera que están expuestos y comúnmente son gradacionales. La edad de la caliza masiva (Atima) es principalmente Aptiano a Altiano medio.⁴

1.3.2 Tectónica

La deformación de las rocas Mesozoicas y más jóvenes en el Bloque Chortís, incluye plegamientos moderadamente complejos y numerosos fallamientos en bloque, cabalgamientos de alto ángulo y fallas de rumbo, las cuales se formaron principalmente durante el Cretácico Tardío – Terciario Temprano. Las fallas y pliegues tienen rumbos de tendencia diversas, en las primeras se registran conjuntos orientados tanto al noroeste, como al noreste (Weyl, 1 980; Donnelly et al, 1 990; Sedlock et al, 1 993).⁵

La marcada influencia de las tres placas tectónicas, la placa de Cocos, la placa del Caribe y la placa de Norteamérica que tienen su punto de encuentro en el territorio nacional y que al interactuar entre sí, han dado origen a la abrupta topografía, así como al permanente reacomodo de la corteza terrestre.

³ Pérez Bol, Edgar. Rolando. 2000 Léxico estratigráfico del bloque Chortí en Guatemala; Tesis Ing. Geo., Alta Verapaz Gt. USAC-CUNOR, 2 000 , pág. 38 Ibídem pág. 40

⁴ Ibídem., pág. 42

⁵ Ibídem., pág.28

a. Falla de Jalpatagua

Esta falla geológica se cree firmemente no tuvo nada que ver con los terremotos de 1917-18, pero quiso dar señales de vida allá por los años 1930 y 1951, siendo hasta el año de 1979 que se conoció de su existencia y no fue hasta el 19 de junio de 1982 cuando su manifestación fue más notoria, produciéndose el "Terremoto de Jalpatagua".⁶

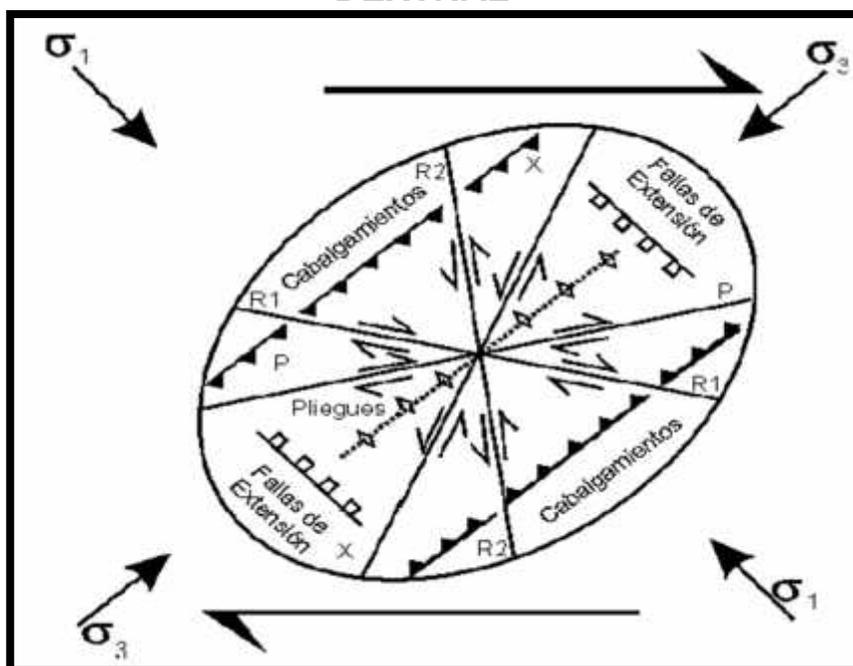
La falla de Jalpatagua, está dividida por una fisura importante intra-arco, la depresión Central América volcánica. La zona de falla Jalpatagua delimita al sur con el Graben de Guatemala y al norte con la pared de la caldera de Amatitlán, y se extiende al sureste al menos hasta la frontera Salvadoreña.

La falla presenta unas características que se puede observar al sureste, alejada de los grandes espesores volcánicos. Que rodean los centros volcánicos de Amatitlán y Atitlán.

En la siguiente figura 5 se observa la elipse de deformación para movimientos dextral como lo es la falla de Jalpatagua.

⁶ Revista Jalpataguac, Primera Edición 1986 Visitado el 5/3/2013

FIGURA 5
ELIPSE DE DEFORMACIÓN CON MOVIMIENTO
DEXTRAL



Fuente: The mapping of geological structures, Ken McClay, Department of Geology, Royal Holloway University of London, Elipse de Deformacion, Dextral.

b. Graben de Guatemala e Ipala

“Durante su formación han interactuado eventos tectónicos y volcánicos. La interpretación se respalda en evidencias geológico-geomorfológicas y sísmicas. En el Mioceno Medio, se inicia una considerable actividad en las fallas de Motagua y Jalpatagua, que provocan la fractura de la corteza, permitiendo el ascenso de magma que forman varias estructuras volcánicas en el lugar, donde actualmente está el valle de la ciudad de Guatemala. La actividad continua hasta el Plioceno Medio, periodo en el cual se considera que ya se había desarrollado el centro volcánico Pínula, actualmente al W del valle. AL ampliarse la zona de distención, se desarrolla la falla Mixco, que afecta el paisaje volcánico hasta la actualidad.

El valle de Guatemala es un graben con franjas de fallas múltiples: la franja oeste se conoce como la zona de falla

*de Mixco y la oriental como la zona de falla de Santa Catarina Pinula.*⁷

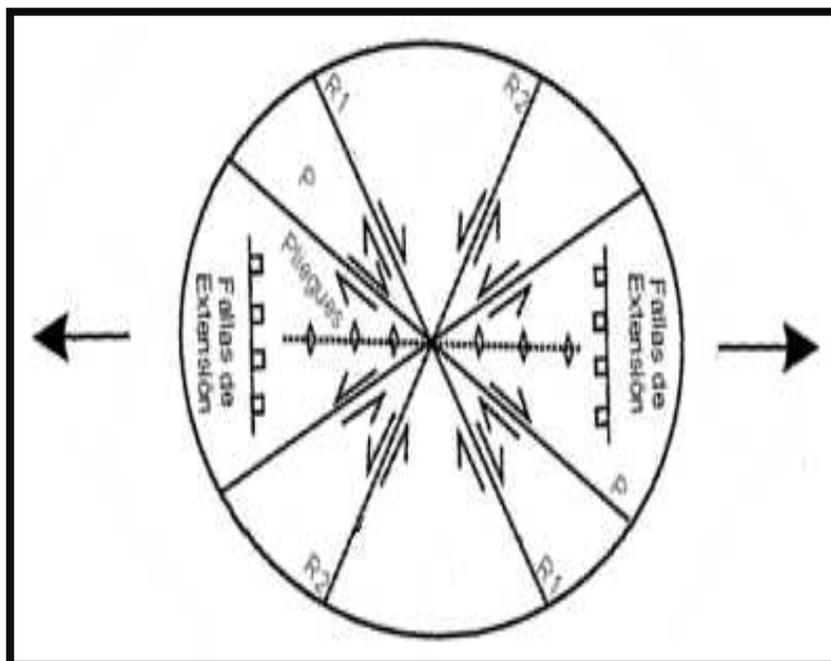
Los sistemas de graben y falla NS: se refieren a sistemas de fallas normales. Estas fallas NS se considera estructuras de tensión provenientes de movimientos horizontales. El graben de Ipala está situado al sureste de Guatemala y al noroeste de El Salvador. Un estudio pionero del graben fue realizado por William et al (1964). Destacaron la alineación norte-sur de formas volcánicas.

El valle de Guatemala, presenta en diversos lugares, valles profundos, escarpes de falla, barrancos, entre otros, los diferentes formaciones geológicas del terciario y cuaternario, las cuales se presentan como coladas de lava de composición riolíticas, dacítica, riodacíta, andesítica y basáltica, depósitos de tobas soldadas.

En la figura 6 se observa la ilustración de la elipse de deformación para un sistema de graben y fallas NS (valle de Guatemala y el graben de Ipala)

⁷ Pérez, L. Carlos, Estructura geológica del valle de la ciudad de Guatemala interpretada mediante un modelo de cuenca por distensión

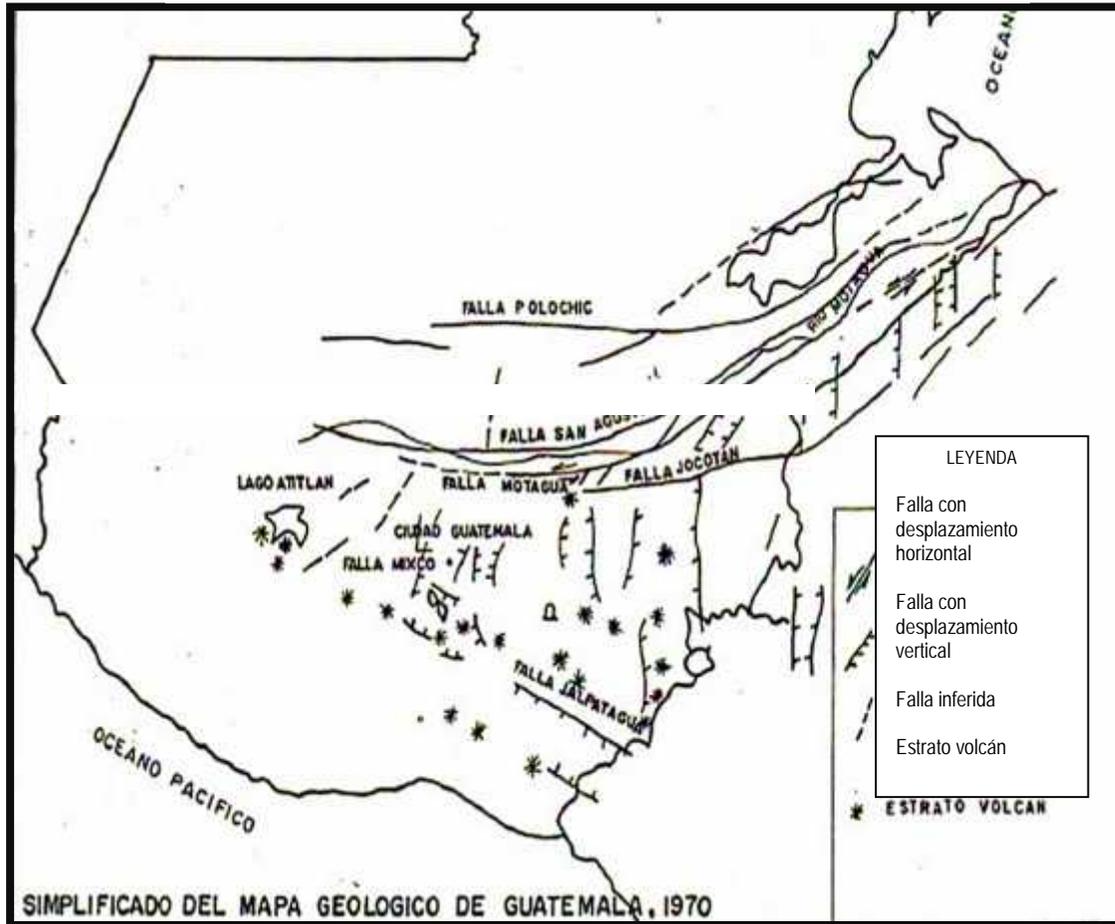
FIGURA 6
ELIPSE DE DEFORMACIÓN PARA LA FORMACIÓN
DE UN GRABEN.



Fuente: The mapping of geological structures, Ken McClay, Department of Geology, Royal Holloway University of London, Elipse de Deformacion.

A la vez en la figura 7 se puede apreciar el mapa tectónico regional de Guatemala, donde se observa la tectónica regional que está afectando el área que se tuvo bajo estudio.

FIGURA 7
MAPA TECTÓNICO REGIONAL DE GUATEMALA.



Fuente: Carlos Fuentes <http://es.scribd.com/doc/50911081/SINTESIS-DE-LA-GEOLOGIA-DE-GUATEMALA> visitado el 7/3/2013

1.3.3 Geomorfología

a. Hidrología

La zona de estudio, tiene una distribución de los recursos hídricos, como: cuenca, microcuenca y su clasificación de corrientes fluviales en órdenes.

1) Ríos principales

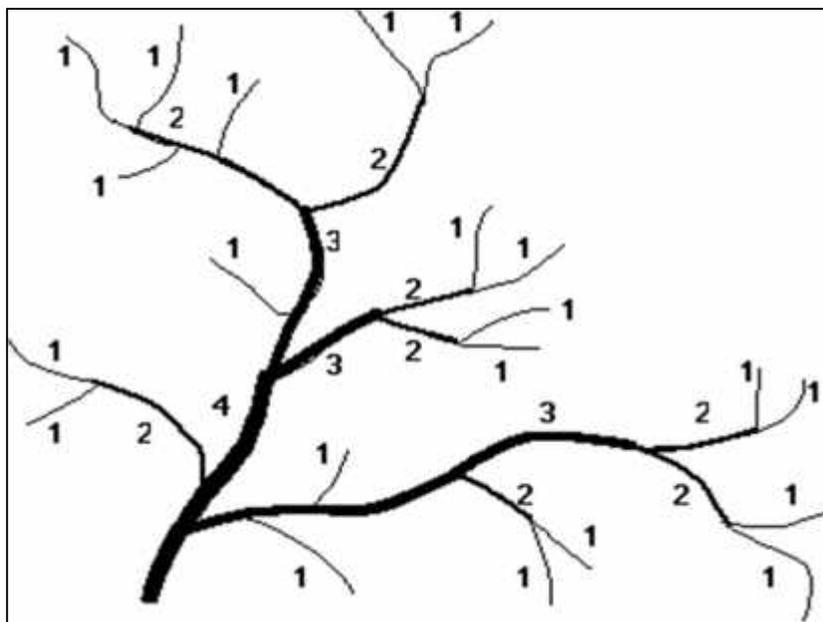
Se encuentra drenado principalmente por las quebradas Los Navas y riachuelo Siguatepeque, el primero fluye hacia el este, y el

último en sentido sureste, los cuales pertenecen al Río Ostúa-Guija.

Localmente se observa dos riachuelos, el primero con dirección al suroeste, con un desvío hacia el río Tamazulapa, y el segundo con cauce al sur. De acuerdo con el análisis realizado para la determinación del tipo de red de drenaje es subdendritico, por sus moderadas pendientes, la formación de las corrientes efímeras o intermitentes.

El número de orden de una corriente es una medida de la ramificación del cauce principal en una cuenca hidrográfica, la clasificación se puede analizar mejor con la figura 8.

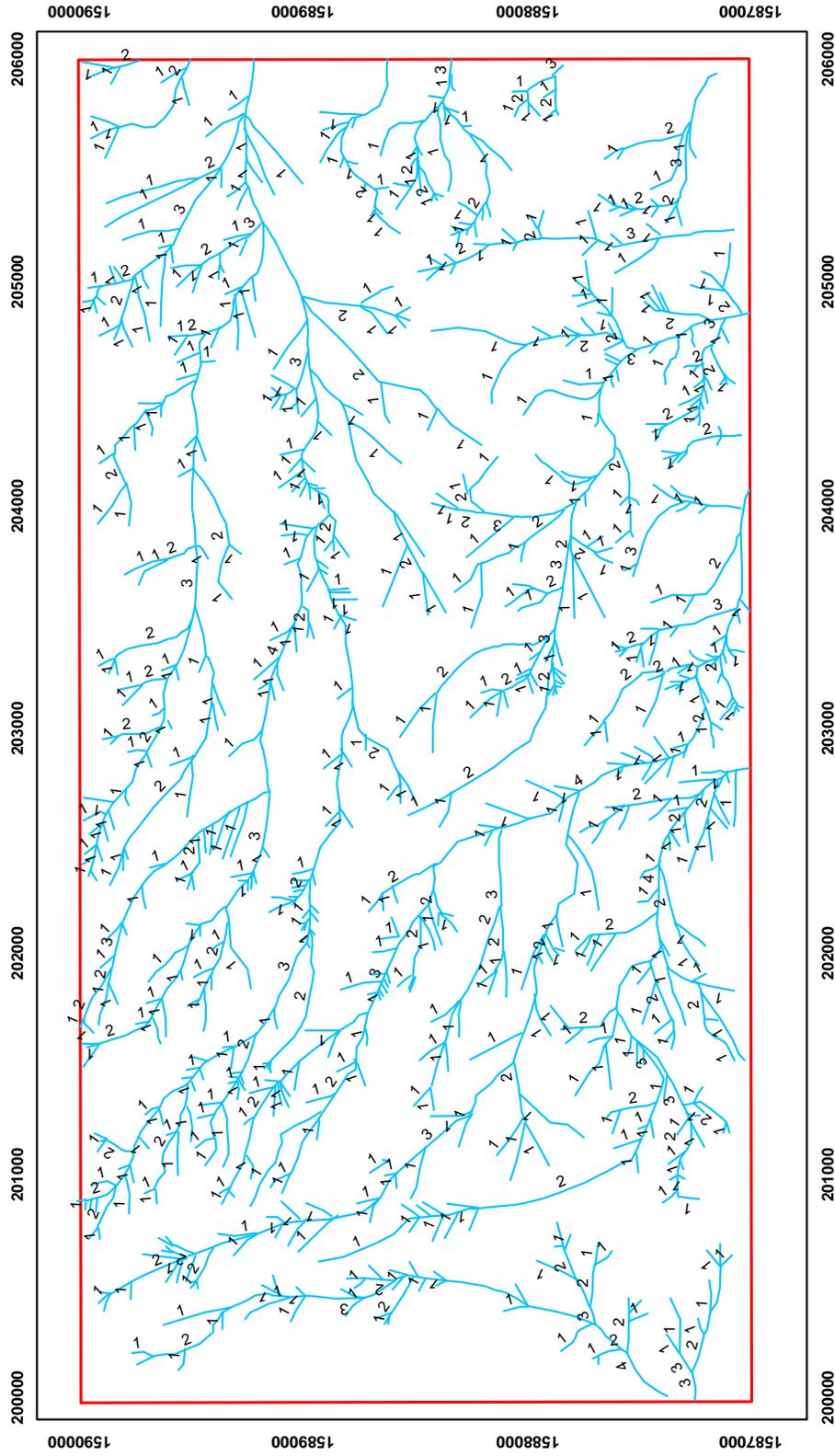
FIGURA 8 CLASIFICACIÓN DE CORRIENTE FLUVIAL EN ÓRDENES



Fuente: Palma Alejandro. "Aguas Continentales"-<http://www2.udec.cl/lpalma/continental.htm>

Según la clasificación de corriente fluvial en el área se establecieron órdenes del 1 al 4, siendo el orden 4 la que se mantiene con agua durante todo el año, porque en el desemboca las demás órdenes fluviales. La clasificación de orden fluvial se utiliza para determinar el tamaño de la cuenca, pero en esta ocasión se utilizó para determinar lineamientos estructurales. (*Figura 9*)

**FIGURA 9
RED DE DRENAJE**



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

2) Cuenca

Desde el punto de vista hidrológico, el territorio de la República de Guatemala, se puede dividir en tres grandes vertientes, de acuerdo al punto donde desembocan finalmente todos los ríos que atraviesan y/o nacen en el territorio nacional. En forma general, los ríos en una misma vertiente son similares, pero cada vertiente tiene condiciones propias que afectan las características de los ríos que están incluidos en ella.

De acuerdo a estas tres divisiones el área se localiza en el Vertiente del Pacífico, que el INSIMUVEH lo describe como:

“Los ríos que corresponden a la Vertiente del Pacífico, tienen longitudes cortas (110 km. promedio) y se originan a una altura media de 3000 MSNM. Las pendientes son fuertes en las partes altas de las cuencas, entre el 10% y el 20% cambiando bruscamente a pendientes mínimas en la planicie costera, creando grandes zonas susceptibles a inundación en esta área. Estas condiciones fisiográficas producen crecidas instantáneas de gran magnitud y corta duración así como tiempos de propagación muy cortos. Por otro lado, todos los ríos de la Vertiente del Pacífico acarrear grandes volúmenes de material, especialmente escorias y cenizas volcánicas, debido a que la cadena volcánica se encuentra entre los límites de la vertiente. Debido a este arrastre de material los ríos tienen cursos inestables causando daños e inundaciones en la planicie costera. La precipitación en la vertiente del Pacífico tiene períodos de gran intensidad, típica de las zonas costeras con una precipitación media anual de 2200 mm.”⁸

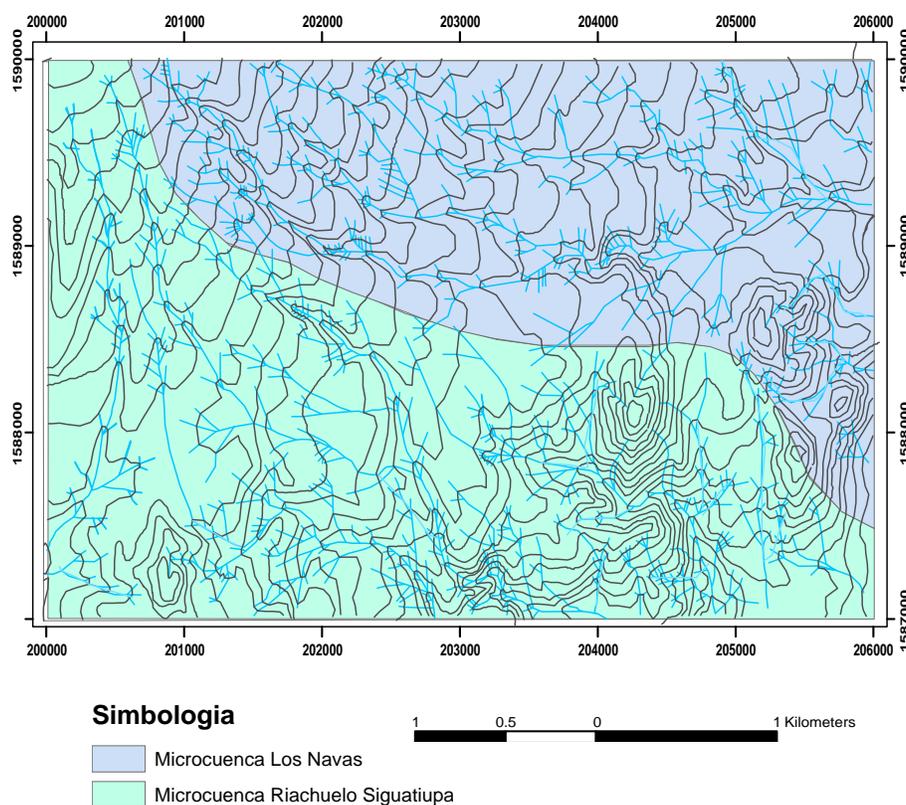
⁸ Insivumeh-Hidrología <http://www.insivumeh.gob.gt>. visitado 7/3/2013

La hidrología de manera regional, que presenta el área de estudio se encuentra dentro de la cuenca Ostúa- Güija que tiene como afluente las quebradas Los navas y el riachuelo Siguatipa que desemboca en el río Ostúa.

3) Microcuencas

La microcuenca quebrada Los Navas se ubica en la parte noreste, y la quebrada Siguatipa al sur del área, presentan el mismo tipo de red de drenaje que se desarrolla localmente es subdendritico, la cual es controlada por la litología, como se puede observar en la figura 10.

**FIGURA 10
MICROCUENCAS DEL ÁREA**



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

b. Clima y vegetación

En el municipio de Asunción Mita, tiene un clima cálido, las lluvias son más frecuentes en los meses de mayo a noviembre.

1) Precipitación

La precipitación pluvial oscila entre 1,000 a 1,350 mm durante el año, con una humedad relativa, los vientos tienden a ser secos mayormente en verano, teniendo una orientación preferencial hacia el noroeste.

2) Temperatura

La temperatura máxima promedio en el municipio de Asunción Mita, Jutiapa desde el año 1990 hasta 2010, siendo de 35.75°C anualmente, obteniendo la mayor en el año 1998 con 37.90°C y la mínima temperatura en el año 1991 con 31.90°C.

3) Vegetación

La vegetación varía de bosque a pastizal en el sector oriental, por tal razón la clase de bosque que se localiza en Jutiapa son bosques de latifoliadas y asociaciones mixto-cultivos.

c. Serie de suelos

La clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala, según el SIG-CUNORI en el área se encuentra las siguientes series de suelo.

1) Suelo del valle

En los cuales ningún tipo es dominante en lo que respecta al terreno o a la agricultura; incluyen una variedad amplia de clases de materiales madre y grado de inclinación. En casi todos

los lados el material ha sido transportado y depositado por el agua.⁹

En la fotografía 1 se puede observar el suelo del valle, ya que este se ha desarrollado por el transporte y depositado por el agua.

FOTOGRAFIA 1 SUELO DEL VALLE OBSERVADO EN LA PARTE OESTE DEL ÁREA



Tomada por: Vila Barrera Vicente. Año 2013.

2) Suelo Suchitán

Son poco profundos, exclusivamente drenado, desarrollado sobre ceniza volcánica o escoria de color oscuro. Ocupa pendientes inclinadas a altitudes medianas y están asociados con los suelos Culma y Mongoy. El suelo superficial es arenoso, suelto de color café a café oscuro. El sub-suelo es franco arenoso, de color café a café amarillento.¹⁰

⁹ Seminario Sobre Preparación de Alternativas de Producción, pág. 2

¹⁰ *Ibíd.*, pág. 1-3

Esta clase de suelo se encuentra al centro del área, como se puede observar en la fotografía 2 la cual presenta las características para esta clase de suelo.

FOTOGRAFÍA 2 SUELO DE LA SERIE DE SUCHITÁN



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

3) Suelo Mongoy

Arcilla Pedrosa, de café oscura a café muy oscura, el sub suelo a una profundidad de 40 cm es arcilla pedregosa de color café claro a café rojizo claro; platico cuando está húmedo.”

Esta clase de suelo se observa en la parte este y oeste del área, en la fotografía 3 se puede ver el tipo de suelo.

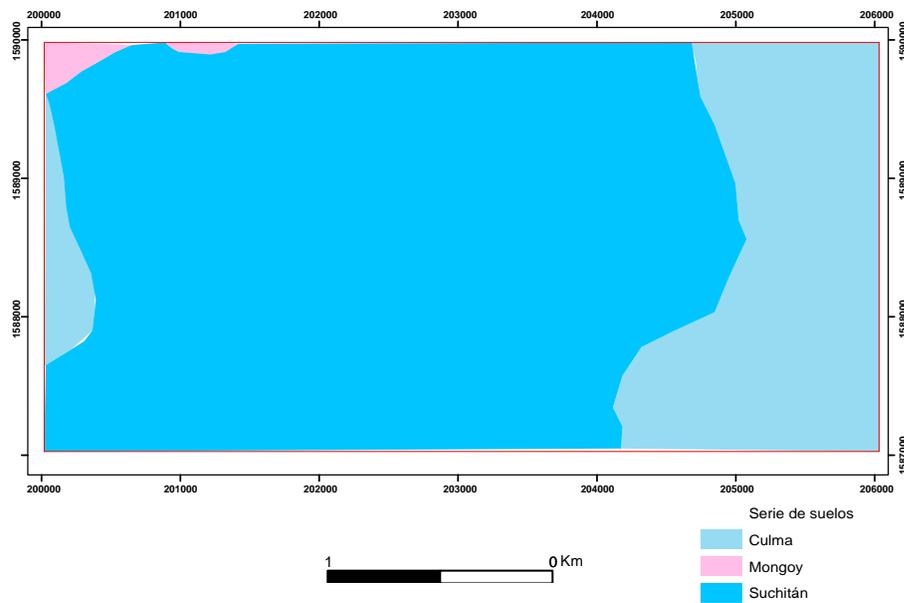
FOTOGRAFÍA 3 SUELO MONGOY



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

En la figura 11 se observa la distribución de la clasificación de suelo en el área estudiada, solo presenta tres clases de suelos antes mencionados.

FIGURA 11
SERIE DE SUELOS DEL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Cartografía temática 1: 50000 –MAGA.2006

d. Erosión

Se encuentra diferenciada por factores como el clima, el tiempo y la presencia de la roca en la superficie, en el área se observó tres tipos de erosión como lo es hídrica, gravitacional y antrópica.

La erosión hídrica es la que predomina en todo el área por la precipitación pluvial, esto ha dado como resultado la garganta que se localiza al sur, que se observó más en la unidad de toba, en la misma también se observa la erosión gravitacional por los deslizamientos encontrados de tipo rotacional y traslacional, y la antrópica se da en un 45% del total del área, por la siembra de cultivos.

e. Meteorización

En el área predomina la meteorización física debido a la acción del clima y temperatura, seguida por la biológica. Las unidades

litológicas delimitadas en campo mayormente presentan un grado de meteorización es de III a IV, basado en la clasificación de Moye, descrita en la tabla 2.

TABLA 2
ESCALA DE METEORIZACIÓN DE LAS ROCAS

Grado de meteorización	Denominación	Criterio de reconocimiento
I	Sana	Roca no meteorizada, las micas y los feldespatos están lustrosos
II	Sana con juntas teñidas de óxido	Las caras de las juntas están manchadas y cubiertas con hematita y limonitas, pero el bloque de la roca entre juntas-
III	Moderadamente meteorizada	Claramente se observa por manchas de óxido de fiero y ligera descomposición de los feldespatos, pero su resistencia es muy similar a la roca sana.
IV	Muy meteorizada	Meteorización en conjunto, pero con resistencia tal que piezas aproximadamente de 25cm ² de sección transversal, no pueden romper a mano.
V	Completamente meteorizada	Roca intensamente meteorizada con aspecto de suelo que puede romperse y desmenuzarse a mano, pero se puede reconocer todavía la fábrica original.

Fuente: Escala <http://www.unasam.edu.pe/facultades/minas/pdfs/8trabajo.pdf>.

En la fotografía 4 a) se puede observar que tiene una meteorización esferoidal porque presenta la desintegración de la roca en capas desde afuera hacia adentro, en b) presenta una meteorización termoclastismo por la variación de temperaturas de las rocas y esto da paso a la dilatación y contracción que puede llegar a crear una ruptura de la roca.

FOTOGRAFÍA 4 TIPOS DE METEORIZACIÓN FÍSICA



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

La meteorización biológica se observó en las diferentes unidades distribuidas en el área, en la fotografía 5 tomada en las aldeas de Estanzuela y Chavarría, en ella se observa este tipo de meteorización en la unidad de basalto, como el árbol introducido en la fractura, ocasionando una acción mecánica que posteriormente por efectos del agua se fue alterando la roca hasta llegar a la disgregación.

FOTOGRAFÍA 5 METEORIZACIÓN BIOLÓGICA



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

f. Fisiografía de Jutiapa

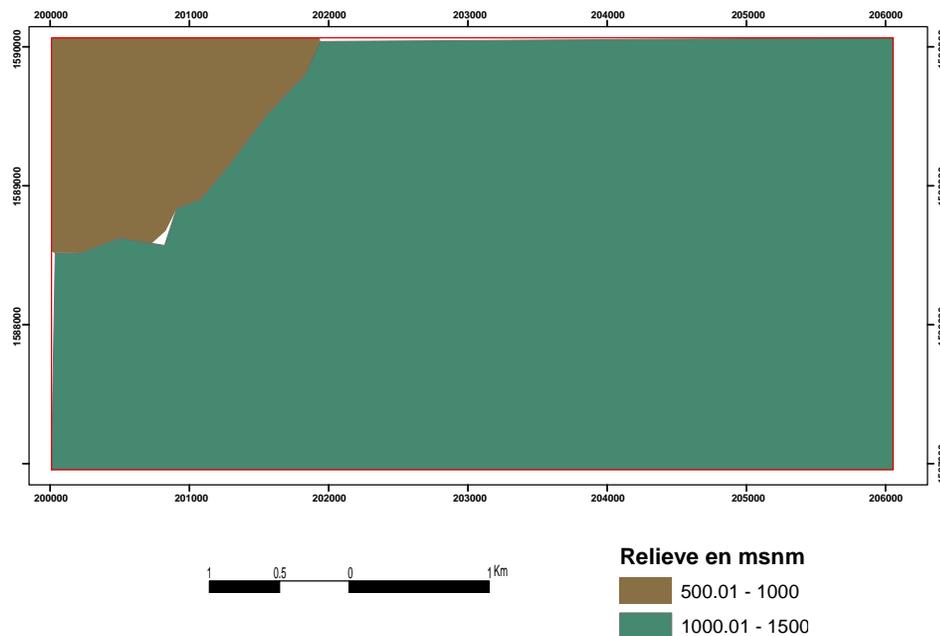
El departamento de Jutiapa es semi-montañoso con alturas que varían desde 400m hasta los 1200m, siendo este perteneciente a la provincia fisiográfica de tierras altas volcánicas, que comprende las provincias.

- 1) Montañas volcánicas orientales
- 2) Planicies de las montañas volcánicas orientales

- 3) Rellenos piroclásticos de Jutiapa
- 4) Conos y laderas suaves de Jutiapa.

El área cuenta con un relieve que va de 500msnm hasta 1500 msnm como se observa en la figura 12, el área se encuentra identificada con puntos rojos, dentro de ellas se observan una coloración beige señalando un rango de 500msnm -1000msnm, mientras que la coloración azul de un rango de 1000msnm - 1500 msnm.

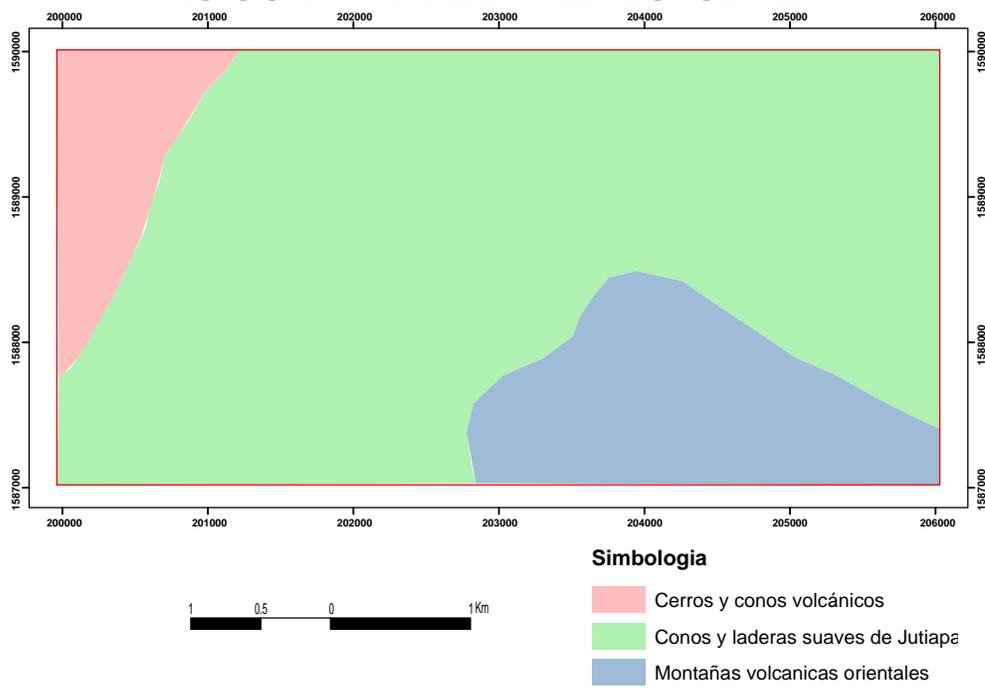
**FIGURA 12
RELIEVE DEL ÁREA**



Fuente: Cartografía temática 1: 50000 –MAGA.2006

En la figura 13 se observar la fisiografía del área la cual abarca una gran extensión de cerros y laderas suaves de Jutiapa seguido por cerros y conos volcánicos, una pequeña parte de las montañas volcánicas orientales.

FIGURA 13
FISIOGRAFÍA DEL ÁREA ESTUDIADA



Fuente: Cartografía temática 1: 50000 –MAGA.2006

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

2. Marco Metodológico

Para realizar cualquier investigación científica, es preciso determinar una metodología, por ello el método de la investigación es cualitativo que son los estudios previos a la cuantificación de la información como la recolección bibliográfica y la observación entre otras.

Es cuantitativo porque se recogen y analizan datos sobre variables, en las etapas de campo, laboratorio y gabinete.

2.1 Etapa de recopilación y análisis bibliográfico

2.1.1 Fase de Planificación

Esta etapa consiste en la recolección de cualquier material bibliográfico que sea de utilidad para el desarrollo de la investigación, como antecedentes litológicos, estructurales, topográficos, geomorfológicos y sociales que se haya realizado en el área de investigación.

2.1.2 Fase de Campo

Tuvo una duración de un mes con quince días. Es la más importante, porque en esta fase es donde se obtienen datos de manera directa, realizada por medio de mediciones sistemáticas en el campo, lo que consta de las siguientes actividades:

a. Reconocimiento del área

Se realizó durante los primeros tres días, que consistió en recorrer las principales vías de acceso (calles de terracería, callejones, quebradas, entre otras), para comenzar a familiarizarse con las características físicas y litológicas, con ello se tendrá un panorama general del área

b. Obtención de Datos Geológicos

Se realizó la toma de datos mediante el método *Dip-Dir* con ayuda de la brújula, los datos obtenidos se anotaron en las guías de observaciones, en la libreta de campo con sus respectivas coordenadas, descripción del afloramiento, todo se realizó a lo largo de carreteras, veredas, quebradas, cortes y filas de cerros.

La ubicación de las unidades se realizó por medio de un *GPS*, en el sistema de coordenadas *UTM* (Coordenadas planas universales transversales de Mercator), anotándolas en el mapa topográfico.

La cantidad de muestras recolectadas en el campo de cada unidad litológica fue de 3. La codificación de las muestras de mano es la siguiente: Iniciales del primer nombre, apellido respectivamente y su número correlativo, del tefesista. Ejemplo VB-01.

2.1.3 Fase de Laboratorio

Con una duración de un mes, que consistió en la elaboración de secciones delgadas de las rocas recolectadas en la etapa de campo, que posteriormente se les realizó el análisis microscópico.

Con esta etapa se hizo una descripción más completa por ejemplo de la composición mineralógica, micro-texturas y otras características que se encuentran en la Guía de Laboratorio, que se utilizó como una herramienta para poder asignar un nombre a las rocas.

2.1.4 Fase de Gabinete

En esta etapa se procesó la información obtenida durante las tres etapas anteriores, consistiendo en el análisis e interpretación de datos de campo y laboratorio.

Se utilizó programas como *Rockware 2.0* ®, *ArcGis 10* ®, *Strater3*, con ello se pudo realizar el mapa geológico y geomorfología, perfiles, columna litoestratigráfica y modelo estructural todos a escala 1: 25 000.

Todo lo anterior se utilizó para elaborar el informe final de la investigación.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Estratigrafía local

Hace referencia a la descripción de las diferentes unidades litológicas encontradas en el área.

Las unidades litológicas identificadas son las siguientes: Caliza (Ka), Tobas (Tb) Basalto (Ba), Andesita (An), Escoria (Es) y Aluvión (Qal), las que se describen en orden de lo más antiguo a lo reciente.

3.1.1 Unidad de Caliza (Ka)

Esta unidad tiene una extensión espacial aproximada de 0.833 km² del área de investigación, aflora en la parte sureste. Está delimitada por contactos discordantes con la unidad de basalto al norte y toba cristalina al oeste.

El mejor afloramiento se expone en las quebradas que se encuentra cerca de la aldea San Juan las Minas y el caserío El Amatillo, se caracterizan por tener un relieve moderado, generalmente con pendientes que van de suaves a moderadas.

En la fotografía 6 se observan los afloramientos más representativos en la unidad.

Petrológicamente la caliza presenta una coloración gris oscuro, aproximadamente con un 90% de calcita, pequeñas vetillas de calcita, estratificación con espesores aproximadamente de 20cm a 40cm y

con una meteorización de grado tres.

Las fracturas principales que se encuentran en esta unidad tienen una preferencia hacia el NW.

Según la clasificación de *Dunham* es de tipo *Packstone* (caliza granular lodosa) esto fue más evidente al hacerle el corte a la muestra de mano para observar la mineralogía en el microscopio.

FOTOGRAFÍA 6
AFLORAMIENTOS DE CALIZA
A) CASERÍO EL AMATILLO Y B) ALDEA SAN JUAN
LAS MINAS



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013

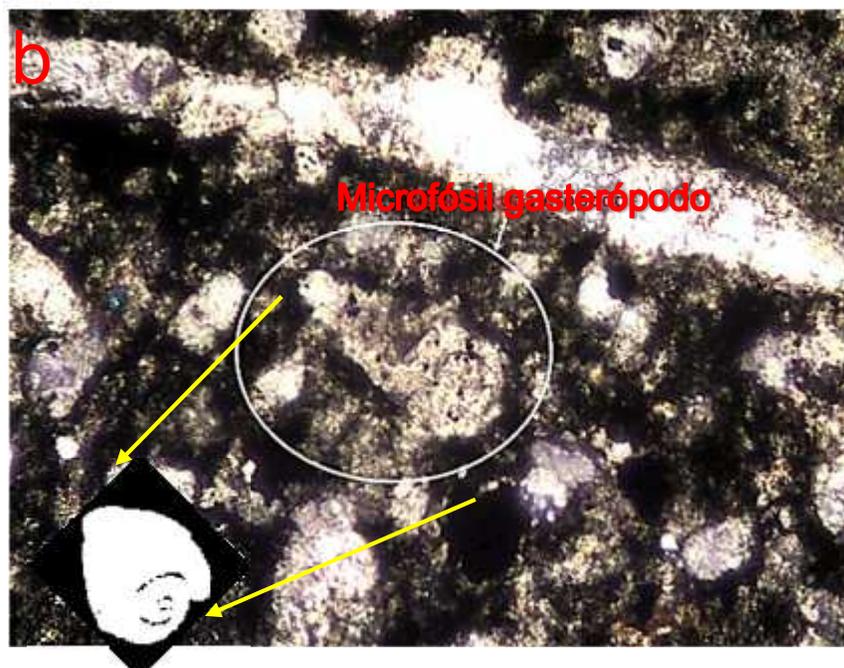
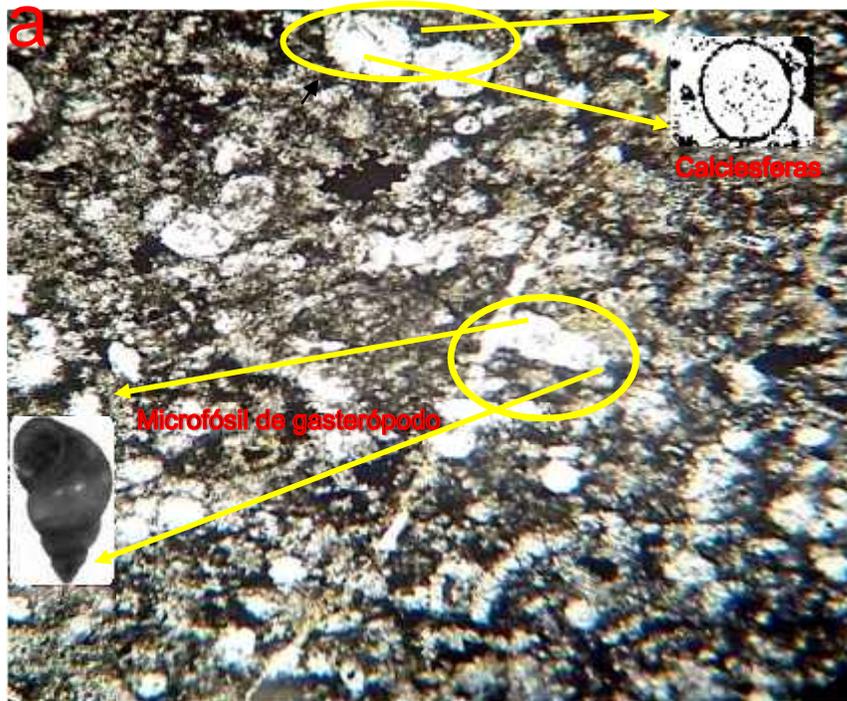


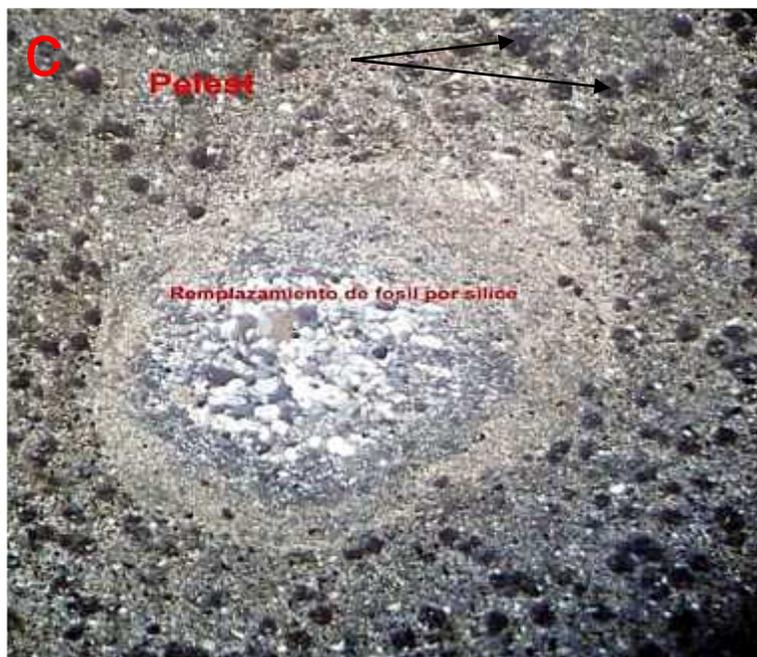
Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013

El análisis mineralógico se realizó por medio de secciones delgadas a los dos afloramientos más representativo; la primera se le determinó los siguientes porcentajes mineralógicos; 87% calcita, 2% dolomita y un 10% de restos de gasterópodos siendo estos granos de origen esquelético de moluscos, según la clasificación de *Dunhan* la caliza es de tipo Mudstone. (Fotografía 7 a y b).

Mientras que en la fotografía 7c de la sección contiene el 66% calcita, 2% dolomita, 7% cuarzo y el 25% de componentes de origen no esqueléticos de peloides, es una caliza de tipo *Packstone*, según la clasificación de *Dunhan*, también se le observó que la caliza está siendo recristalizada, porque en la forma de fósil se le observo cuarzo.

FOTOGRAFÍA 7
a) VISTA CON AUMENTO 4X B) MICROFÓSILES DE GASTERÓPODO VISTO CON 10X, C) REEMPLAZAMIENTO DE FÓSIL POR CUARZO Y CONTENIDO DE PELLETS VISTA CON 40X





Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

3.1.2 Unidad de Toba (Tb)

Esta unidad abarca una extensión espacial de 1.511 km², que se encuentra distribuida en tres sectores del área de investigación.

Aflorando principalmente en quebradas intermitentes y carretera de terracería que conducen a la aldea Asuncioncita y Asunción Mita.

a. Toba Cristalina (TbC)

Conformada aproximadamente por 1.015 km², especialmente distribuidas en dos sectores del área de la investigación, los afloramientos se ubican en una quebrada intermitente cerca de la aldea Guevara y en la antigua carretera de terracería que conduce al municipio de Asunción Mita. (Fotografía 8 a)

Macroscópicamente presenta una textura afanítica, los fenocristales con forma Subhedral de tamaño de 1mm a 5mm, coloración beige-verdosa.

El contacto de esta unidad es discordante con la unidad de basalto que se ubica en la antigua carretera de terracería que comunica con el municipio de Asunción Mita Jutiapa. (Fotografía 8 b)

FOTOGRAFÍA 8
a) AFLORAMIENTO DE LA UNIDAD DE TOBA CRISTALINA B) CONTACTO DISCORDANTE ENTRE LA UNIDAD DE BASALTO



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

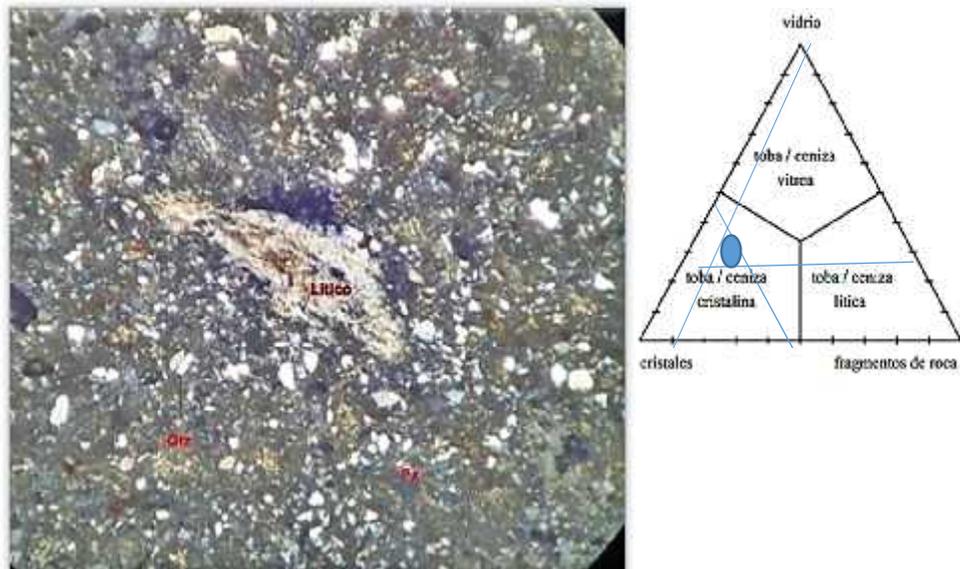


Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

La mineralogía se determinó por medio de secciones delgadas, observándole una microtextura porfiritica, junto con los siguiente porcentajes de minerales; 54% cuarzo (Qz), 2% ortosa (Or), 5% fragmentos líticos, 25% vidrio, 4% *bytownita* y 10% opacos.

Por medio de los porcentajes de los minerales esenciales se determinó el nombre toba cristalina al utilizar el diagrama de *Schmidt 1921*, como se observa a continuación.

FOTOGRAFÍA 9 SECCIÓN DELGADA DE TOBA CRISTALINA CON SU RESPECTIVO DIAGRAMA



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

b. Toba Lítica

Esta unidad tiene aproximadamente un área de 0.496 km², específicamente se ubica al sureste en la aldea Asuncioncita, con un grado de meteorización de tres.

Macroscópicamente presenta dos tipos de textura fanerítica y porfirítica, con varios tipos de coloración de verde, morado a claros, y presenta una oxidación que es muy evidente por la coloración rojizo, a la vez presenta estructuras geológicas como fracturas, fallas y espejo de fallas. (Fotografía 10)

Está en contacto discordante con la unidad de caliza y basalto, el mejor afloramientos se localiza en la carretera de terracería que conduce a la aldea Asuncioncita.

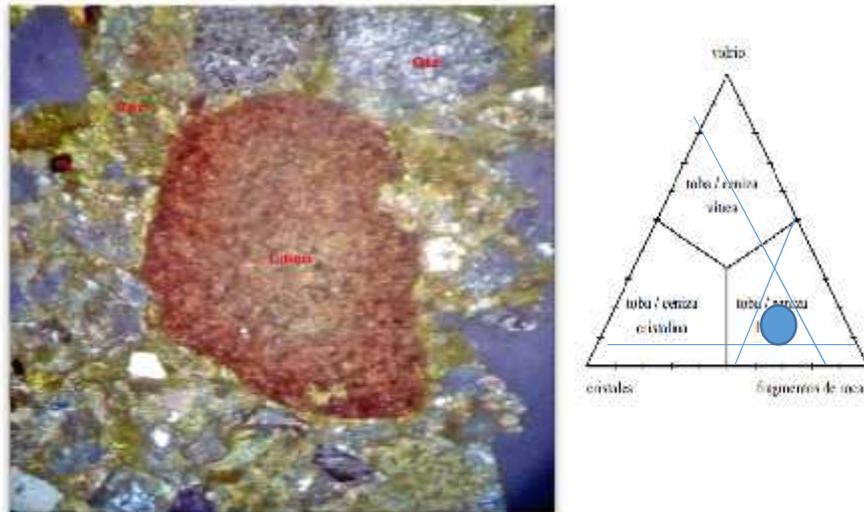
FOTOGRAFÍA 10
AFLORAMIENTO DE LA UNIDAD DE TOBA
CRISTALINA



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

Mineralógicamente presenta una microtextura porfírica con cristales subangulosos y está conformada con los siguientes porcentajes: 21% cuarzo (Qz), 12% Hipersteno, 58% líticos, 1% vidrio, 5% *bytownita* y 4% ortosa.

FOTOGRAFÍA 11 SECCIÓN DELGADA DE LA TOBA CRISTALINA EN XPL Y SU RESPECTIVO DIAGRAMA



Tomada por: Vifa S. Barrera Vicente. Año 2013.

3.1.3 Unidad de basalto (Ba)

Esta unidad tiene la mayor extensión espacial abarcando aproximadamente un 13.823 km² del área de investigación, aflorando en áreas dispersas.

Se expone principalmente en las aldeas Estanzuela, Guevara y Chavarría en flujos, también se observó en bloque teniendo una geoforma de mesetas basálticas tanto al norte como en el sur del área.

Macroscópicamente se le observó una coloración gris, tamaño de grano Afanítica (menores de 1mm), su grado de cristalinidad es holocristalina, con más del 90% en cristales Subhedral. Las dimensiones de los bloques de basalto son de aproximadamente de 25 cm hasta dos m, subredondeados. (Fotografía 12)

Presenta un tipo de contacto discordante con todas las unidades (caliza, toba cristalina y lítica, andesita, escoria y aluvión).

FOTOGRAFÍA 12
BASALTOS A) EN QUEBRABA CHAVARRÍA B)
CARRETERA INTERAMERICANA CA-, C) DIRECCIÓN
DE BLOQUES



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

En algunos sectores presentan un suelo rojizo producto de la descomposición y oxidación de los minerales ferromagnesianos (anfíboles y piroxenos), este se localiza al noroste cerca del volcán Suchitan y al suroeste. (Fotografía 13)

Los flujos presentan fracturamiento primario y el fracturamiento secundario son las fracturas que se encuentran perpendiculares a las primarias.

FOTOGRAFÍA 13 DESCOMPOSICIÓN DE LA UNIDAD DE BASALTO



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

En esta unidad también se presenta la geoforma lahárica como se observa en la fotografía 14. Que se localiza al noroeste y suroeste del área, específicamente en la quebrada cercana a la aldea Guevara.

Macroscópicamente los lugares donde se encontró la geoforma lahárica, están constituida por clastos angulosos de basalto, con textura piroclástica.

FOTOGRAFÍA 14 FLUJOS LAHARICO



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

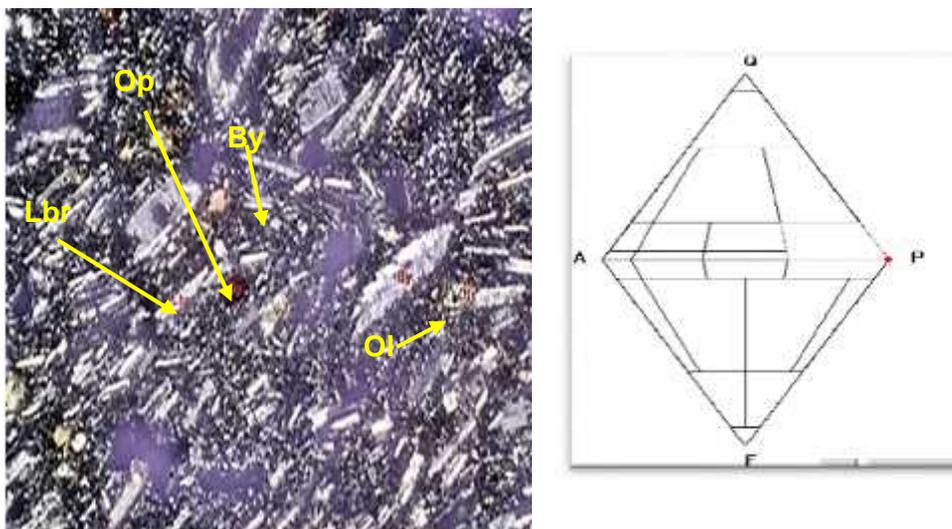
Mineralógicamente a la unidad de basalto se le observó una microtextura fluidal, las plagioclasas tienen una forma Subhedral, a la vez presentan un maclado simple, los minerales tienen los siguientes porcentajes; las plagioclasas se observaron en grano y matriz con un 90%, olivino 5% y como minerales accesorios ortopiroxeno 3%, opacos (magnetita) 2%.

El tipo de plagioclasa se determinó con el método de *Michael-Levy*, el que se basa en el ángulo de extinción. Se realizó la medición de 20 en cada sección delgada con ello se obtuvieron los siguientes nombres de plagioclasas; labradorita y *bytownita*, de acuerdo con la serie continua de *Bowen*.

En las fotografías 15 se observan los minerales que presenta la sección delgada con un aumento de 4x, opacos (op), plagioclasas

(*bytownita*: by, *labradorita*: lbr), olivinos (ol), con su respectivo diagrama *streckeisen* con el que se determinó el nombre de basalto

FOTOGRAFÍA 15 MINERALOGÍA DE BASALTO VISTO EN XPL 10X CON SU DIAGRAMA DE STRKEISEN



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

3.1.4 Unidad de Andesita (An)

Esta unidad se encuentra conformada por un 1.648 km², aproximadamente al este y oeste del área de investigación. El contacto de esta unidad es discordante con la toba cristalina y basalto.

El mejor afloramiento se localiza al suroeste de la aldea Estanzuela, alcanzando pendientes moderadas a altas, con un grado de meteorización de tres, se observó un escarpe y fracturas.

Macroscópicamente la andesita presenta una coloración gris clara con presencia de oxidación, los minerales observados son las plagioclasas y hornblenda con forma subhedral. En la fotografía 16 se observar el flujo de esta unidad.

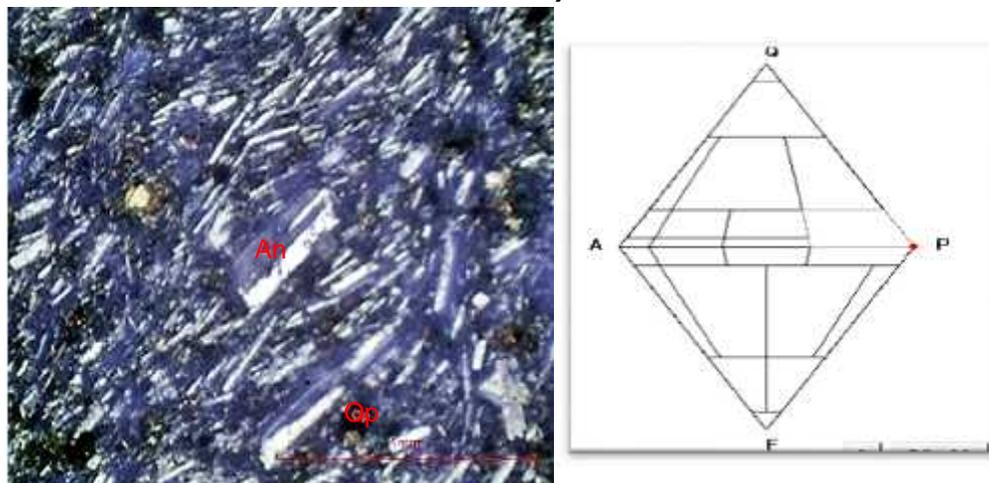
FOTOGRAFÍA 16
AFLORAMIENTO DE ANDESITA, LOCALIZADA EN
LA PARTE ESTE



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

Mineralógicamente se determinó por medio de secciones delgadas, determinándole los siguientes porcentajes de minerales: plagioclasas (andesina, labradorita) 92%, hornblenda 1%, olivino 3%, hipersteno 2%, y opacos (magnética) 2%. Como se observa en la siguiente fotografía 17.

FOTOGRAFÍA 17
VISTA GENERAL DE LA SECCIÓN DELGADA DE UNA
ANDESITA (ANDESINA (AN) Y OPACOS (OP) CON SU
DIAGRAMA)



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

3.1.5 Unidad de Escoria (Es)

Aflora en una pequeña extensión espacial de 0.033 km², específicamente en la parte suroeste del área.

Posiblemente esta unidad sea producto del Volcán Suchitan por la cercanía que tiene al área de la investigación.

Se le realizó un levigado donde se observó vidrio volcánico y cuarzo con formas subredondeados y subrectangulares de tamaño de partícula aproximadamente 0.5 cm a 1cm de diámetro, como se ven en las fotografía 18.

FOTOGRAFÍA 18
FRAGMENTOS DE LA ESCORIA, VISTO EN LUPA
BINOCULAR



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

3.1.6 Unidad de depósitos aluviales (Qal)

Esta unidad abarca aproximadamente 0.152 km², del área que se tuvo bajo estudio. Se localiza a lo largo de las quebradas los Navas, Chavarría, El Diablo, riachuelo Sigualiupa las que llegan al río principal Ostua el que no abarca el área.

Principalmente se encontrarán bloques de rocas como; tobas, basaltos y andesitas con forma Subangulosa, también gravas, arcillas de la misma composición que los bloques. Todos estos tipos de granulometrías se observarán junto con materia orgánica. (Fotografía 19)

FOTOGRAFÍA 19 DEPÓSITOS ALUVIALES



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

3.2 Geología Estructural Local

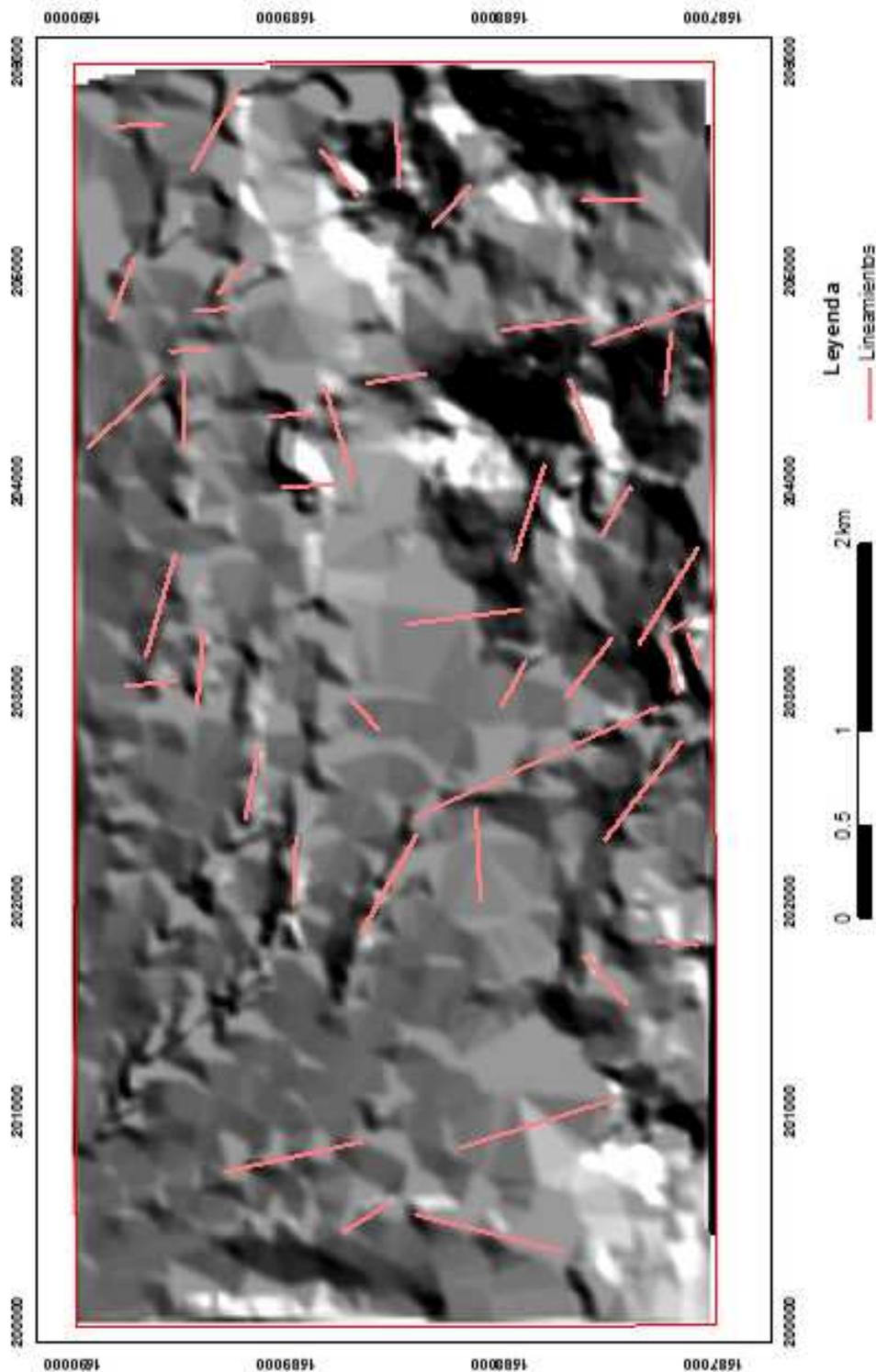
Se describen las generalidades de las estructuras geológicas encontradas en el área de investigación, teniendo en cuenta el análisis de los lineamientos estructurales observados en las fotografías áreas.

En el área se observaron pocas fallas normales y una gran cantidad de fracturas en las unidades encontradas. Debido a la mayor extensión del tipo de litología en el área de estudio que son rocas volcánicas, fue difícil encontrar otras estructuras (pliegues, kink bands, entre otras) que permitiera visualizar mejor la relación estructural del área.

3.2.1 Lineamientos estructurales

Es la identificación preliminar de los rasgos estructurales por medio de los lineamientos, que permite tener una representación estructural en el área de investigación, también se observaron las fotografías aéreas para obtener el Modelo de Elevación Digital. (Figura 14)

FIGURA 14
LINEAMIENTOS DEL ÁREA

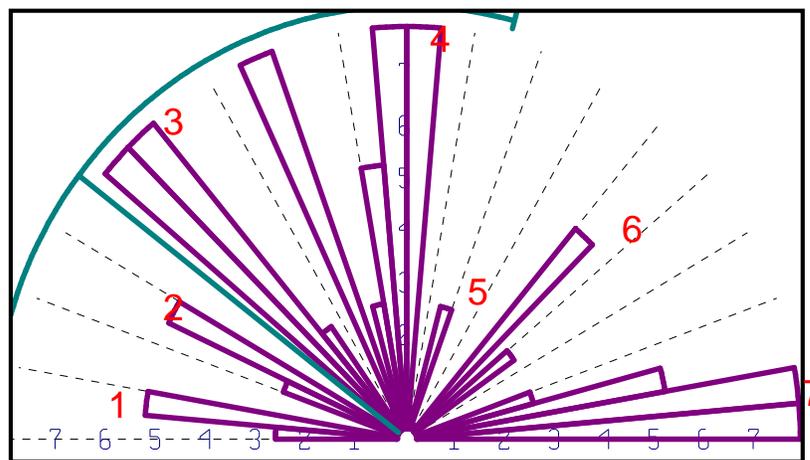


Fuente: investigación de campo. Año 2013.

El modelo de elevación digital permite observar de mejor manera la distribución estructural del área de estudio, por medio de esto se generó una roseta que indica la orientación preferencial de los lineamientos estructurales.

De manera local se establecieron siete patrones, siendo las siguientes: 1) N070°W, 2) N065°W, 3) N050°W, 4) NF, 5) N015°E, 6) N45°E, y 7) N085°E como se muestra en la gráfica 1.

GRÁFICA 1
DIAGRAMA DE ROSA PARA LINEACIONES



Fuente: investigación de campo. Año 2013.

3.2.2 Fallas Normales

Los datos obtenidos sobre este rasgo estructural dentro del área son pocos, debido a que solamente se encontró en las unidades de caliza y toba cristalina-lítica, teniendo un área menor en comparación con la roca volcánica.

Este tipo de fallas se ubican en la aldea Asuncioncita, San Juan Las Minas y en el caserío el Amatillo. Los indicadores de las fallas fueron las estrías, con una componente dextral.

A continuación se describen los datos de los planos de fallas encontradas por cada unidad litológica. Se introdujeron los datos al estereograma para obtener la orientación preferencial.

En la tabla 3 se observan los planos de fallas en la unidad de toba con su respectivo sentido.

TABLA 3
BASE DE DATOS DE LAS FALLAS NORMALES EN
TOBA CRISTALINA

Este	Norte	Dip	Dir	Estría
203303	1587048	79°	N48°	66°S
203311	1587052	59°	N15°	43°S
203405	1587357	73°	N39°	55°S

Fuente: investigación de campo. Año 2013.

En la fotografía 20 se muestra la unidad de toba cristalina con su respectivo indicador cinemático que fue la estría, ubicado en la aldea Asuncioncita.

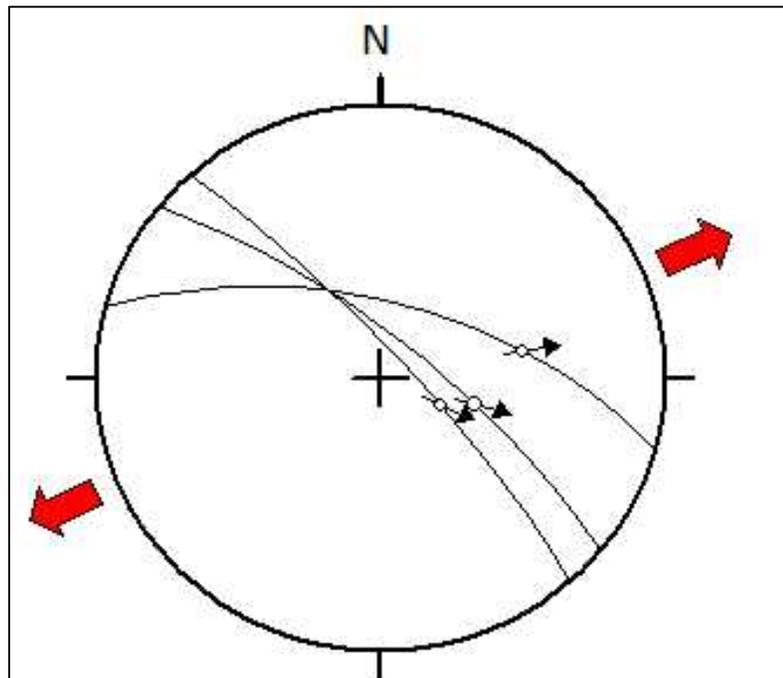
FOTOGRAFÍA 20 ESTRÍAS EN LA UNIDAD DE TOBA CRISTALINA



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

La toba cristalina tiene las siguientes direcciones; σ_1 53° / $N174^\circ$, σ_2 32° / $N319^\circ$ y σ_3 17° / $N060^\circ$, determinadas por la cinemática observada en el área de investigación y analizada en la etapa de gabinete. En la siguiente grafica 2 se ve el estereograma con las direcciones antes mencionadas.

GRÁFICA 2 ESTEREOFALSILLA DE FALLAS NORMALES EN LA UNIDAD DE TOBA CRISTALINA



Fuente: investigación de campo. Año 2013.

En la unidad de caliza se identificarán cuatro fallas normales con su sentido-componente, a la vez se encontrarán ocho fracturas con movimiento pero no se pudo identificar su sentido por ello no se tomaron en cuenta.

En la fotografía 21 se puede observar el movimiento de la falla normal en la unidad de caliza ubicado en la aldea San Juan las Minas.

FOTOGRAFÍA 21 FALLA EN CALIZA FRACTURADA



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

En la tabla 4 se puede observar la orientación de los planos y el sentido de las fallas en la unidad de caliza.

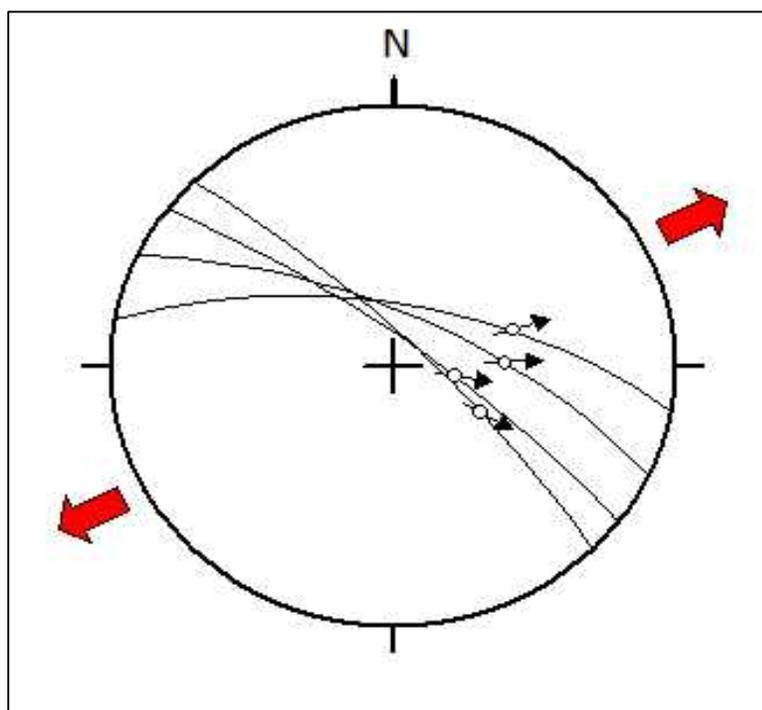
**TABLA 4
BASE DE DATOS DE FALLAS NORMALES EN LA
UNIDAD DE CALIZA**

Este	Norte	Dip	Dir	Sentido
204736	1587663	63°	N10°	49°S
204556	1587851	67°	N25°	53°S
204517	1587887	78°	N37°	68°S
204695	1587774	78°	N45°	53°S

Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

Las fallas encontradas en la unidad de caliza tienen las siguiente orientaciones de los sigmas; 1: $51^{\circ}/N170^{\circ}$, 2: $32^{\circ}/N312^{\circ}$ y 3: $19^{\circ}/N055^{\circ}$ obtenidas en el estereofalsilla como se observa en la gráfica 3.

GRÁFICA 3 ESTEREOFALSILLA DE FALLAS NORMALES EN LA UNIDAD DE CALIZA



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

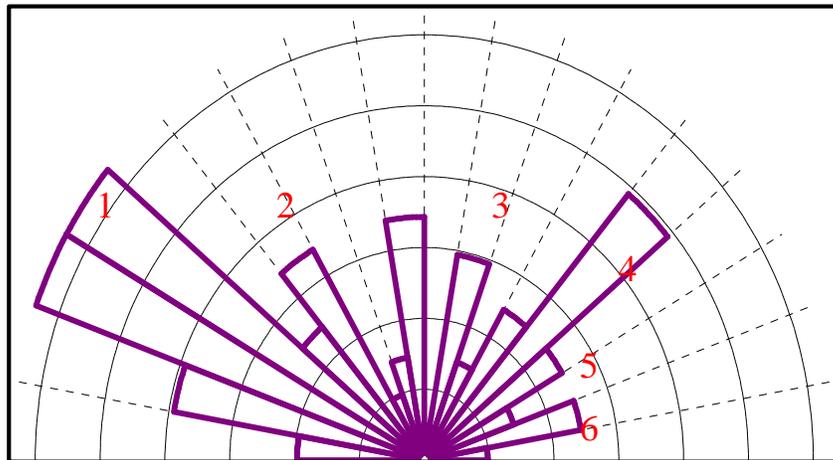
3.2.3 Diaclasas

Las diaclasas o fracturas son las estructuras de mayor presencia en las rocas ígneas y sedimentarias encontradas en el área. Esto debido a las propiedades físicas, mecánicas, y al comportamiento de la zona frágil de las rocas.

En la gráfica 4 se observan las diferentes orientaciones de las diaclasas en las unidades litológicas que se determinaron a partir

del diagrama rosa, se encontraron seis orientaciones de todas las fracturas encontradas en el área de estudio, teniendo las siguientes orientaciones 1) N060°W, 2) N040°W, 3) N15°E, 4) N60°E, 5) N70°E y 6) N65°E.

GRÁFICA 4 PATRONES DE FRACTURAMIENTO GENERAL



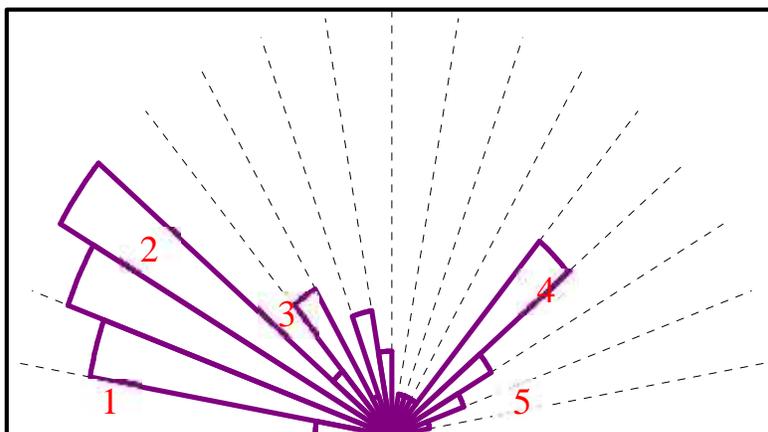
Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

a. Diaclasa en la unidad de caliza.

En la unidad de caliza se observan muchas fracturas que se encuentran perpendiculares a la estratificación de esta unidad. La menor exposición de las fracturas se localiza al sur del área.

En la gráfica 5 se muestra el diagrama donde muestra los cinco patrones representativos de fracturamiento la unidad de caliza siendo son los siguientes; 1) N70°W, 2) N50°W, 3) N35°W, 4) N45°E y 5) N75°E.

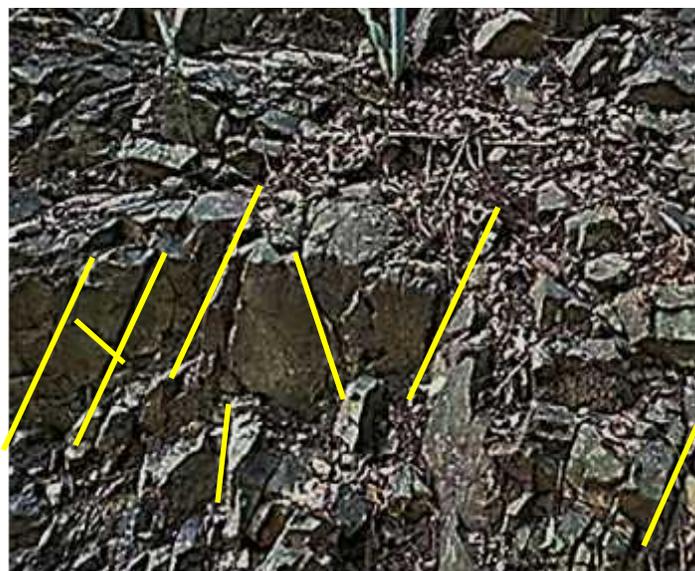
GRÁFICA 5 PATRONES FRACTURAMIENTO DE LA UNIDAD DE CALIZA



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

En la fotografía 22 se observan las familias de fracturamiento que presenta la unidad de caliza, ubicado en la quebrada que está cerca de la aldea San Juan las Minas.

FOTOGRAFÍA 22 FRACTURAMIENTO DE LA CALIZA

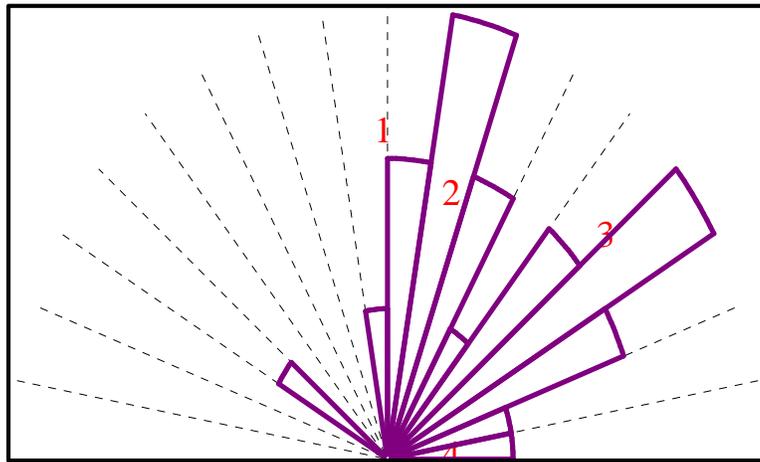


Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

b. Diaclasas en la unidad de toba cristalina.

En las fracturas que se encuentran en las tobas cristalina y lítica se puede observar cuatro patrones, con las siguientes direcciones; 1) N15°E; 2) N35°E; 3) N55°E, 4) N80°E.

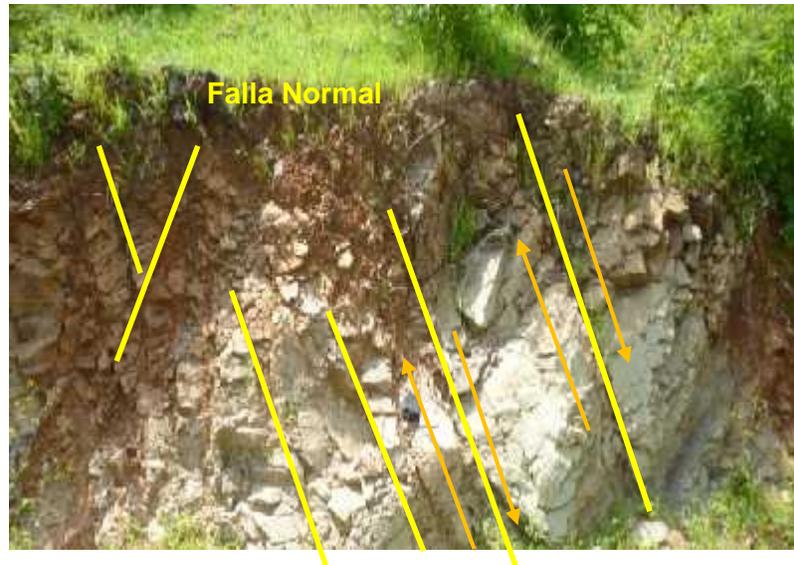
GRÁFICA 6
PATRONES DE FRACTURAMIENTO DE LA
UNIDAD DE TOBA



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

En la fotografía 23 se muestran la presencia de fracturamiento en la unidad de toba cristalina, ubicado en la parte sur del área, cerca de la aldea Asuncioncita, aparte del fracturamiento se le observo fallas de tipo normal.

FOTOGRAFÍA 23 FRACTURAMIENTO Y FALLAS EN LA UNIDAD DE TOBA CRISTALINA



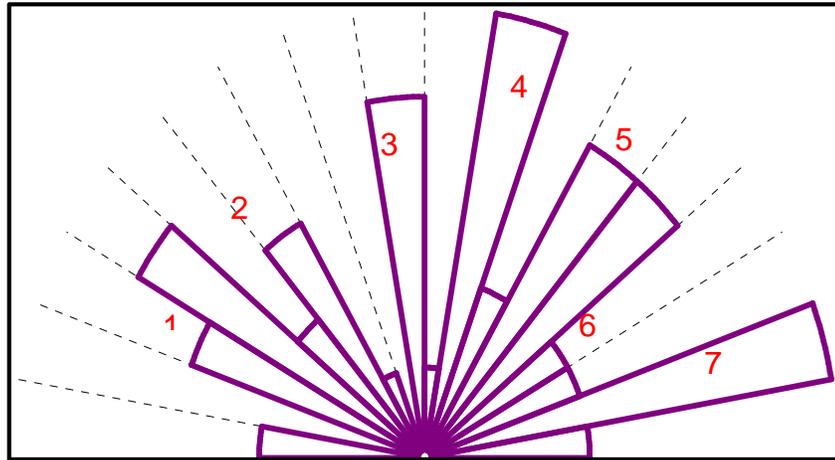
Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

c. Diaclasas en las unidades de Basalto y Andesita.

Se presentan en varios sectores del área de investigación. Se determinaron seis patrones preferenciales; 1) $N60^{\circ}W$, 2) $N35^{\circ}W$, 3) $N05^{\circ}W$, 4) $N015^{\circ}E$, 5) $N40^{\circ}E$, 6) $N60^{\circ}E$, 7) $N75^{\circ}E$. (Grafica 7)

Estas fracturas se pueden observar en la unidad de andesita ubicada en la carretera CA-1 cerca de la aldea Guevara, Asunción Mita.

GRÁFICA 7 FRACTURAMIENTO EN LAS UNIDADES DE BASALTO Y ANDESITA



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

3.3 Geomorfología local

Se ha delimitado de acuerdo a las características topográficas que presenta el área, para ello se ha elaborado un mapa en donde se han identificado las diferentes subunidades.

La topografía del área se ve afectada por la erosión que se encuentra diferenciada por factores como el clima, el tiempo y la presencia de la roca en la superficie, en el área existen tres tipos de erosión como lo es hídrica, gravitacional y antrópica.

3.3.1 Erosión hídrica

Es la que predomina en toda el área por la precipitación pluvial, por ello se ha observado la geoforma de garganta que se localiza al sur, en la unidad de toba, en esta unidad también se visualizó la erosión gravitacional por los deslizamientos encontrados de tipo rotacional y traslacional y por último la erosión antrópica que aproximadamente abarca un 45% del total del área, por la siembra de cultivos.

Otro factor que afecta la topografía es la meteorización, en el área predomina la meteorización física debido a la acción del clima y temperatura, seguida por la biológica.

En la fotografía 24 se presentan dos clases de meteorización como lo es la esferoidal que es aquella que se va desprendiendo por capas como se observa en la fotografía 24-a, mientras que en la fotografía 24-b) es la meteorización que se da por el cambio o las altas temperatura se está a grietando.

FOTOGRAFÍA 24 TIPOS DE METEORIZACIÓN FÍSICA



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

La meteorización biológica se observó en las diferentes unidades encontradas distribuidas en el área.

En la fotografía 25 se observa el tipo de meteorización biológica en la unidad de basalto, a la vez se ve como el árbol que se encuentra en la fractura de la roca

FOTOGRAFÍA 25 METEORIZACIÓN BIOLÓGICA



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013

Las unidades y formas se dividen según los tipos genéticos en unidades agradacional y denudacional, que se describen a continuación.

3.3.2 Unidades de origen denudacional

Es la remodelación y reducción, esto se refiere a la meteorización de las masas rocosas.

a. Sub-unidad de movimientos de ladera

El movimiento de las masas rocosas esta normalmente asociado a los efectos climáticos e hidrología superficial y otros.

A partir del modelo de elevación digital se generó el mapa de pendientes, donde se clasificó en cuatro rangos en grados.

**TABLA 5
VALORES DE PENDIENTES EN GRADOS Y SU
CLASIFICACIÓN**

Grados (°)	Clasificación
<15	Suave, plana o casi plana
15-30	Moderada
30-45	Alta
>45	Muy alta

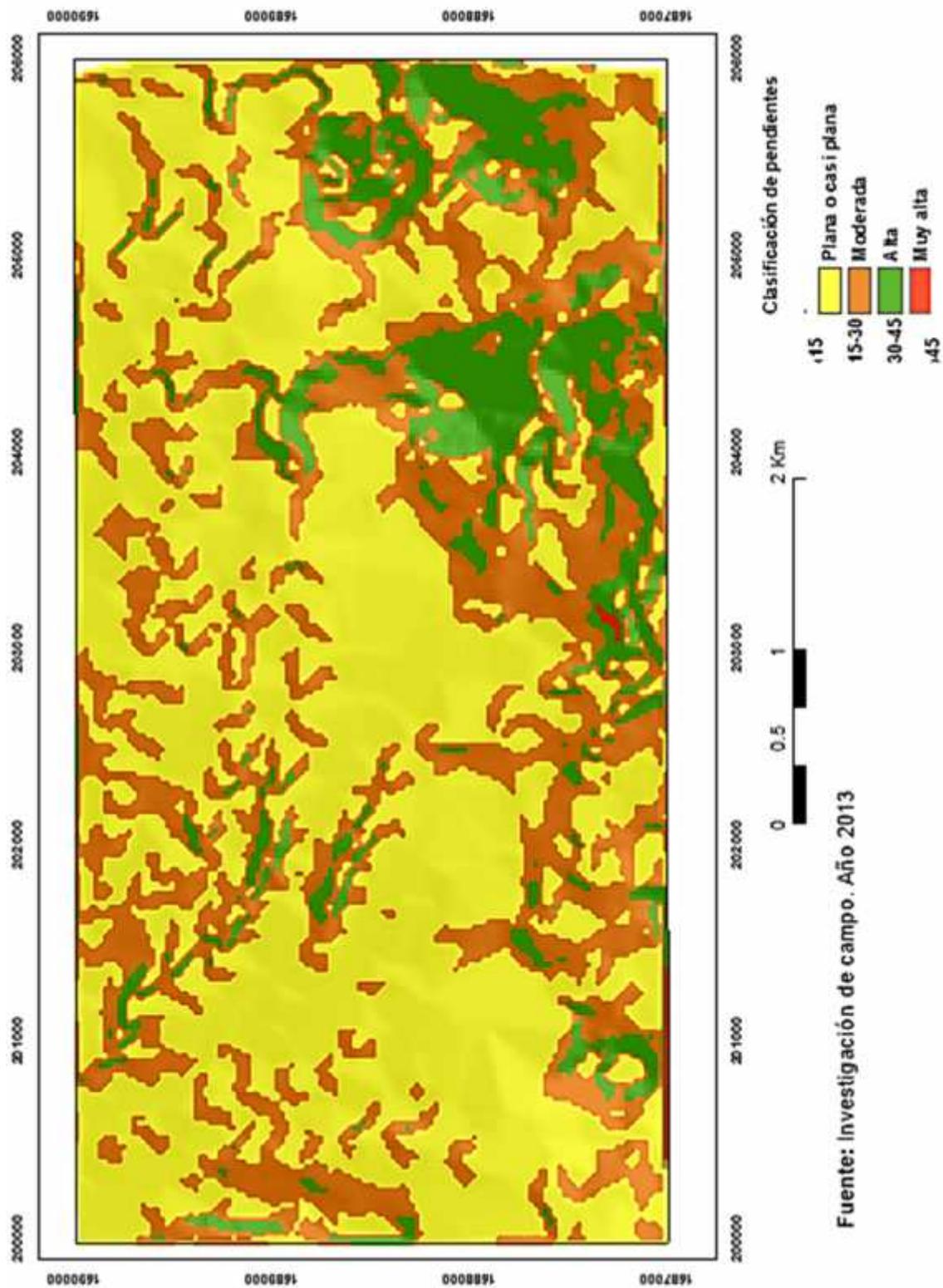
Fuente:-Tomo I Componente biofísico, geomorfología, Corporación Suna Hisca

En el área que se tuvo bajo investigación predominan las pendientes suaves a casi plana, basándose según la tabla 5. Lo que corrobora que

se encuentra en las faldas del volcán Suchitán que se localiza al noroeste del área.

Las pendientes moderadas se encuentran distribuidas en varios sectores e igual que las pendientes altas y las muy altas solo se localizan en la parte sur, como se muestra en la figura 15.

FIGURA 15
CLASIFICACIÓN DE PENDIENTES



Fuente: Investigación de campo. Año 2013

Los tipos de movimiento de laderas que se observaron, registraron y cartografiaron en el área de estudio son los siguientes:

1) Deslizamiento Traslacional

El deslizamiento de este tipo se encuentra en la zona que posee pendientes moderada a alta, esto hace posible el movimiento de material rocoso.

En su mayoría el material rocoso que es afectado corresponde a la roca toba cristalina, lo que favorece al desprendimiento por su alta fracturación y el contenido de humedad que posee lo que hace que se movilicen las laderas. La orientación preferencial de este movimiento es al NE.

En la siguiente fotografía 26 se ve este tipo de deslizamiento en la toba cristalina.

FOTOGRAFÍA 26 DESLIZAMIENTO TRASLACIONAL EN LA ALDEA ESTANZUELA



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

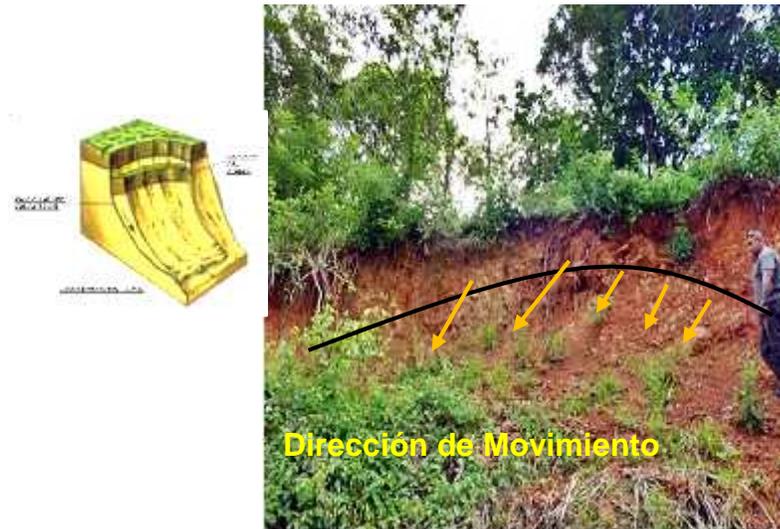
2) Deslizamiento Rotacional

Este tipo de deslizamiento se localiza al sur del área específicamente en la aldea Asuncioncita.

Movilizando la ladera donde se localiza la unidad de toba lítica, esta unidad presenta una coloración rojiza por el contenido de óxido, con un grado de meteorización de III, los minerales tienen una forma Subangulosa, con una microtextura granítica,

En el área de investigación se encuentran pocos deslizamientos rotacionales. Este tipo ocurre generalmente donde la pendiente es relativamente alta, la forma que tiene es circular, como se observa en la fotografía 27.

FOTOGRAFÍA 27 DESLIZAMIENTO DE TIPO ROTACIONAL

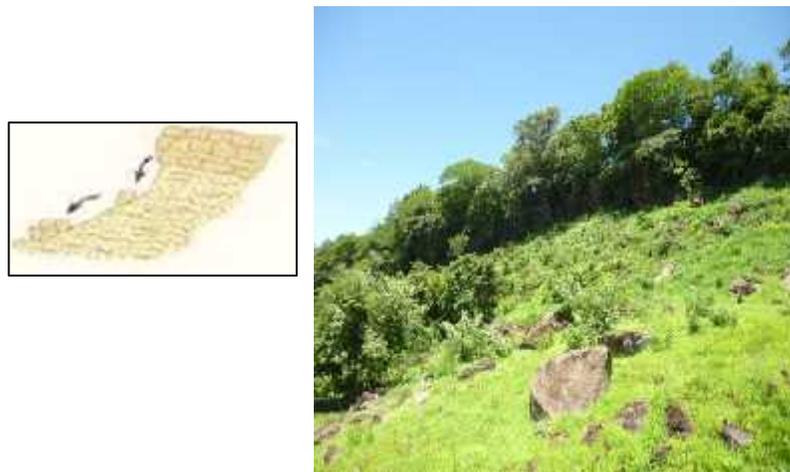


Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

3) Caídas de rocas

Se caracterizan por el desprendimiento de roca de composición basáltica, estos fragmentos de roca tienen tamaños aproximadamente de 30 cm a 3m de diámetro como se observa en la fotografía 28.

FOTOGRAFÍA 28 CAÍDAS DE ROCAS



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

b. Sub-unidad de Garganta

Se encuentra al sur de la aldea Chavarría, se caracteriza por tener paredes muy verticales aproximadamente de 40m de altura, por lo que se puede encontrar barrancos profundos.

La litología predominante en esta subunidad geomorfológica es la unidad de toba cristalina al sur y al norte del área se localiza la unidad de basalto, el contacto es discordante entre ambas unidades. La vegetación es abundante como se ve en la fotografía 29.

FOTOGRAFÍA 29
PARED VERTICAL QUE PRESENTA EL
ESCARPE EN GARGANTA



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

c. Sub-unidad de Escarpe

Esta geoforma se ubica al suroeste de la aldea Estanzuela. Está constituida por una pared conformada por la

unidad de andesita con pendiente mayor de 80° de inclinación.

En la cima del escarpe se observa abundante vegetación, como en la parte baja que son pastizales y cultivo de maíz. Al pie del mismo se observan bloques de andesita que tienen aproximadamente 30cm a 2m de diámetro.

En la fotografía 30, se puede observar la acumulación de los fragmentos de roca en la base del escarpe.

FOTOGRAFÍA 30 VISTA DEL ESCARPE Y TALUD



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

d. Subunidad de Cima (Ci)

Se encuentra distribuido en la parte este, sureste y suroeste del polígono del área estudiada, con elevaciones al

este de 740, sureste de 660, 720 y 860msnm, mientras que en la parte suroeste la elevación es de 1040msnm.

Están en las partes altas de las laderas, topográficamente la cima, también se le conoce como el parteaguas, es ahí donde inicia el proceso de erosión y es considerado como la división de micro cuencas.

En la fotografía 31 se puede observar las cimas que ubican en la parte sureste del área estudiada, que tienen elevaciones de 600msnm a 800 msnm.

FOTOGRAFÍA 31 UNIDAD DE CIMA O CRESTAS



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

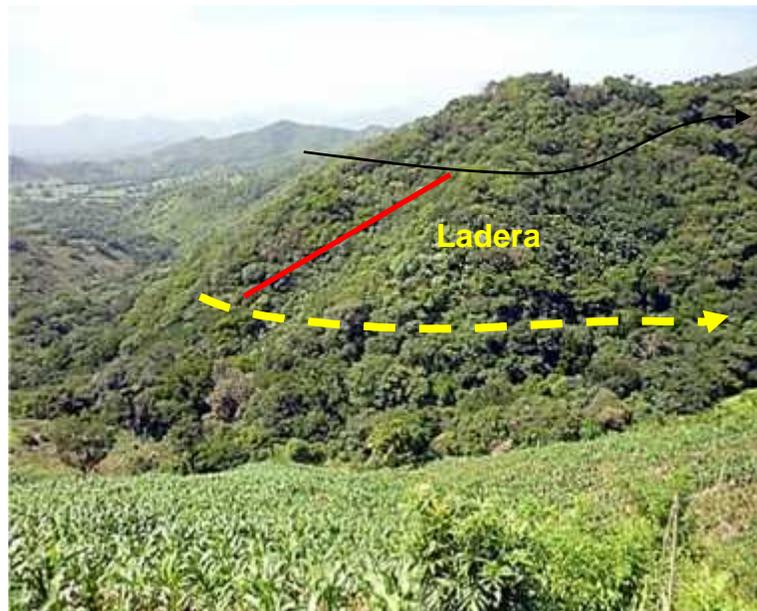
e. Sub-unidad de Ladera (La)

Se encuentra en la parte sureste del área de estudio, que tiene un relieve que se encuentra entre 600 msnm a más de

800 msnm, con pendientes de 20° a 30°. La litología que conforman las laderas son basalto, andesita, y toba cristalina.

En una ladera que se encuentra cerca de la aldea Estanzuela se identificó un deslizamiento de tipo traslacional y un escarpe. Normalmente las laderas que se encuentran en el área de investigación contienen un alto porcentaje de vegetación.

FOTOGRAFÍA 32 LADERA VISTA DESDE DE LA ALDEA ESTANZUELA



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

f. Sub-unidad de Cuesta (Cs)

Esta subunidad se encuentra dispersa en el área de investigación, es caracterizada por estar en pendientes moderadas, según el mapa de pendientes.

Esta se ubica antes de la planicie volcánica o después de la ladera, contiene un alto porcentaje de vegetación y cultivo y bloques de rocas ígneas específicamente la unidad de basalto como se observa en la fotografía 33.

FOTOGRAFÍA 33 SUBUNIDAD DE CUESTAS EN ALGUNOS SECTORES DEL ÁREA



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

3.3.2 UNIDADES DE ORIGEN AGRADACIONAL

Corresponde a procesos de sedimentación, es decir, depositación o acumulación de materiales heterogéneos de variado tamaño sobre llanos y bases de laderas de montañas, colinas y sedimentación aluvial.

a. Sub-unidad de sedimentación aluvial

Se forma cuando el agua es impulsada por la gravedad en forma de corrientes fluviales siendo el agente de transporte y depositación.

En el área se observó la sedimentación aluvial en diferentes sectores, ejemplo de esto se ubica en las siguientes coordenadas N1588737; E202307 de la fotografía 34 localizadas en la quebrada los Navas, principalmente compuesta de la litológica encontrada en el área; cantos de basalto, andesita, tobas, caliza.

Constituida aproximadamente por un 85% de fragmentos o bloques redondeados de roca ígnea con un variado tamaño que van de 10cm a metros y el resto suelo y vegetación.

FOTOGRAFÍA 34 SEDIMENTACIÓN ALUVIAL



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente.2013.

b. Sub-unidad de Planicie Volcánica (Plv)

Esta subunidad abarca aproximadamente el 60% del área, sea clasificado como pendientes plana o casi plana. Las

personas que se encuentran cerca de esas áreas las utilizan principalmente para siembras y tener el gano.

Se observó suelo de coloración rojizo, la planicie volcánica se localiza en las faldas del volcán Suchitán la parte noroeste del área, este volcán se puede observar en la fotografía 35 al noroeste.

FOTOGRAFÍA 35 SUBUNIDAD DE PLANICIE VOLCÁNICA



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

c. Sub-unidad de cerro

Se encuentran en el este y sureste del área, en las aldeas Estanzuela, Chavarría y cerca de San Juan las Minas.

Están caracterizados por su forma ovalada, topográficamente se da en las zonas de planicie volcánica.

FOTOGRAFÍA 36 SUBUNIDAD DE CERRO EN ALDEA ESTANZUELA



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

En la fotografía 36, superior muestra una ladera convexa, según la clasificación por su simetría (convexa, cóncava y recta), esta clase se encuentra en la parte sur del área.

d. Subunidad de Meseta Basáltica

Se caracteriza principalmente por bloques de basaltos de diversos tamaños, los cuales se formaron por el fracturamiento de las coladas de lava de copo espesor, en estos lugares se observó suelo de coloración rojiza producto de la descomposición y oxidación de los minerales ferromagnesianos que posee.

Esta se encuentra en varios sectores del área de estudio, pero principalmente se encuentra una al norte aproximadamente de 50x100m.

FOTOGRAFÍA 37 MESETA BASÁLTICA



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

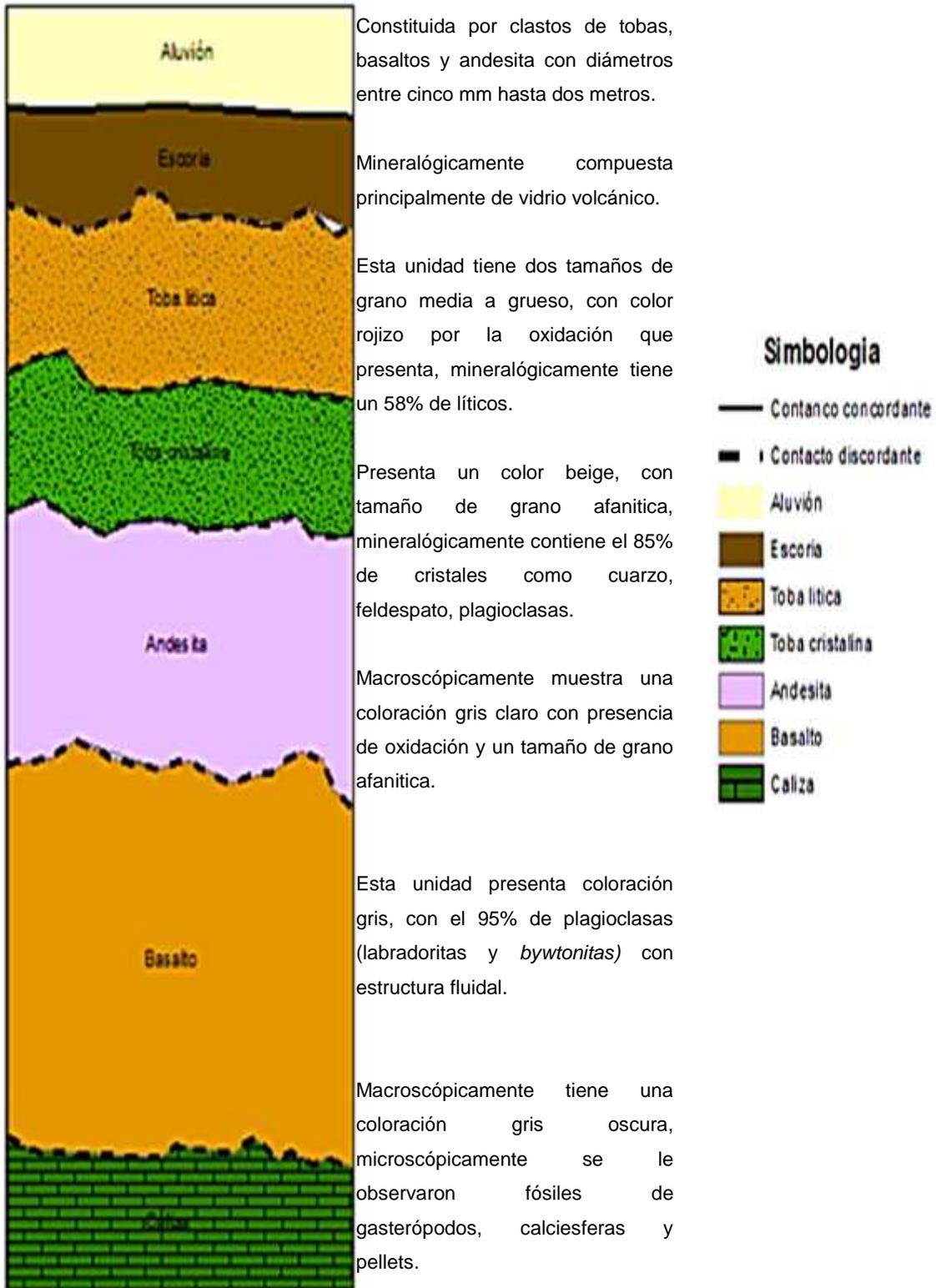
A continuación se analizan los resultados obtenidos de la litología, geomorfología y geología estructural.

4.1.1 Litología

El área de investigación ubicada al noreste del municipio de Asunción Mita, se encuentra conformado por dos tipos de roca: sedimentarias e ígneas, teniendo un mayor porcentaje espacial estas últimas. (Anexo VI)

En orden relativo de lo más antiguo a lo más recientes las unidades quedan dispuestas de la siguiente manera: caliza (Ka), toba cristalina (TbC) y lítica (TbL), basalto (Ba), andesita (An), escoria (Es) y depósitos aluviales (Qal). (Figura 16)

FIGURA 16
COLUMNA LITOSTRATIGRÁFICA LOCAL



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

El tipo de contacto es discordante entre las siguientes unidades: caliza, toba cristalina, toba lítica, basalto y andesita y con contacto concordante la unidad de aluvión con la escoria. Después de la depositación de cada unidad hubieron lapsos de tiempo donde actuó la erosión y modificó el relieve, antes de una nueva depositación.

A continuación se hace énfasis al origen de la unidad de caliza como también de las rocas volcánicas.

a. Litofacies de la unidad de caliza.

Los datos analizados de esta unidad son de afloramientos de 50m de longitud, se presenta una coloración gris oscura, con espesores de 10 cm a 20 cm, con un contacto discordante con las unidades de toba lítica y basalto, la estratificación preferencial están buzando hacia el sur del área.

Por medio de secciones delgadas se observó que la mineralogía está constituida por un mayor porcentaje del mineral calcita y en menor porcentaje de cuarzo, su contenido de fósiles es de 25% incluidas las calciesferas, estas se caracterizan por ser organismos de tamaños relativamente menor a las 500 micras hechas de calcitas.

En algunas secciones se aprecia el alto contenido de *pellets* que son partículas ovoides que son heces de moluscos y de otro grupo de animales invertebrados, y también presenta un alto contenido de cuarzo en la forma que presentaba el fósil como se observa en la fotografía 38.

FOTOGRAFÍA 38
REEMPLAZAMIENTO DE FÓSIL POR CUARZO Y
CONTENIDO DE PELLETS VISTA CON AUMENTOS
DE 40X



Tomada por: Vila S. Barrera Vicente. Año 2013.

b. Bioface y ambiente de depositación de la caliza

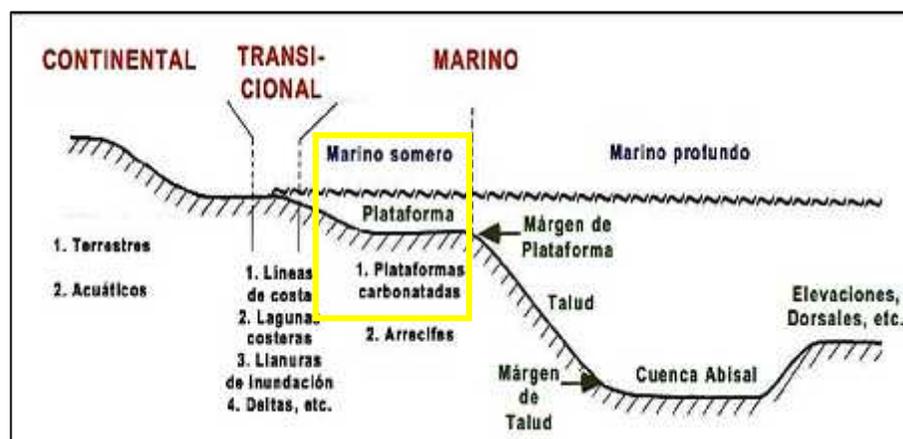
Las calciesferas se desarrollaron o habitaron en aguas someras neríticas en la zona pelágica. Se presume que estos organismos forman parte del plancton marino y que constituyen órganos reproductores de algas.

En las secciones delgadas de esta unidad de los afloramientos más representativos; el primero ubicado cerca del caserío El Amatillo, a dicha sección se le observarón fósiles de origen esquelético como lo son los gasterópodos, mientras que al segundo afloramiento que ubica cerca de la aldea San Juan las Minas, en la sección se le encontrarón formas de los fósiles foraminíferos los que están rellenos de cuarzo.

De acuerdo al tipo de sedimento esta unidad pertenece a una plataforma carbonatada, por los fósiles encontrados que posiblemente sean producto de los ríos existentes en el área.

Probablemente el ambiente sedimentario de la unidad de caliza, es de un ambiente de plataforma carbonatada del marino somero como se ve en la figura 17.

FIGURA 17
AMBIENTE SEDIMENTARIO



Fuente: Barragán Manzo, Dr. Ricardo. *Análisis de microfácies: Las rocas carbonatadas en láminas delgadas y su significado paleoambiental.* Instituto de geología, UNAM.

Por medio de la clasificación *Dunhan* los fósiles son *Mudstone* lo que indica un ambiente de deposición de baja energía.

La caliza posiblemente corresponda regionalmente con lo que se le conoce como caliza Átima asociado al Grupo Yojoa con una edad aptiano-albiano, por la localización geográfica y las características que presenta en determinados sectores del área específicamente cerca del caserío El Amatillo, aunque en algunos sectores cerca de la aldea San Juan las Minas está pasando a ser

chert por el alto contenido de cuarzo que se le observo en la sección delgada.

4.1.2 Formación de las rocas volcánicas y depósitos piroclásticos.

Dentro de esta se encuentran la toba, flujos de lavas como el basalto, andesita y por último la escoria.

- a) La primera clasificación que se utilizó fue la de *Teruggi et al. (1978) modificada Mazzoni (1986)*, para determinar que pertenecían a una toba, esta clasificación se basa en el tamaño de grano que están en un rango de 0.002mm.

De acuerdo a la clasificación del diagrama de *Teruggi et al. (1978) modificada Mazzoni (1986)*,¹³ las tobas pertenecen a las piroclásticas.

La segunda clasificación que se utilizó es la *Schmid, 1981*, esta se basa por su contenido mineralógico, con ello se establecieron dos clases de tobas; cristalina por contener más del 90% de minerales como cuarzo, feldespato potasico (ortoza), plagioclasas (*Bytownita*), opacos, con menor porcentaje de fragmentos liticos y vidrio, que posiblemente se formo por la explosion del volcan Suchitan. (Ver figura 18)

¹³ Spalletti, Luis A. y D'Éli, Leonardo. *Rocas piroclásticas y sedimentación en ambientes volcánicos*. <http://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/sedimentologia/pdf/piroclasticas.pdf> (3-nov-2013)

FIGURA 18
CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS PIROCLÁSTICAS

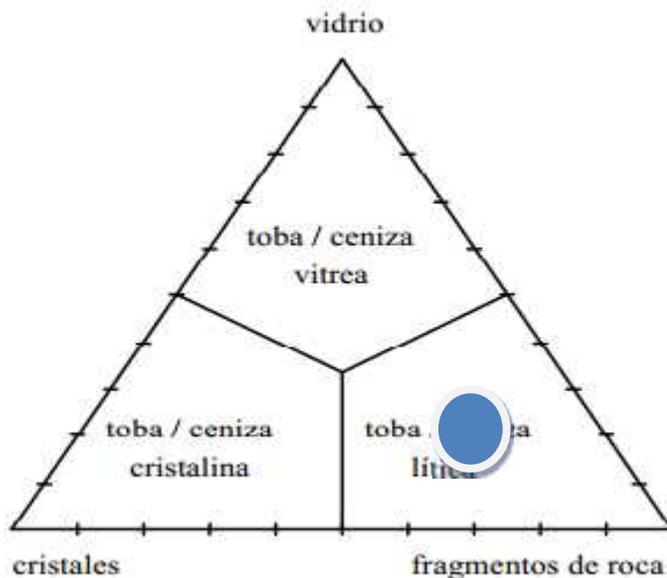
mm	PIROCLASTO (individuo)	TEFRA (agregado incoolidado)	PIROCLASTITA (agregado consolidado)	
	BLOQUE BOMBA	CASCAJO PIROCL. AGLÓME- RADO PIROCLASTICO	BRECHA PIROCL. AGLÓME- RADO PIROCLASTICO	PIROPSFITAS
32	LAPILLO	LAPILLI	LAPILLITA	
2	TRIZA	CENIZA	TOBA	PIROPSAMITAS
0,062	PULVÍCULA	POLVO	CHONITA	
				PIROPELITAS

Teruggi et al. (1978), modif. Mazzoni (1986)

Fuente: Spalletti, Luis A. y D'Eli, Leonardo. *Rocas piroclásticas y sedimentación en ambientes volcánicos*.
<http://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/sedimentologia/pdf/piroclasticas.pdf> (3-nov-2013)

La toba litica contiene los siguientes porcentajes: 21% cuarzo (Qz), 12% Hipersteno, 58% líticos, 1% vidrio, 5% *bytownita* y 4% ortosa, que posiblemente esté relacionada por procesos geomorfológicos. Para determinarla el tipo de toba se utilizó el triángulo que se muestra en la figura 19.

FIGURA 19
TRIANGULO PARA CLASIFICACION DE TOBAS



Fuente: Spalletti, Luis A. y D'Eli, Leonardo. *Rocas piroclásticas y sedimentación en ambientes volcánicos*. <http://www.fcnym.unlp.edu.ar/catedras/sedimentologia/pdf/piroclasticas.pdf>

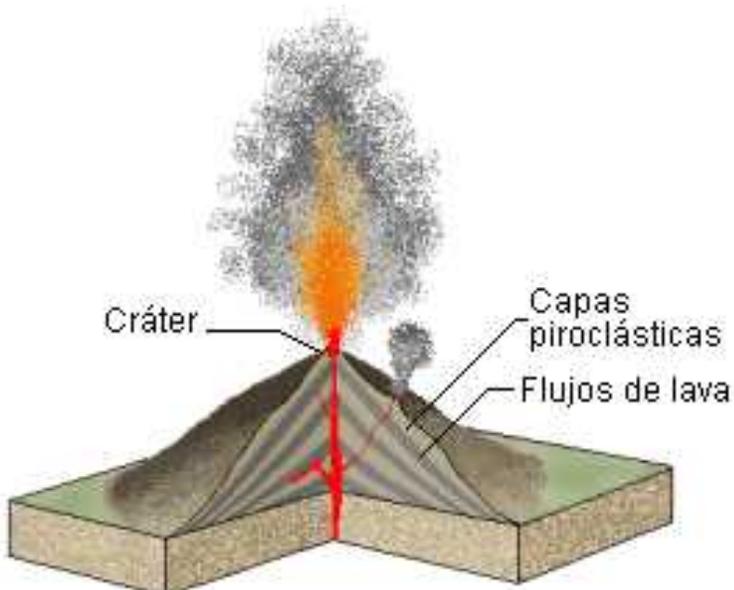
- b) Los flujos de lavas están constituidos por una composición básica principalmente con un bajo porcentaje de sílice, como lo son las unidades de basalto y andesita, estas tienen una dirección preferencial de N57°W. En las secciones delgadas que se realizaron a estas unidades se observaron minerales como plagioclasas, olivino, clinopiroxenos, anfíbol y opacos.

Para determinar el nombre de la plagioclasa se usó el método de *Michael-Levy*, las plagioclasas que se midieron en las secciones delgadas del basalto y andesita, de la andesita se obtuvo un mayor porcentaje de la *Bytownita* a comparación al basalto.

- c) A la escoria se le realizó un levigado donde se les encontraron fragmentos de vidrio volcánico y cuarzo.

En la figura 20 se ilustra a un estratovolcán que es cónico y de gran altura que son características del volcán Suchitan que se encuentra en el área que se tubo bajo estudio, por ello las rocas ígneas encontradas se le atribuye a dicho volcán.

FIGURA 20
ESQUEMA DE UN ESTRATO VOLCÁN



Fuente: <http://wikiguate.com.gt/volcan-suchitan/> visto el 3 de noviembre de 2013

Las rocas volcánicas o flujos son producidas por la actividad volcánica que posiblemente sea del volcán Suchitan que se encuentra cerca del área. Algunas rocas tienen aspectos similares a las rocas clásticas, debido a que se trasportan, depositan y acumulan por procesos similares a dichas rocas como lo son las tobas cristalinas encontradas en el área, aunque el proceso original que las produce es el material volcánico.

c. Unidad de Aluvión

Es la más reciente y pertenece a la edad cuaternaria, ya que sigue su formación, que se presenta en las quebradas Los Navas y Diablos.

Todas las unidades litológicas han sido afectadas por la erosión, meteorización por lo que se encontrarán geoformas como los son garganta, lahar y menormente afectada por estructuras geológicas.

4.1.3 Geomorfología local

La geomorfología se encuentra dominada por la litología debido a sus propiedades y características físicas, topográfica, pendientes y no por las estructuras geológicas, las unidades se dividen según los procesos geológicos en denudacional y agradacional.

Por medio del Modelo de Elevación Digital se determinó que la zona con mayor susceptibilidad a deslizamientos es la parte *SE*, específicamente en la unidad de toba cristalina y lítica, por tener pendientes que tienen un rango de inclinación de 30° - 45°.

La mayoría de las geoformas se encuentran al sureste, como las subunidades de laderas, cimas, cerros, garganta, escarpe, mientras que las cuestas y las planicies volcánicas están dispersas en toda el área. (Anexo IX)

4.1.4 Geología estructural

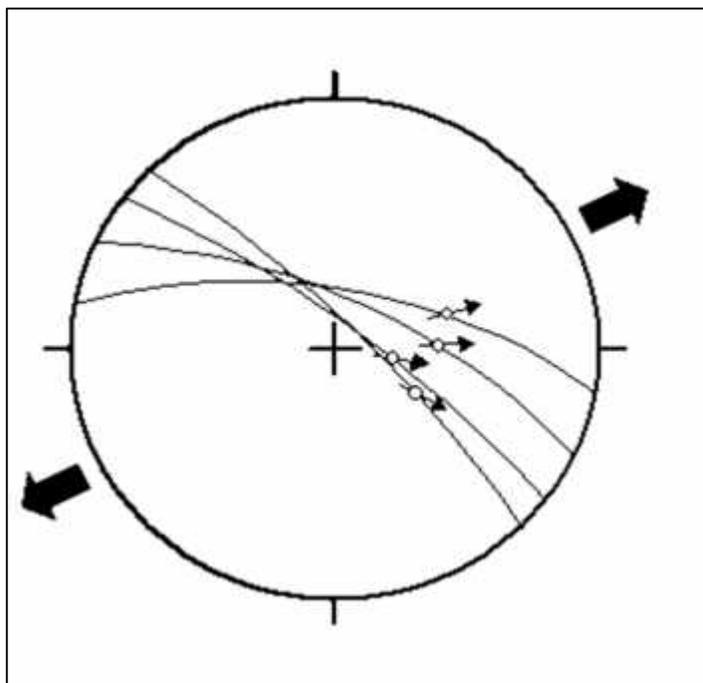
En el área se localizaron únicamente datos de fallas en las unidades de caliza, toba cristalina y lítica al sur y suroeste de la misma.

A los pocos planos de fallas encontrados se determinó su sentido por medio de estrías, los datos de estas fallas normales se muestran en la tabla con su respectivo *pitch*.

Se ha dividido en dos secciones, la primera sección están las fallas normales en la Unidad de Toba Cristalina y Lítica.

En la gráfica 8 se presenta el estereograma donde se muestra la dinámica de esfuerzos en esta unidad y en la tabla sus respectivas direcciones.

GRÁFICA 8 ESTEREOFALSILLA DE LA DINÁMICA DE ESFUERZOS EN LA UNIDAD DE TOBA



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

TABLA 6
DINÁMICA DE ESFUERZOS EN LA UNIDAD DE TOBA

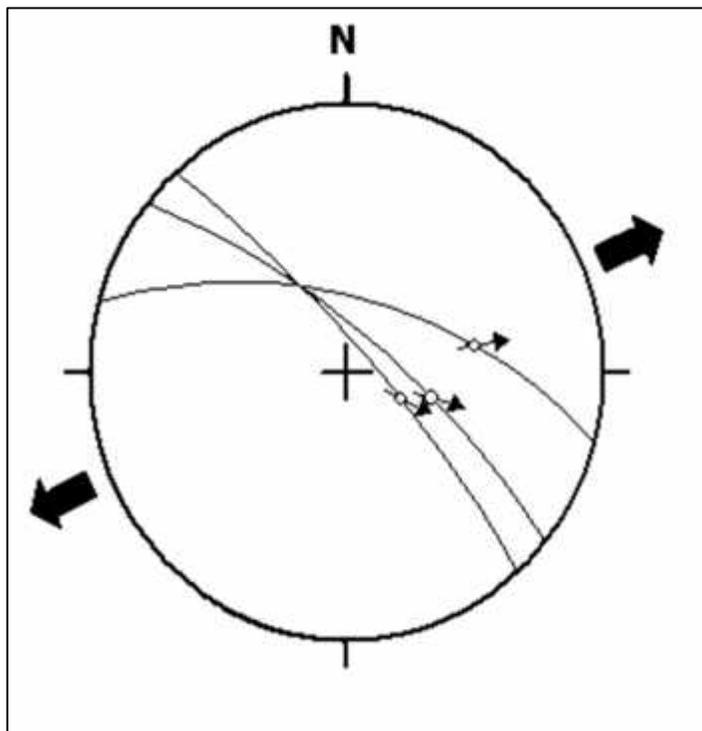
Esfuerzo	Azimut
Sigma 1	N170°
Sigma 2	N312°
Sigma 3	N060°

Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

En la unidad litológica caliza se encontraron fallas de tipo normal con componentes dextral, similares a las que tienen la toba cristalina y lítica.

En la gráfica 9 se muestra la dinámica de esfuerzos de las fallas normales y en la tabla se muestra su dirección.

GRÁFICA 9
ESTEREOFALSILLA DE LAS FALLAS NORMALES
EN LA UNIDAD DE CALIZA.



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

TABLA 7
DINÁMICA DE ESFUERZOS EN LA UNIDAD DE TOBA

Esfuerzo	Azimut
Sigma 1	N174°
Sigma 2	N319°
Sigma 3	N060°

Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

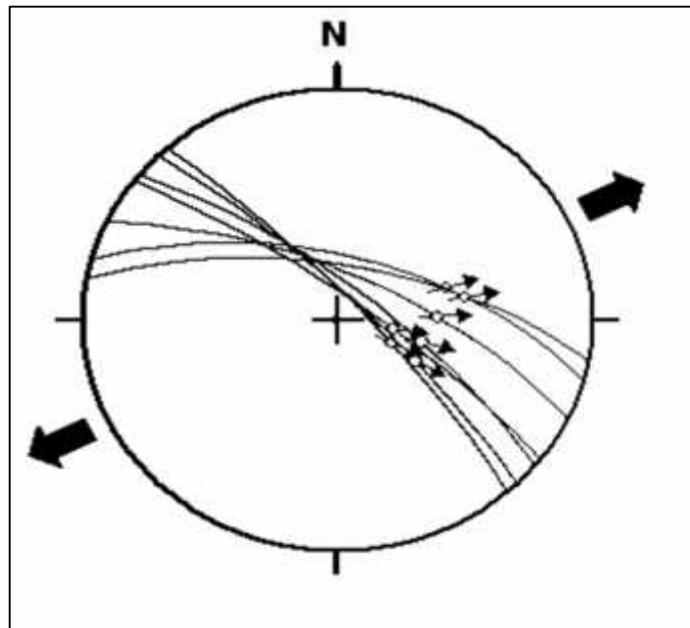
a. Modelo por fallas

De acuerdo al análisis con las fallas se establece posiblemente el modelo que representa los esfuerzos principales que afecta al área de manera local. Se determinó con las fallas normales encontradas en las unidades litológicas toba cristalina, toba lítica y caliza.

Por medio de este análisis de las fallas encontradas en el área indican un movimiento local posiblemente corresponda a la zona de falla de Jalpatagua.

Los esfuerzos principales que han afectado el área son los siguientes; esfuerzo de compresión (sigma 1 = 1) al 172° y la tensión (sigma 3 = 3) es 57°, como lo muestra la gráfica 10.

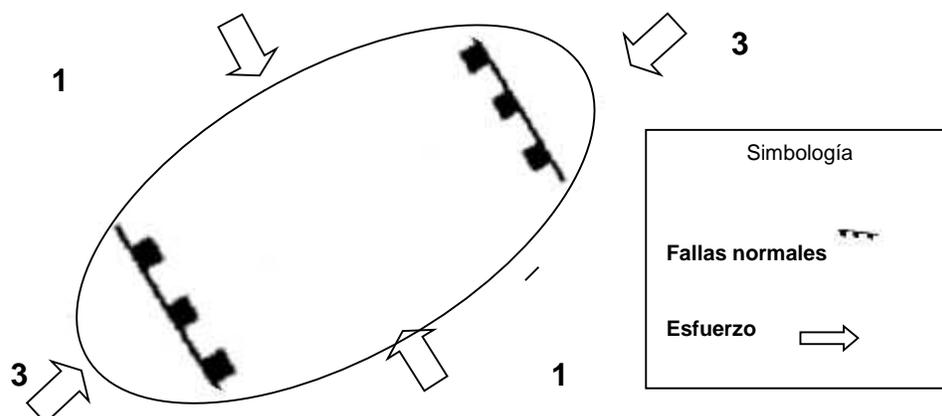
GRÁFICA 10 ESTEREOFALSILLA DE TODAS LAS FALLAS NORMALES



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

Según los esfuerzos de las fallas normales encontradas en las tobas cristalinas y caliza, se hace énfasis a una posible elipse de deformación de cinemática dextral, como se observa en la figura 21, de la geometría de las estructuras a nivel local

FIGURA 21 ELIPSE DE DEFORMACIÓN DEXTRAL LOCAL



Fuente: Vila Barrera Vicente. Año 2013.

CONCLUSIONES

General

El área de estudio está constituida principalmente por rocas sedimentarias y volcánicas; y depósitos piroclásticos quedando distribuidas superficialmente de la siguiente manera: el basalto en todos los sectores, la caliza al *SE*, toba cristalina *E*, toba lítica al *S*, la andesita *E* y *W*, la escoria al *SE* y el aluvión al *E* como se observa en el mapa geológico a escala 1: 25 000.

Específicas

- a. El modelo estructural local posiblemente esté relacionado con el sistema de falla de Jalpatagua, teniendo el esfuerzo de compresión al $N172^\circ$ y la tensión a $N057^\circ$.
- b. Las rocas volcánicas abarcan aproximadamente 75% del área, específicamente las unidades de basalto y andesita de composición básica, microscópicamente presentan microtextura fluidal con más del 90% de plagioclasas que van de las *bytownita*, andesina y labradoritas, que son características de estas dos rocas.
- c. La unidad de caliza posiblemente puede ser correlacionada con la caliza Átima que pertenece al grupo Yojoa, la que microscópicamente tiene forma de fósiles de gasterópodos, que están siendo reemplazados por cuarzo por lo que podría estar en transición a ser *chert*.

- d.** Las Tobas se han clasificado en do clases; las líticas por contener el 58% de líticos entre el basalto y andesitas y toba cristalina con aproximadamente el 85% de cristales (cuarzo, plagioclasa y feldespatos potásicos)

- e.** El área con mayor susceptibilidad a deslizamientos se encuentra localizado al *SE* en la unidad de toba cristalina y lítica.

RECOMENDACIÓN

- a. Promover estudios más específicos sobre la caliza encontrada en el área para correlacionarla con exactitud con la Caliza Átima que pertenece al Grupo Yojoa

BIBLIOGRAFÍA

- Donnelly, Thomas. *Northern Central America: The Mayan and Chorti Blocks*. United States of America: The Geological Society of America, 1 990.
- Huang, Walter. *Petrología*. México: Unión Tipográfica, 1 981.
- Instituto Geográfico Nacional -IGN-. *Hoja topográfica de Asunción Mita (2259 II) Guatemala, IGN. Escala. 1:50 000. Color, 1 996.*
- . *Hoja topográfica Laguna de Retana (2259III) IGN. Escala. 1:50 000. Color, 1 996.*
- McClay, Ken. *The Mapping of Geological Structures*. New York, United States of America: John Wiley & Sons, 1 987.
- Pérez Bol, Edgar Rolando. *Léxico estratigráfico del bloque Chortí en Guatemala*. Tesis Ingeniero Geólogo. Centro Universitario del Norte. Universidad de San Carlos de Guatemala. Cobán, Alta Verapaz, Guatemala: Carrera de Geología, 2 000.
- Pettijohn, F.J. *Rocas sedimentarias*. Argentina: Editorial Universal de Buenos Aires, 1 980.
- Pop Catún, Geovani Francisco: *Estudio geológico en Guatemala: Análisis litológico y estructural en los alrededores del municipio de Asunción Mita, departamento de Jutiapa*. Técnico en Geología. Centro Universitario del Norte. Universidad de San Carlos de Guatemala. Cobán, Alta Verapaz, Guatemala: Carrera de Geología, 2 009.
- Ragan, Donal M. *Geología estructural: Introducción a las técnicas geométricas*. Barcelona, España: Editorial Omega, 1 980.
- Tení Pop, Wilmer Dan. *Mapeo geológico preliminar en la aldea Los Girones, Loma Larga, Asunción Mita Jutiapa*. Técnico en Geología. Centro Universitario del Norte. Universidad de San Carlos de Guatemala. Cobán, Alta Verapaz, Guatemala: Carrera de Geología, 1 994.

Williams, Howel. Et. Al. *Petrografía: Introducción al estudio de las rocas en secciones delgadas*. México: Editorial Continental, 1 980.



V.º B.º

A handwritten signature in blue ink, written over a horizontal line. The signature is stylized and appears to read 'Adán García Véliz'.

Adán García Véliz
Licenciado en Pedagogía e Investigación Educativa
BIBLIOTECARIO

ANEXOS

ANEXO I
Escala de meteorización de las rocas

Grado de meteorización	Denominación	Criterio de reconocimiento
I	Sana	Roca no meteorizada, las micas y los feldespatos están lustrosos
II	Sana con juntas teñidas de óxido	Las caras de las juntas están manchadas y cubiertas con hematita y limonitas, pero el bloque de la roca entre juntas-
III	Moderadamente meteorizada	Claramente se observa por manchas de óxido de fiero y ligera descomposición de los feldespatos, pero su resistencia es muy similar a la roca sana.
IV	Muy meteorizada	Meteorización en conjunto, pero con resistencia tal que piezas aproximadamente de 25cm ² de sección transversal, no pueden romper a mano.
V	Completamente meteorizada	Roca intensamente meteorizada con aspecto de suelo que puede romperse y desmenuzarse a mano, pero se puede reconocer todavía la fábrica original.

Fuente: J.M. Permia Et., Al., Registro de datos en sondeos de reconocimiento. Instituto Geológico y Minero de España, 1988

ANEXO II

Guía de observación estructurada de campo

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

CARRERA TECNICO EN GEOLOGIA

MAPEO A ESCALA 1: 10 000

POR VILA SIOMARA BARRERA VICENTE

CARNET 201041022

FICHA DE DESCRIPCION DEL AFLORAMIENTO



NOMBRE DE LA ROCA				CODIGO			
LOCALIZACIÓN							
Aldea				Municipio			
UTM Este		UTM Norte:		Msnm:	Datum: WGS84	Zona: 16N	
				No. Fotografía			
ROCAS IGNEAS	Mineralogía esencial	% aprox. de Qz: _____		otras observaciones			
		% aprox. de Fd Po: _____					
		% aprox. de Micas: _____					
		% aprox. de Pl: _____					
		% aprox. de Maficos: _____					
		% aprox. de otros: _____					
	Estructuras	Estructura porfiritica: _____					
		Estructura fluidal: _____					
		Estructura equigranular: _____					
		Estructura intergranular: _____					
Texturas	Tamaño de grano		Fanerítica (fino <1) _____ (medio 1-5mm) _____ Afanítica (grueso 5-30mm) _____ Porfiritica (Pegmatítica >30mm) _____				
	Grado de cristalización		Holocristalina _____ Hipocristalina _____ Vítrea _____				
	Forma de los cristales		Euhedral _____ Subhedral _____ Anhedral _____				
ROCAS SEDIMENTARIAS	SILICICLASTICAS	Tamaño de grano		Gravas(>2mm) _____ Arena(1/16 a 2mm) _____ Limos(1/256 a 1/16mm) _____ Arcilla(<1/256mm) _____			
		Forma de las partículas	Esfericidad	Oblada _____ Igual _____ Cuchilla _____ Prolada _____			
			Redondez	Muy angular _____ Angular _____ Subangular _____ Subredondeado _____ Redondeado _____ Bien Redondeado _____			
		Clasificación		Muy bien _____ Bien _____ Moderadamente bien _____ Moderadamente _____ Pobrememente _____ Muy pobrememente _____ Extremadamente _____			
		Clasificación de rocas		Areniscas	Arcosas(mas de 25 fl) _____ Litoarenitas(excesofl) _____ Grawacas(matriz grano fino) _____		

			Conglomerado y brechas	
	CALIZAS	Clasificación según Dunham	Grainstone(granos sin matriz)____ Packstone(granos entran en contacto, con matriz)____ Wackstone(granos gruesos flotando en una matriz)____ Mudstone(lodos con pocos granos)____	
	VOLCANOCLASTICOS	Granos volcánicos	Bombas____ Lapilli____ Ceniza gruesa____ Ceniza fina____	
		Sedimentos volcánicos	Aglomerado, Brecha volcánica____ Lipillitas____ Areniscas volcánicas____ Areniscas volcanicas____ Lodolitas volcanicas____	
	Estructuras sed.	Químicas	Estilolitos____ Concretaciones____ Septarias____ Geodas____	Otras observaciones
Estratificación		Gradual____ Ordinaria____ Cruzada(simple____ planar____ concava____ contorsionada____)		
Organicas		Estromatolitos____ Galerías____ Arrecifes____		
Rizaduras		Oscilaciones____ Corrientes____		
Imbricación____ Marcas de lluvia____ Marcas de base____ Grietas de desecación____				
GEOLOGIA ESTRUCTURAL	Fallas	Sinextral puro(0° - 10°)____ Dextral puro(0° - 10°)____ Sinextral normal(10°-45°)____ Dextral normal(10°-45°)____ Sinextral inversa(10°-45°)____ Dextral inversa(10°-45°)____ Normal sinextral(45°-80°)____ Normal dextral(45°-80°)____ Inversa sinextral(45°-80°)____ Inversa dextral(45°-80°)____ normal pura(80° -90°)____ inversa pura(80° -90°)____		
		Plano de falla	_____	
	Pliegues	En base a su ángulo de interflanco	Isoclinado(0°)____ Apretado(0°-30°)____ Cerrado(30°-70°)____ Abierto(70°-120°)____ Suave(120°-180°)____	
		Según el buzamiento de la superficie de la charnela	Recumbente ó acostado____ Poco inclinado____ Moderadamente inclinado____ Muy inclinado____ Derecho____	
	Fracturas	Eje del pliegue____ Plano axial____ Flancos____	Otras observaciones	
		Sistematicas____ No sistematicas____ Orientación____		
Vetas	Espesor____ Mineral____ Orientación____			
GEOMORFOLOGÍA	Meteorización	Tipo de meteorización	Física	Gelifracción____ Haloclastica____ Expansión termica____ Descomprensión____
			Biologica	
			Quimica	Disolución____ Hidratación____ Oxidación____ Carbonatación____
	Grado de meteorización	I Sana____ II Sana con juntas tenidas de óxido____ III Moderadamente (cambio de color)____ IV Muy meteorizada(se rompe con la mano)____ V Aspecto de suelo____		
Erosión	Tipo de erosión	Hídrica____ Laminar____ Cárcavas____ Surcos____ Eólica____ Fluvial____ Otra____		

	Niveles	Leve _____ Moderado _____ Severo _____
	Movimientos de	Material _____ Direccipon de flujo _____ Tamaño _____
	Suelo	Color _____ Textura(arenoso, limo) _____ Espesor _____ Vegetación _____ Tipo _____
	Geoformas	Cárcavas _____ Barrancos _____ Gargantas _____ Ladera cóncava _____ Coluvión _____ Aluvión _____ Terrazas _____ Escarpe tectonico _____ Zanga _____
ESQUEMA		

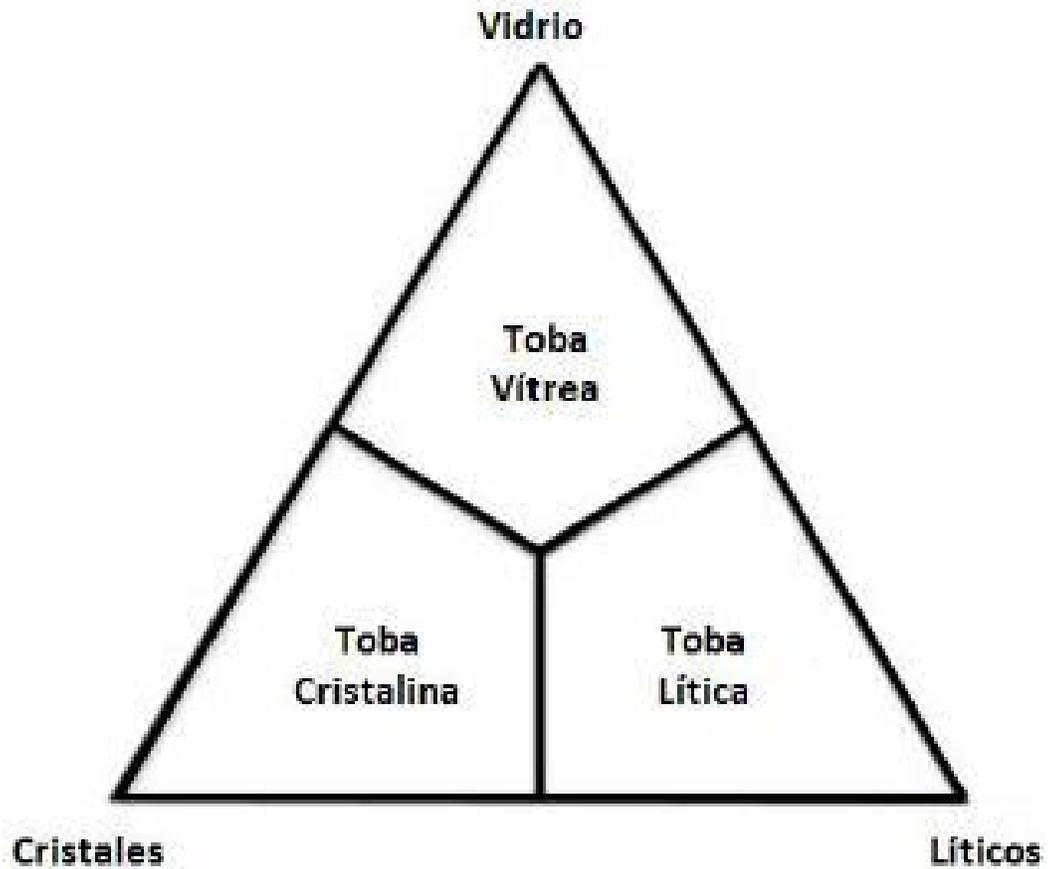
Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

ANEXO III
Guía estructurada de laboratorio

DATOS GENERALES										
Nombre de la roca			Código				VB.As7			
LOCALIZACIÓN										
Aldea	Municipio		Asunción Mita	UTM Este		UTM Norte		Datum WGS84	ZonaN16	
DESCRIPCION DE AFLORAMIENTO										
Disposición			Color			Grado de meteorización				
DESCRIPCION MACROSCOPICA										
Estructuras		Porfíritica:		Fluidal:		Equigranular:		Intergranular:		
Textura	Tamaño de grano			Fino <1 ____		medio 1-5mm ____		grueso 5-30mm ____		(Pegmatítica >30mm ____)
	Según el tamaño relativo y distribución de los granos			Fanerítica		Afanítica		Porfíritica		
	Grado de cristalización			Holocristalina ____		Hipocristalina ____		Vítrea ____		
	Forma de los cristales			Euhedral ____		Subhedral ____		Anhedral ____		
DESCRIPCION MICROSCOPICA										
Microestructuras		Fluidal o corriente.								
Minerales Esenciales										
Con luz paralela (PPL)						Con luz cruzada (XPL)				
Mineral	%	Color	Pleocroísmo	Relieve	Habito o forma cristalina	Matriz/grano	Birrefringencia	Macla / zonación	Color de Interferencia	Ángulo de extinción
Minerales accesorios										
Luz polarizada plana (ppl)						Con luz cruzada (XPL)				
Mineral	%	Color	Pleocroísmo	Relieve	Habito o forma cristalina	Matriz/grano	Birrefringencia	Macla / zonación	Color de Interferencia	Ángulo de extinción
Minerales opacos										
Nombre								%		
Observaciones										

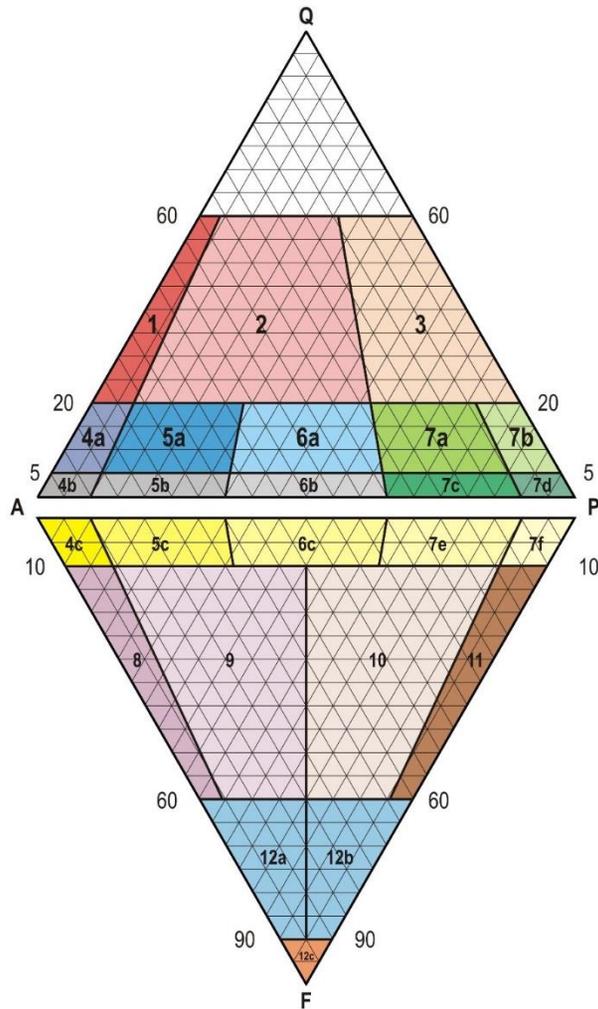
Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

ANEXO IV
Composición modal de las tobas según diagramas de Schmidt (1981) y
Pettijohn et al. (1987)



Fuente: Petrológica, origen y paleoambiente sedimentario de las piroclásticas de la Formación Remoredo (Jurásico Temprano), Argentina. (Noviembre de 2013)

ANEXO V Diagrama de Streckeisen, 1979



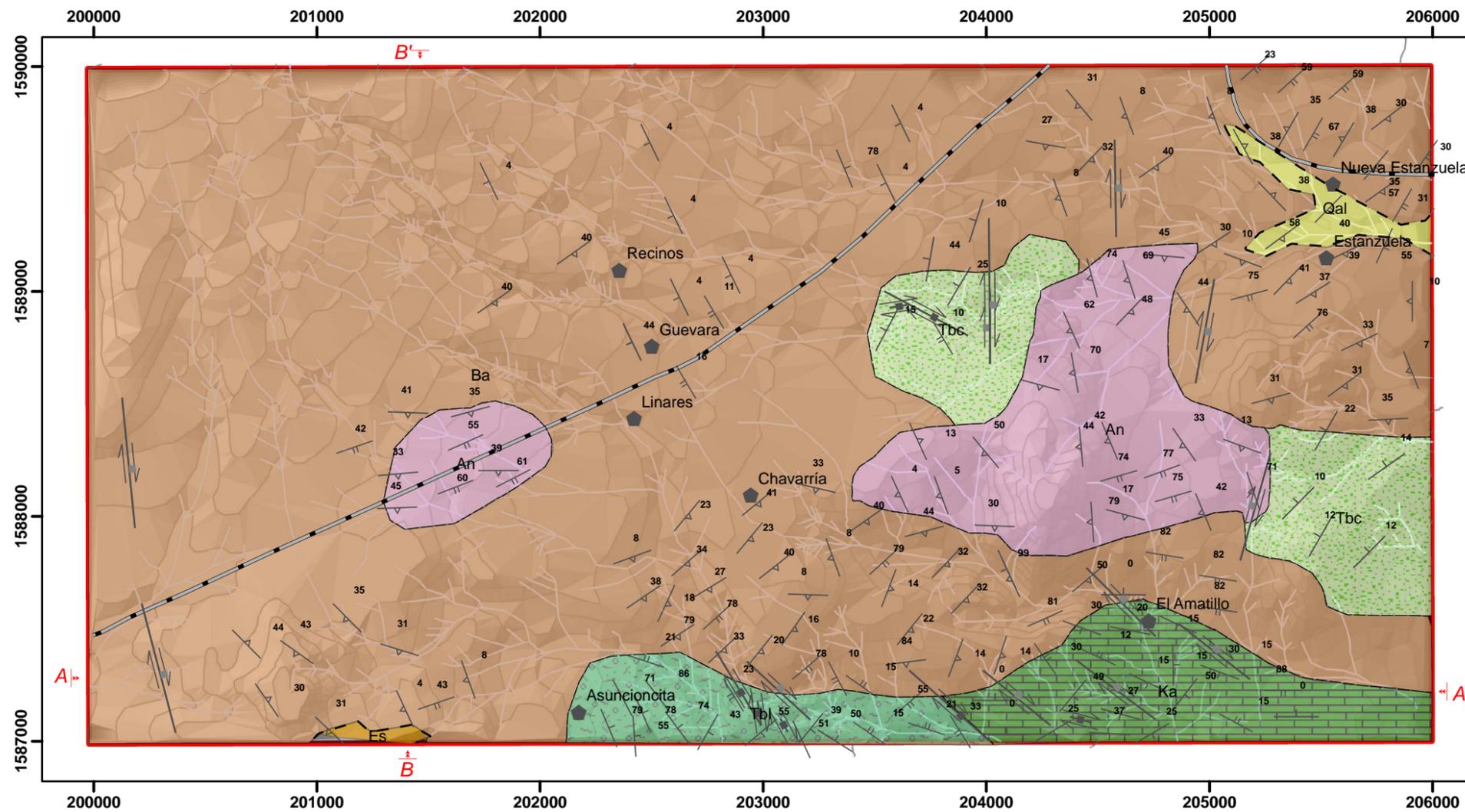
M menor de 90%
M = 100 - (Q + A + P + F)

Q: Cuarzo
A: Feldespato potásico ó feldespato alcalino
P: Feldespato sódico (Plagioclasa)
F: Feldespatoide
M: Minerales máficos

- | | |
|--|--|
| <p>1: Riolita de feldespato alcalino
 2: Riolita
 3: Dacita
 4: Traquitas de feldespato alcalino
 4a: Cuarzo - traquita de feldespato alcalino
 4b: Traquita de feldespato alcalino
 4c: Traquita de feldespato alcalino con feldespatoides
 5: Traquitas
 5a: Cuarzo - traquita
 5b: Traquita
 5c: Traquita con feldespatoides
 6: Lacitas ó Latitas
 6a: Cuarzo - lacita
 6b: Lacita
 6c: Lacita con feldespatoides
 7: Andesitas y Basaltos (M mayor a 35%)
 7a: Andesita calcoalcalina
 7b: Basalto toleítico
 7c: Mugarita
 7d: Basalto calcoalcalino rico en Al
 7e: Mugarita
 7f: Basalto alcalino y Hawaiita</p> | <p>8: Fonolita
 9: Fonolita tefrítica
 10: Tefrita fonolítica (Basanita si Ol es mayor de 10%)
 11: Tefrita (Basanita si Ol es mayor de 10%)
 12: Foidita
 12a: Foidita fonolítica
 12b: Foidita tefrítica
 12c: Foidita</p> |
|--|--|

Si M es mayor de 90%: Ultramafita

Fuente: Castro Dorado. Petrografía básica: Texturas, clasificación y nomenclatura de rocas. Parainfo, 66-77.Madrid. Pág. 60-61 y 66-77

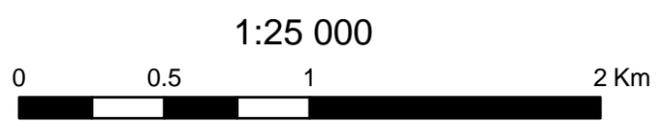


Leyenda

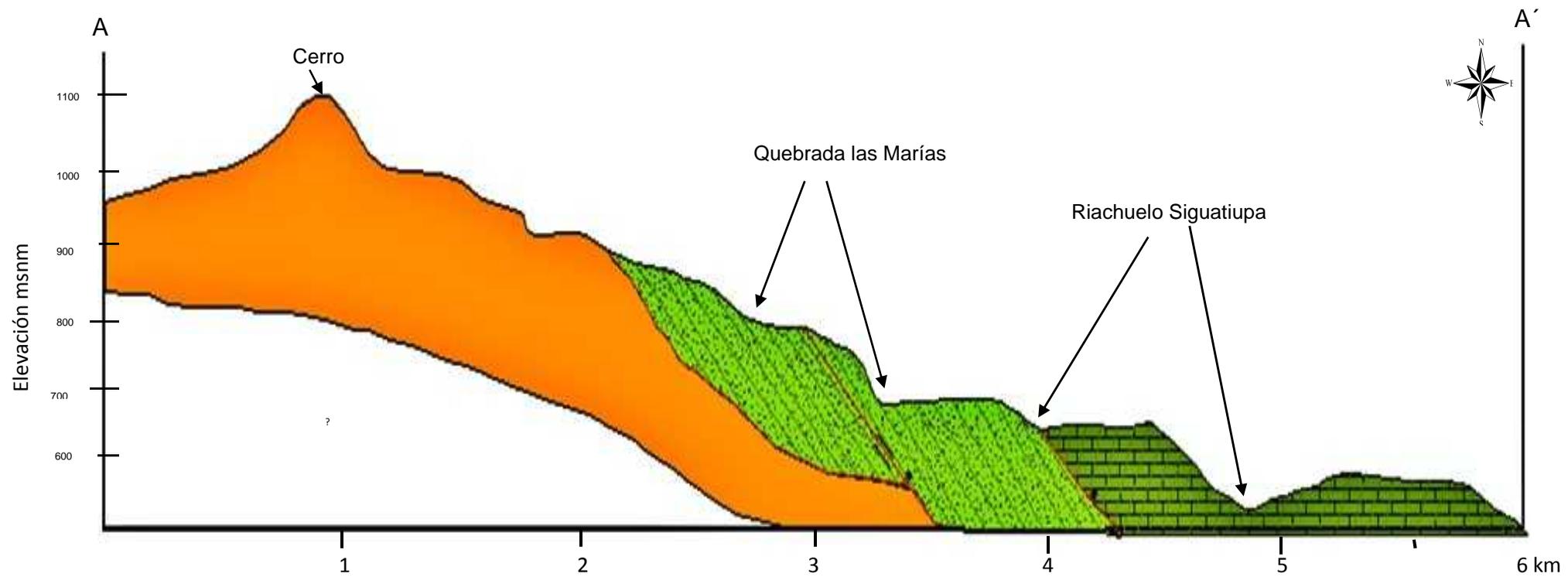
Qal	Aluvi3n
Es	Escoria
TbL	Toba Litica
TbC	Toba Cristalina
An	Andesita
Ba	Basalto
Ka	Caliza

Simbologia

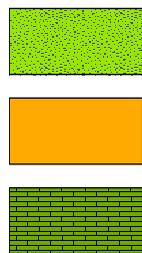
	Fallas Normales
	Estratificaci3n
	Flujos
	Fracturas
	Contacto Concordante
	Contacto Discordante
	Carretera CA-1
	Poblaci3n
	Quebradas
	Curvas de nivel
	Area



	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA		
	CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE		
	CARRERA DE GEOLOGÍA		
Petrología en Jutiapa: Interpretaci3n de las rocas volcánicas y depositos dentro de un área de 18 km2 cartografiada a escala 1: 25 000.			
MAPA GEOLOGICO			
Contiene:			
Trabajo Realizado por: Vila Siomara Barrera Vicente			
Escala Numérica:	Revisado por:	Referencia Espacial:	Anexo VI
1: 25 000	Inga. Geól. Silvia Cortez	WGS 1984 Z.16 UTM	



Leyenda



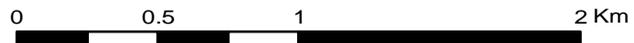
Toba Cristalina
 Basalto
 Caliza

Simbología

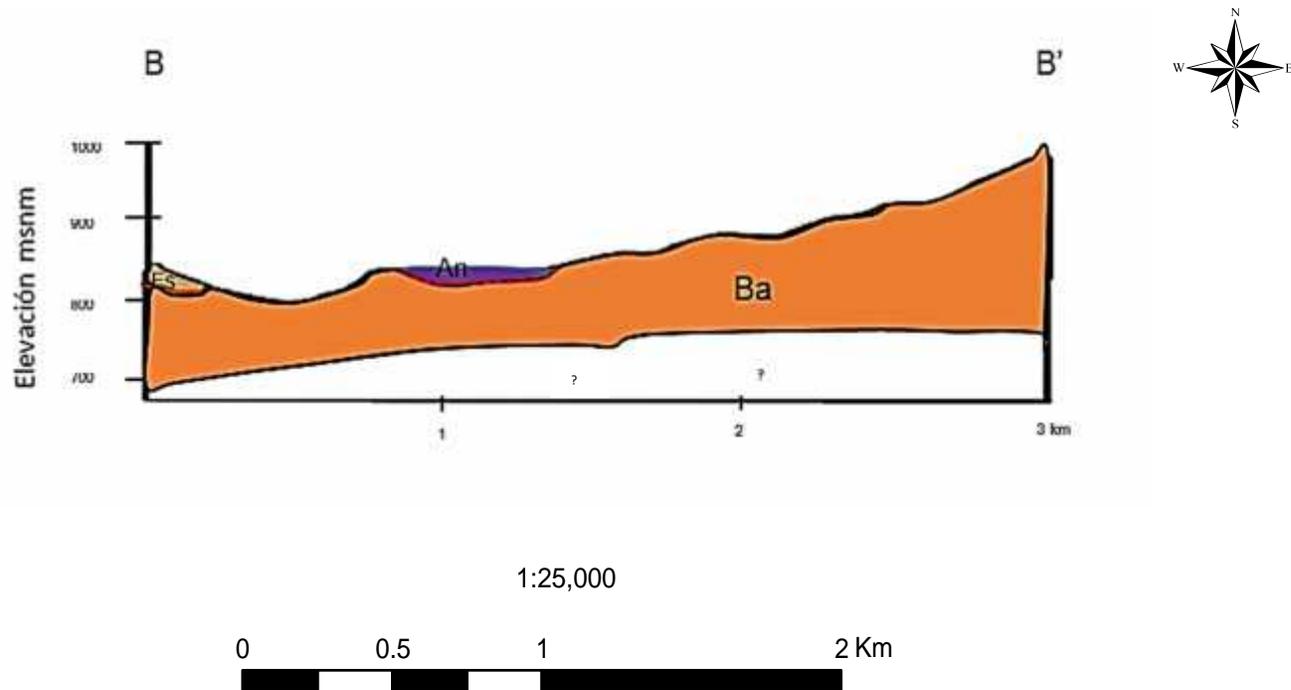
— Buzamientos
 — Fallas normal
 - - - - - Contanco discordante
 — Contacto fallado

E.V 3.5

1:25,000



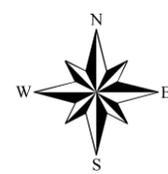
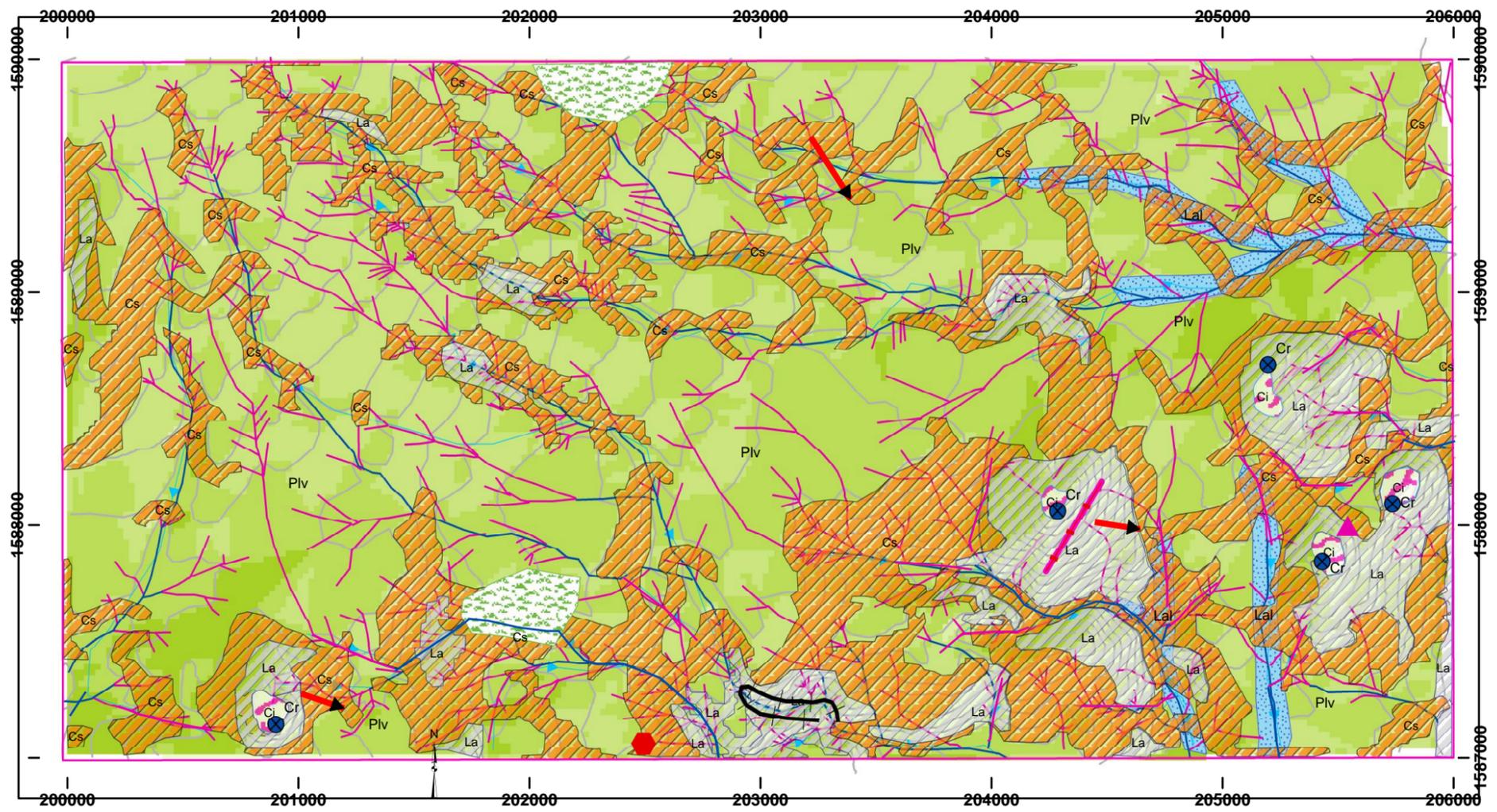
	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA		
	CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE		
	CARRERA DE GEOLOGÍA		
	Petrología en Jutupa: Interpretación de las rocas volcánicas y depósitos dentro de un área de 18 km ² cartografiada a escala 1:25 000.		
Contiene:	PERFIL GEOLÓGICO A - A'		
Trabajo Realizado por	Vila Stomara Barrera Vicente		
Escala Numérica:	Revisado por:	Referencia Espacial:	Anexo VII
1:25 000	Inga. Geól. Silvia Cortez	WGS 1984 Z.16 UTM	



- Leyenda**
- Escoria
 - Andesita
 - Basalto

- Simbología**
- Contactos discordante

	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA		
	CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE		
CARRERA DE GEOLOGÍA			
Petrología en Jutiapa: Interpretación de las rocas volcánicas y depósitos dentro de un área de 10 km ² cartografiada a escala 1:25 000.			
Contiene: Trabajo Realizado por:		PERFIL GEOLOGICO B - B'	
Escala Numérica:		Revisado por:	Referencia Espacial:
1:25 000		Inga. Geól. Silvia Cortez	WGS 1984 2.16 UTM
			Anexo VIII



Unidades denudacionales

- Caida de material
- Deslizamiento Traslacional
- Deslizamientos Rotacional
- Garganta
- Cima (Ci)
- Ladera (La)
- Cuesta (Cs)

Unidades agradacionales

- Mesetas Basálticas
- Cerro
- Planicie volcanica (Plv)
- Corrientes de erosión
- Llanura aluvial (Lal)

Unidad estructural

- Escarpe

Red de drenaje

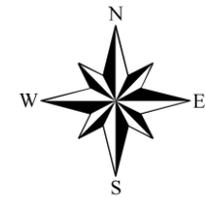
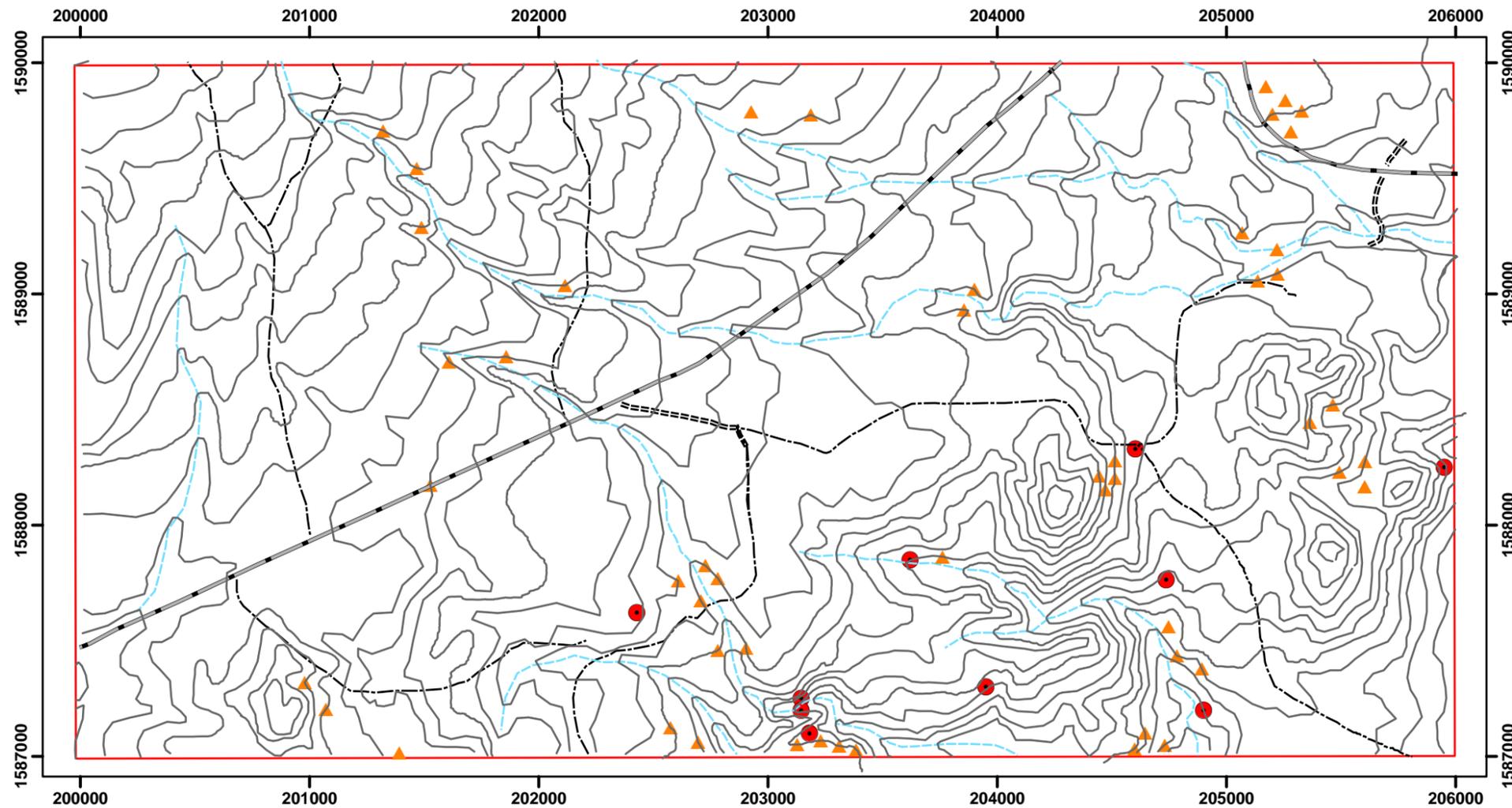
- Permanentes
- Intermitentes

Curvas de nivel

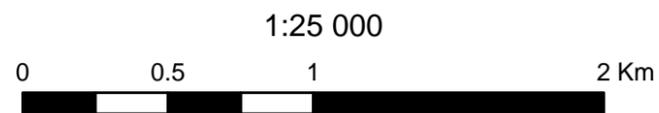
- Curvas



	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA		
	CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE		
	CARRERA DE GEOLOGÍA		
Petrología en Jutiapa: Interpretación de las rocas volcánicas y depositos dentro de un área de 18 km ² cartografiada a escala 1: 25 000.			
Contiene:		MAPA GEOMORFOLOGICO	
Trabajo Realizado por		Vila Siomara Barrera Vicente	
Escala Numérica:	Revisado por:	Referencia Espacial:	Anexo IX
1: 25 000	Inga. Geól. Silvia Cortez	WGS 1984 Z.16 UTM	



Simbología	
	Muestras recolectadas
	Muestras cortadas
	Carretera CA-1
	Asfalto
	Veredas
	Quebradas
	Curvas de nivel
	Area



	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA		
	CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE		
	CARRERA DE GEOLOGÍA		
	Petrología en Jutiapa: Interpretación de las rocas volcánicas y depósitos dentro de un área de 18 km ² cartografiada a escala 1: 25 000.		
MAPA DE MUESTRAS			
Contiene:			
Trabajo Realizado por:	Vila Siomara Barrera Vicente		
Escala Numérica:	Revisado por:	Referencia Espacial:	Anexo X
1: 25 000	Inga. Geól. Silvia Cortez	WGS 1984 Z.16 UTM	

ANEXO XI
Guías estructuradas de secciones delgadas

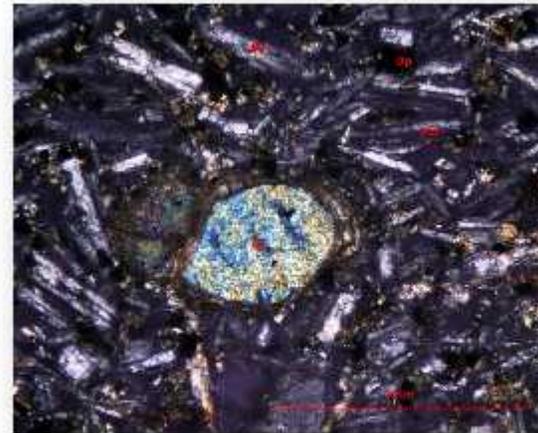
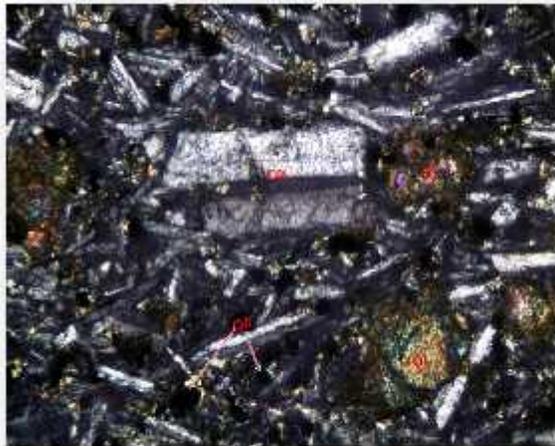
DATOS GENERALES										
Nombre de la roca		Basalto			Código			VB.As7		
LOCALIZACIÓN										
Aldea	Chavarría	Municipio	Asunción Mita	UTM Este	203620	UTM Norte	1587850	Datum WGS84	ZonaN16	
DESCRIPCION DE AFLORAMIENTO										
Disposición		Afloramientos insitu, flujos, fracturas		Color		Gris oscuro		Grado de meteorización		Dos
DESCRIPCION MACROSCOPICA										
Estructuras		Porfírica: _____		Fluidal: x _____		Equigranular: _____		Intergranular: _____		
Textura	Tamaño de grano			Fino <1 _x_ _____		medio 1-5mm _____		grueso 5-30mm _____ (Pegmatítica >30mm _____)		
	Según el tamaño relativo y distribución de los granos			Fanerítica x _____		Afanítica _____		Porfírica _____		
	Grado de cristalización			Holocristalina _x_ _____		Hipocristalina _____		Vítrea _____		
	Forma de los cristales			Euهدral _____		Subهدral _____		Anهدral _____		
DESCRIPCION MICROSCOPICA										
Microestructuras		Fluidal o corriente.								
Minerales Esenciales										
Con luz paralela (PPL)							Con luz cruzada (XPL)			
Mineral	%	Color	Pleocroísmo	Relieve	Habito o forma cristalina	Matriz/grano	Birrefringencia	Macla / zonación	Color de Interferencia	Ángulo de extinción
Plagioclasas (By, La.)	96	Incoloro	No	Bajo	Tabular	Ambos	0.008	Polisintética	Primer orden (gris)	40
Olivino	3	Amarillo pálido	No	Alto	Prismático	Grano	0.043	No	Segundo orden	No
Minerales accesorios										
Luz polarizada plana (ppl)							Con luz cruzada (XPL)			
Mineral	%	Color	Pleocroísmo	Relieve	Habito o forma cristalina	Matriz/grano	Birrefringencia	Macla / zonación	Color de Interferencia	Ángulo de extinción
Minerales opacos										
Nombre		Magnetita			%			1		
Observaciones										

Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

Fotografía del afloramiento de la muestra VB.As7

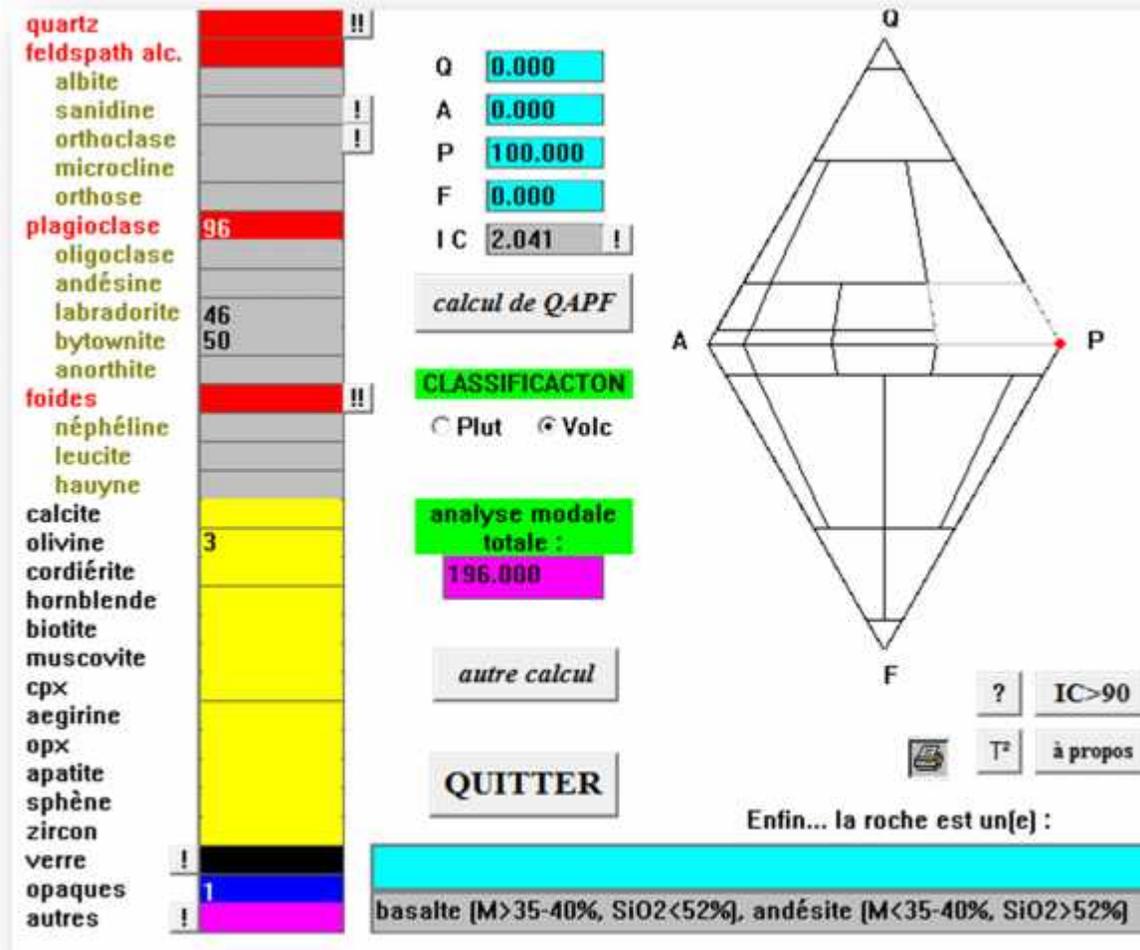


Microfotografías de la sección delgada con aumento de 10x de la muestra VB.As7



Fuente: Investigación de campo, Año 2013.

Diagrama de Streckeisen de la unidad de basalto de la muestra VB.As7



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

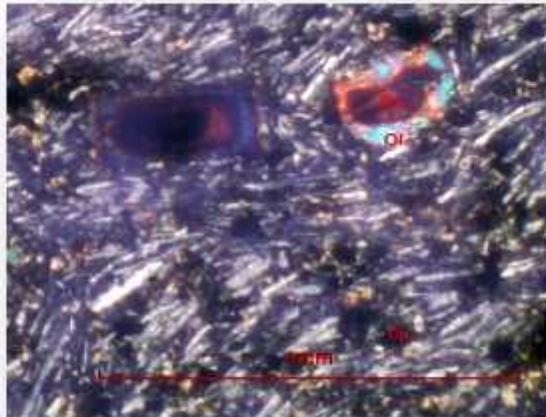
DATOS GENERALES												
Nombre de la roca		Basalto			Código			VB.As19				
LOCALIZACIÓN												
Aldea	Chavarría, en la quebrada	Municipio	Asunción Mita	UTM Este	202427	UTM Norte	1587622	Datum WGS84	ZonaN16			
DESCRIPCION DE AFLORAMIENTO												
Disposición		Afloramientos insitu, flujos, fracturas		Color		Gris oscuro		Grado de meteorización		Dos		
DESCRIPCION MACROSCOPICA												
Estructuras		Porfírica:		Fluidal: x		Equigranular:		Intergranular:				
Textura	Tamaño de grano			Fanerítica (fino <1) __x__ (medio 1-5mm) ___ Afanítica (grueso 5-30mm) ___ Porfírica (Pegmatítica >30mm) ___								
	Según el tamaño relativo y distribución de los granos			Fanerítica		x		Afanítica		Porfírica		
	Grado de cristalización			Holocristalina		_x_		Hipocristalina		___ Vitrea		___
	Forma de los cristales			Euhedral		___		Subhedral		___		Anhedral
DESCRIPCION MICROSCOPICA												
Microestructuras		Fluidal o corriente.										
Minerales Esenciales												
Con luz paralela (PPL)							Con luz cruzada (XPL)					
Mineral	%	Color	Pleocroísmo	Relieve	Habito o forma cristalina	Matriz/grano	Birrefringencia	Macla / zonación	Color de Interferencia	Ángulo de extinción		
Plagioclasas (By, La.)	90	Incoloro	No	Bajo	Tabular	Ambos	0.008	Polisintética	Primer orden (gris)	41		
Olivino	4	Amarillo pálido	No	Alto	Prismático	Grano	0.043	-----	Tercer orden	-----		
Minerales accesorios												
Luz polarizada plana (ppl)							Con luz cruzada (XPL)					
Mineral	%	Color	Pleocroísmo	Relieve	Habito o forma cristalina	Matriz/grano	Birrefringencia	Macla / zonación	Color de Interferencia	Ángulo de extinción		
Transición de olivino a piroxeno	4	Verde pálido a marrón	Si	Medio	Subhédrico	Grano y matriz	0.013	-----	Primer orden	-----		
Minerales opacos												
Nombre		Magnetita						%		2		

Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

Fotografía del afloramiento de la muestra VB.As19



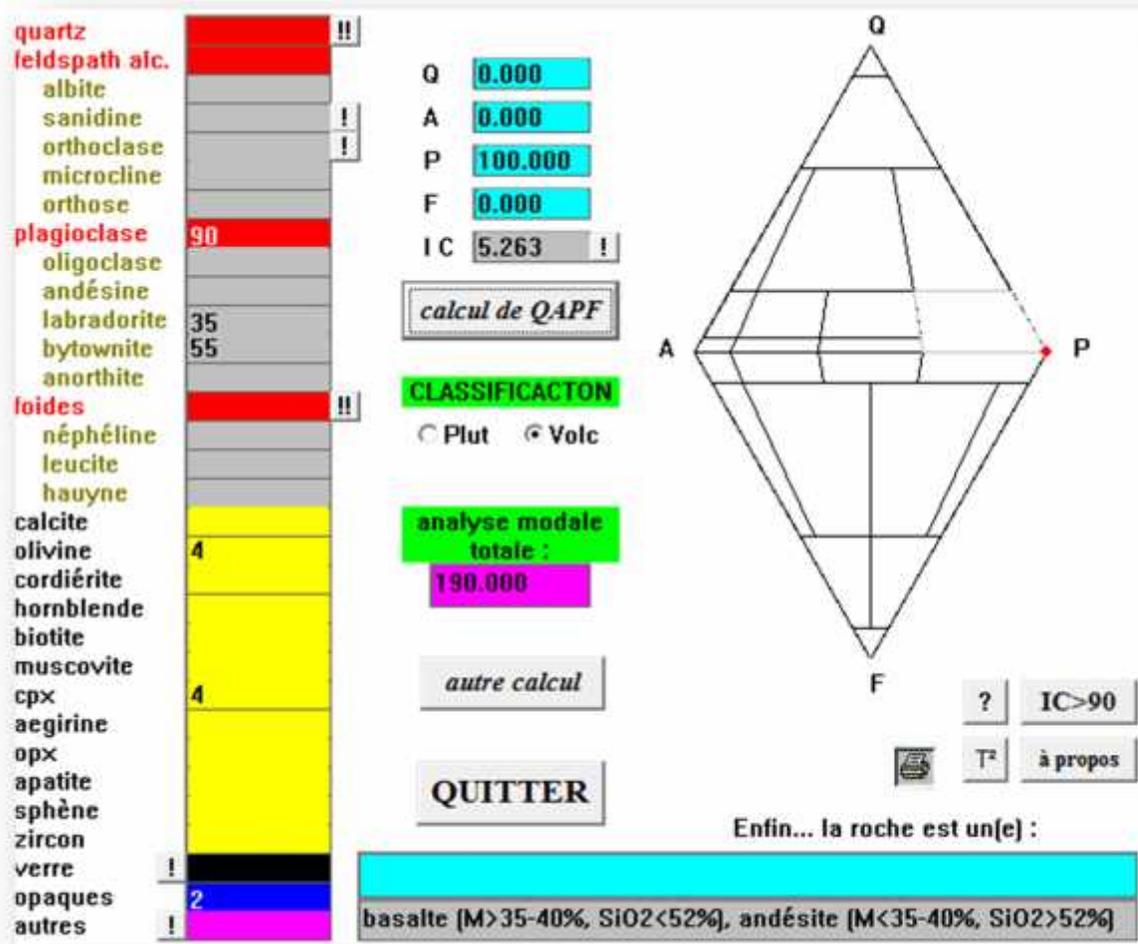
Microfotografía de la sección delgada con aumento de 10X de la muestra VB.As19



En la microfotografía se puede observar los minerales opacos, plagioclasas (Labradorita Lbr, Bytownita By) y una transición de los olivinos a Piroxenos (microtextura de corona) ya que en el centro del olivino está el piroxeno, la matriz es mayormente de plagioclasas.

Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

Diagrama de Streckeisen de la unidad de basalto de la muestra VB.As19



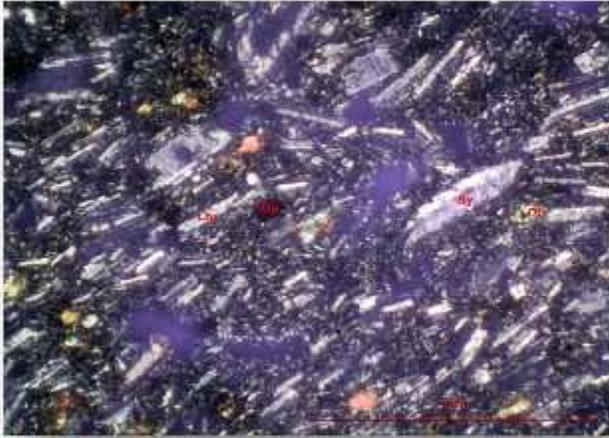
Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

DATOS GENERALES											
Nombre de la roca		Basalto			Código			VB.As20			
LOCALIZACIÓN											
Aldea	Chavarría, en la quebrada	Municipio	Asunción Mita	UTM Este	203950	UTM Norte	1587300	Datum WGS84	ZonaN16		
DESCRIPCION DE AFLORAMIENTO											
Disposición		Afloramientos insitu, flujos, fracturas		Color	Gris oscuro		Grado de meteorización		Dos		
DESCRIPCION MACROSCOPICA											
Estructuras		Porfírica:			Fluidal:			Equigranular: X		Intergranular:	
Textura	Tamaño de grano		Fino <1> __x__ medio 1-5mm __ grueso 5-30mm __ Pegmatítica >30mm__								
	Según el tamaño relativo y distribución de los granos		Fanerítica x		Afanítica		Porfírica				
	Grado de cristalización		Holocristalina __x__ Hipocristalina ____ Vitrea ____								
	Forma de los cristales		Euhedral ____ Subhedral __x__ Anhedral ____								
DESCRIPCION MICROSCOPICA											
Microestructuras		Fluidal o corriente. x									
Minerales Esenciales											
Con luz paralela (PPL)							Con luz cruzada (XPL)				
Mineral	%	Color	Pleocroísmo	Relieve	Habito o forma cristalina	Matriz/grano	Birrefringencia	Macla / zonación	Color de Interferencia	Ángulo de extinción	
Plagioclasas (By, La.)	90	Incoloro	No	Bajo	Tabular	Ambos	0.008	Polisintética	Primer orden (gris)	39	
Olivino	5	Amarillo pálido	No	Alto	Prismático	Grano	0.043	-----	Tercer orden	-----	
Minerales accesorios											
Luz polarizada plana (ppl)							Con luz cruzada (XPL)				
Mineral	%	Color	Pleocroísmo	Relieve	Habito o forma cristalina	Matriz/grano	Birrefringencia	Macla / zonación	Color de Interferencia	Ángulo de extinción	
Piroxeno (Hipersteno)	3	Verde pálido	Si	alto	Granular	Grano y matriz	0.015	-----	Segundo orden	-----	
Minerales opacos											
Nombre		Magnetita				%		2			

Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

Microfotografías de sección delgada de la muestra VB.As20

Vista con aumento de 4x. En esta se puede observar minerales opacos, plagioclasas, olivinos

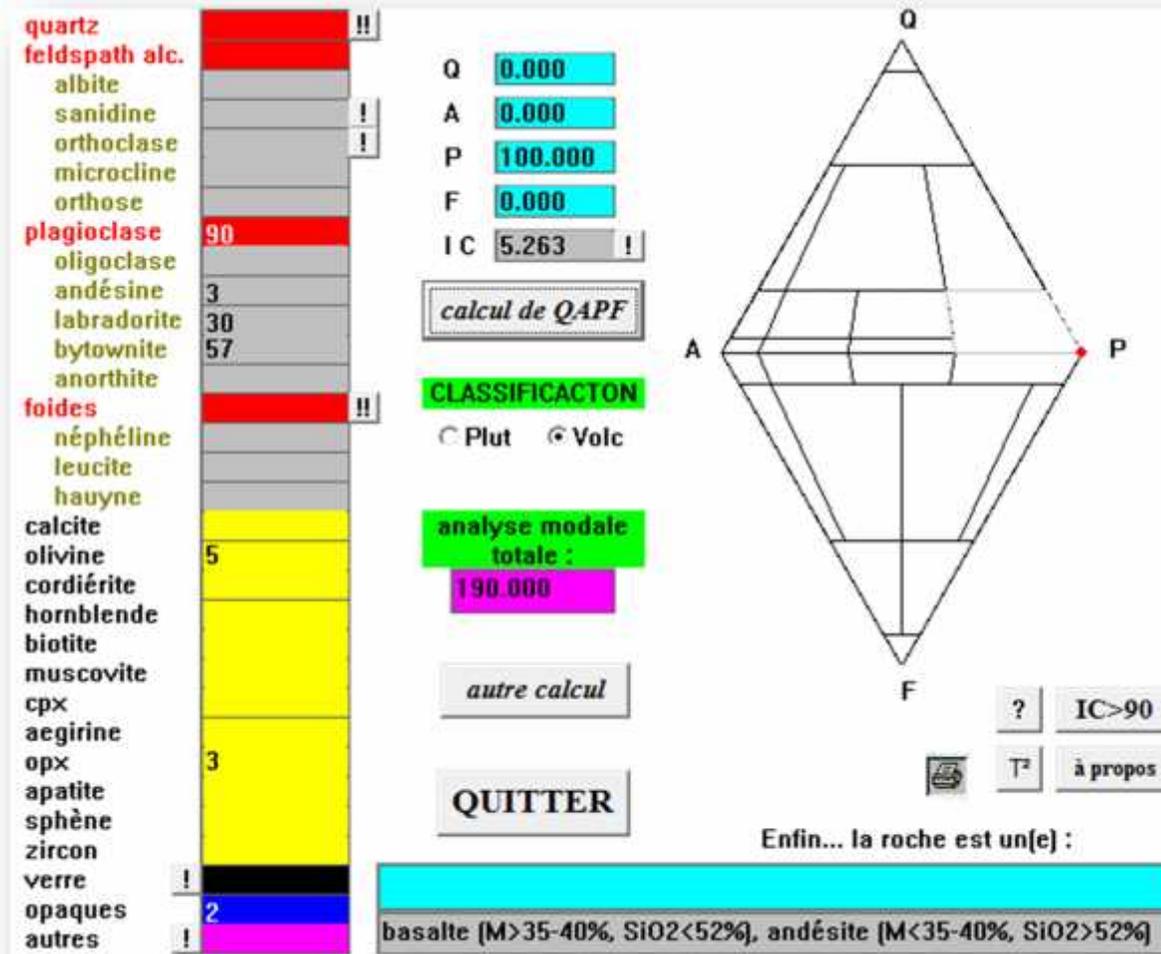


Plagioclasa (Bytownita) vista con aumento de 40x



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

Diagrama de streckeisen de la unidad de basalto de la muestra VB.As20



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

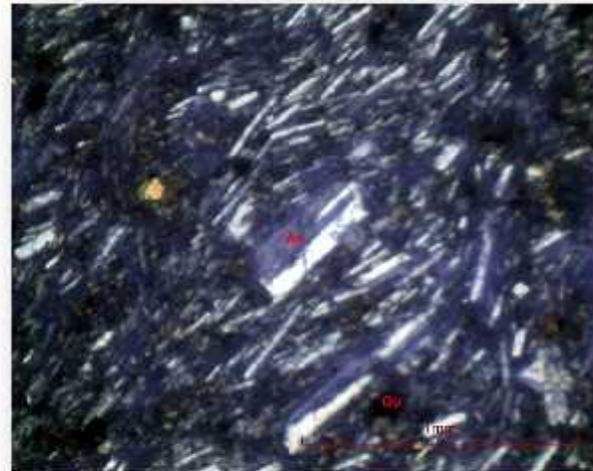
DATOS GENERALES										
Nombre de la roca		Andesita			Código			VB.As7		
LOCALIZACIÓN										
Aldea	Guevara	Municipio	Asunción Mita	UTM Este	204603	UTM Norte	1588330	Datum WGS84	ZonaN16	
DESCRIPCION DE AFLORAMIENTO										
Disposición		Afloramientos insitu, flujos, fracturas		Color		Gris oscuro		Grado de meteorización		Dos
DESCRIPCION MACROSCOPICA										
Estructuras		Porfírica:		Fluidal:		Equigranular:		Intergranular: x		
Textura	Tamaño de grano			fino <1 ____		medio 1-5mm ____		grueso 5-30mm _x__		Pegmatítica >30mm ____
	Grado de cristalización			Holocristalina _x__		Hipocristalina ____		Vítrea ____		
	Según el tamaño relativo y distribución de los granos			Fanerítica		Afanítica x		Porfírica		
	Forma de los cristales			Euhedral ____		Subhedral _x__		Anhedral ____		
DESCRIPCION MICROSCOPICA										
Microestructuras		Fluidal o corriente. X								
Minerales Esenciales										
Con luz paralela (PPL)							Con luz cruzada (XPL)			
Mineral	%	Color	Pleocroísmo	Relieve	Habito o forma cristalina	Matriz/grano	Birrefringencia	Macla / zonación	Color de Interferencia	Ángulo de extinción
Plagioclasas (An, By., La)	92	Incoloro	No	Bajo	Tabular	Ambos	0.007	Polisintética	Primer orden (gris)	Promedio 43
Anfibol Hornblenda	1	Verde	Si	Medio	Prismático	Matriz	0.02	-----	Segundo orden	12-34
Minerales accesorios										
Luz polarizada plana (ppl)							Con luz cruzada (XPL)			
Mineral	%	Color	Pleocroísmo	Relieve	Habito o forma cristalina	Matriz/grano	Birrefringencia	Macla / zonación	Color de Interferencia	Ángulo de extinción
Piroxeno (Hipersteno)	2	Verde pálido	Si	alto	Granular	Grano y matriz	0.015	-----	Segundo orden	-----
Olivino	3	Amarillo pálido	No	Alto	Prismático	Grano	0.043	-----	Tercer orden	-----
Minerales opacos										
Nombre		Magnetita				%		2		

Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

Fotografía del afloramiento de la muestra VB.As7

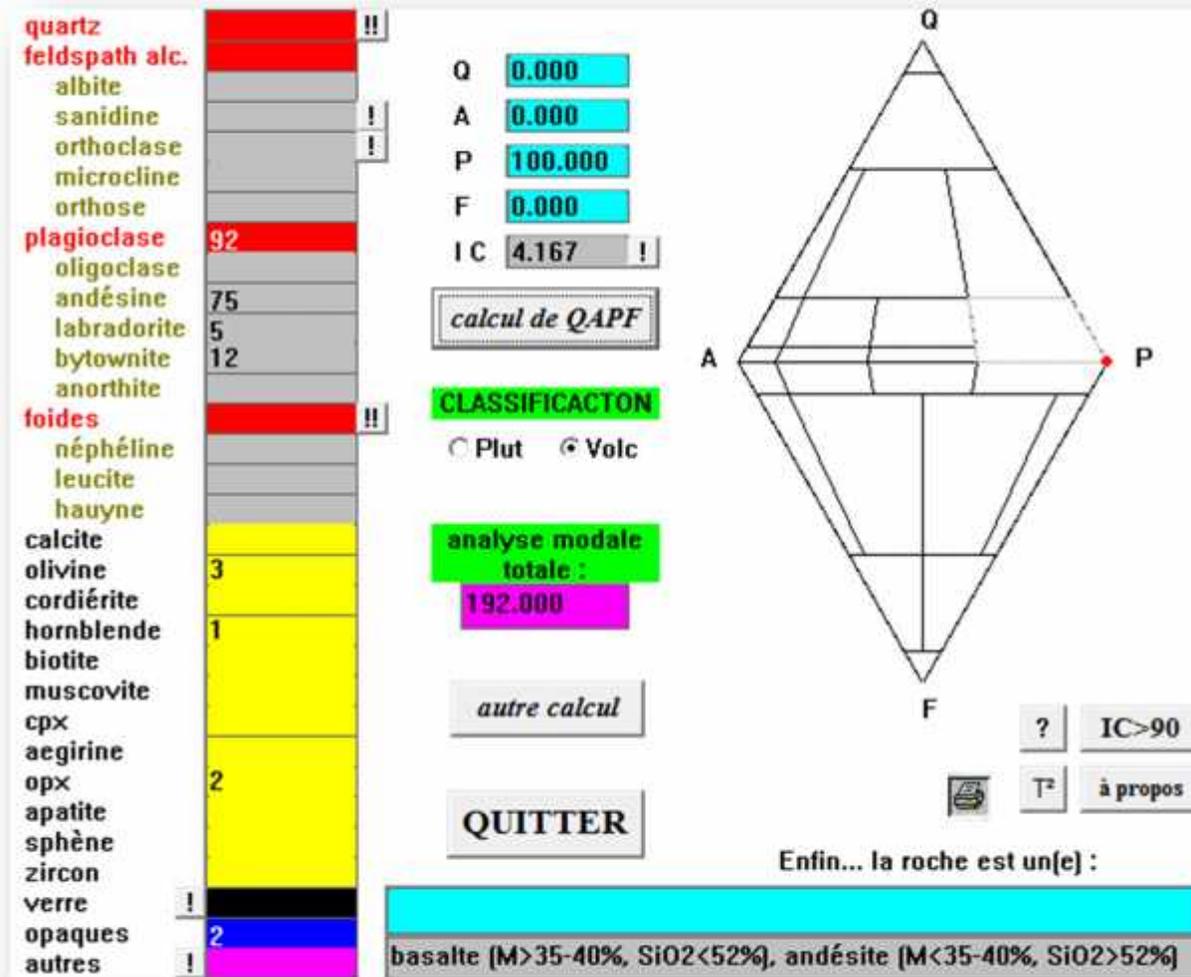


Microfotografía de la sección delgada de la muestra VB.As7



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

Diagrama de Streckeisen de la unidad de andesita de la muestra VB.As7



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

DATOS GENERALES										
Nombre de la roca		Caliza			Código			VB.As14		
LOCALIZACIÓN										
Aldea	Caserío El Amatillo	Municipio	Asunción Mita	UTM Este	204737	UTM Norte	1587764	Datum WGS84	ZonaN16	
DESCRIPCION DE AFLORAMIENTO										
Disposición		Afloramientos insitu, estratificación, fracturas, fallas			Color	Gris oscuro		Grado de meteorización		Dos
DESCRIPCION										
Masa básica (clasificación de Folk)		Micrita: x			Esparita:					
Componente		Granos de origen esqueléticos (fragmentos fósiles)		Amonites Moluscos x Braquiópodos Equinodermos Briozoarios Algas y corales Foraminíferos otros.						
		Granos de origen no esqueléticos		Ooides Peloides Pisoides Granos agregados Interclástos Extraclastos						
Clasificación de Folk (1959, 1962)		Rocas carbonaticas aloquimicas x			Rocas carbonaticas ortoquimicas					
Clasificación de Dunhan (textural)		Calizas alóctonas		Mudstone: x Wackestone (< 10de componentes, todos menores de 2mm matriz micrita fabrica soportado por lodo) Packstone (> del 10% de componentes todos menores de 2mm matriz mayormente esparita, fabrica soportado por los granos) Grainstone (> del 10% de componentes, todos menores a 2mm matriz exclusivamente Esparita, fabrica soportado por los granos) Floatstone (> del 10% de componentes, mayores a 2mm, matriz micrita/Esparita, fabrica soportado por lodo) Rudstone (> del 10% de componentes, mayores a 2mm, matriz micrita/Esparita, fabrica soportado por los granos)						
		Calizas autóctnas		Bafflestone Bindstone Framestone						
Minerales Esenciales										
Con luz paralela (PPL)							Con luz cruzada (XPL)			
Mineral	%	Color	Pleocroísmo	Relieve	Habito o forma cristalina	Matriz/grano	Birrefringencia	Macla / zonación	Color de Interferencia	Ángulo de extinción
Caliza	87	Incoloro	No	Moderado	Esferulítico	Matriz	0.17	-----	Primer orden (gris)	-----
Dolomita	2	Incoloro	No	Moderado	Granular	Matriz	0.16	-----	Primer orden (gris)	-----
Minerales accesorios										
Luz polarizada plana (ppl)							Con luz cruzada (XPL)			
Cuarzo	1	Incoloro	No	Bajo	Granular	Matriz	0.008	No	Primer orden	-----
Fósiles o restos de fósil										
Nombre		Resto de gasterópodo				%		10		

Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

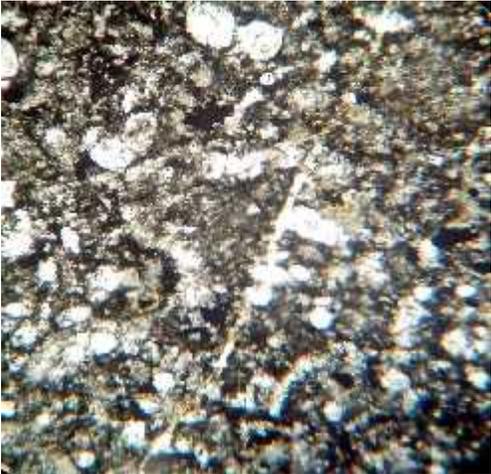
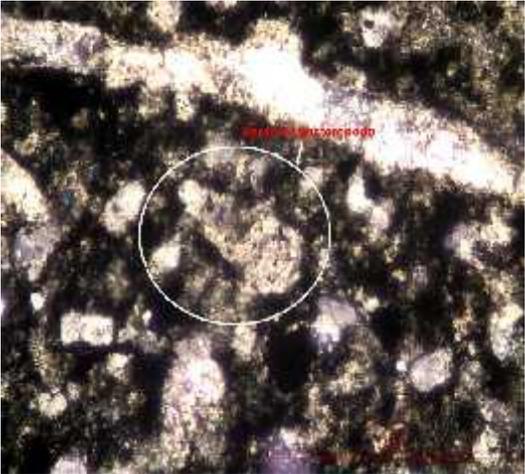
Fotografía del afloramiento de la muestra VB.As14



Microfotografías de la sección delgada en 10X de la muestra VB.As14

Resto de microfósil de un gasterópodo, pero ya no se puede apreciar bien las cámaras de ellos

Vista general de la sección



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

DATOS GENERALES											
Nombre de la roca		Caliza			Código			VB.As10			
LOCALIZACIÓN											
Aldea	San Juan las Minas	Municipio	Asunción Mita	UTM Este	204900	UTM Norte	1587199	Datum WGS84	ZonaN16		
DESCRIPCION DE AFLORAMIENTO											
Disposición		Afloramientos insitu, estratificación, fracturas, fallas		Color		Gris oscuro		Grado de meteorización		Dos	
DESCRIPCION											
Masa básica (clasificación de Folk)		Micrita: x			Esparita:						
Componente		Granos de origen esqueléticos (fragmentos fósiles)			Amonites Moluscos Braquiópodos Equinodermos Briozoarios Algas y corales Foraminíferos otros.						
		Granos de origen no esqueléticos		Ooides	Peloides x	Pisoides	Granos agregados		Interclástos	Extraclastos	
Clasificación de Folk (1959, 1962)		Rocas carbonáticas aloquímicas x			Rocas carbonáticas ortoquímicas						
Clasificación de Dunhan (textural)		Calizas alóctonas		Mudstone: Wackestone (< 10de componentes, todos menores de 2mm matriz micrita fabrica soportado por lodo) Packstone x (> del 10% de componentes todos menores de 2mm matriz mayormente esparita, fabrica soportado por los granos) Grainstone (> del 10% de componentes, todos menores a 2mm matriz exclusivamente Esparita, fabrica soportado por los granos) Floatstone (> del 10% de componentes, mayores a 2mm, matriz micrita/Esparita, fabrica soportado por lodo) Rudstone (> del 10% de componentes, mayores a 2mm, matriz micrita/Esparita, fabrica soportado por los granos)							
		Calizas autóctnas		Bafflestone Bindstone Framestone							
Minerales Esenciales											
Con luz paralela (PPL)							Con luz cruzada (XPL)				
Mineral	%	Color	Pleocroísmo	Relieve	Habito o forma cristalina	Matriz/grano	Birrefringencia	Macla / zonación	Color de Interferencia	Ángulo de extinción	
Caliza	66	Incoloro	No	Moderado	Esferulítico	Matriz	0.17	-----	Primer orden (gris)	-----	
Dolomita	2	Incoloro	No	Moderado	Granular	Matriz	0.16	-----	Primer orden (gris)	-----	
Minerales accesorios											
Luz polarizada plana (ppl)							Con luz cruzada (XPL)				
Cuarzo	7	Incoloro	No	Bajo	Granular	Matriz	0.008	No	Primer orden	-----	
Fósiles o restos de fósil											
Nombre		Pelets			%			25			

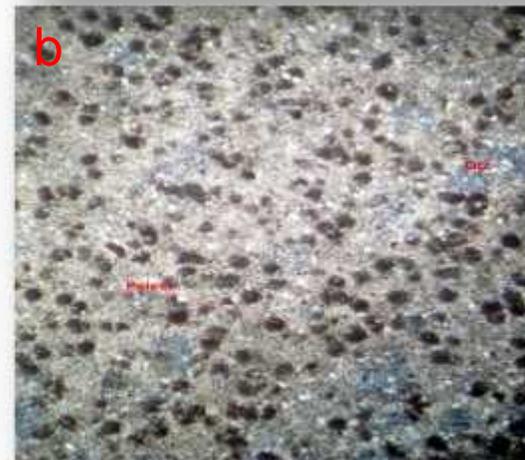
Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

Fotografía del afloramiento de la muestra VB.As10



En la microfotografías de la sección se pudo observar granos de origen no esquelético como lo son los pellets (son los puntos negros) y los grano de origen esquelético fueron recristalizados como se ve en la microfotografía a. y en la b. se observan los pellets

Microfotografía de la sección delgada de con aumento de 40X de la muestra VB.As10

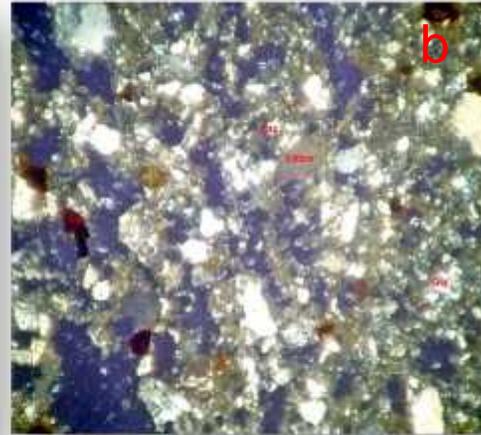
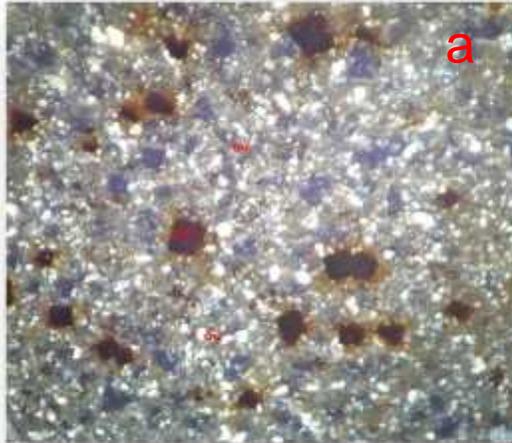


Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

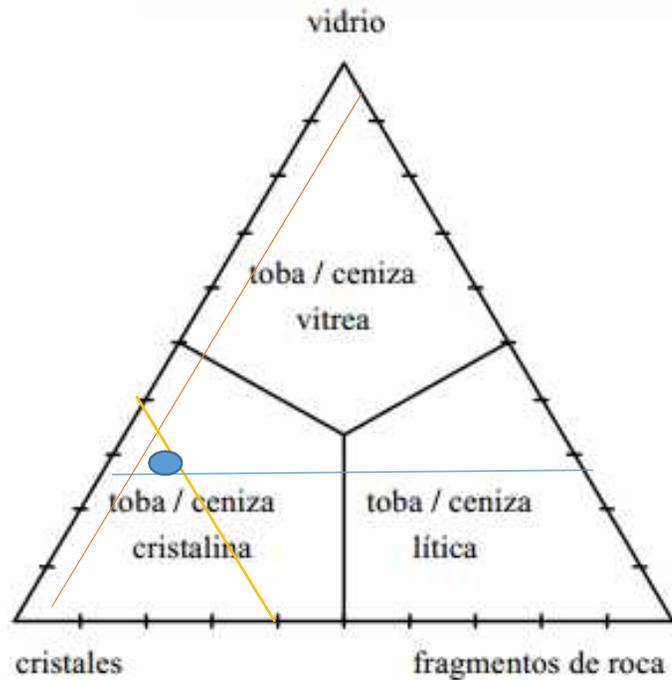
DATOS GENERALES										
Nombre de la roca		Toba cristalina			Código			VB.As9		
LOCALIZACIÓN										
Aldea	Estanzuela	Municipio	Asunción Mita	UTM Este	203144	UTM Norte	1587250	Datum WGS84	ZonaN16	
DESCRIPCION DE AFLORAMIENTO										
Disposición	Afloramientos insitu, flujos, fracturas, fallas		Color	Begin			Grado de meteorización	Tres		
DESCRIPCION MACROSCOPICA										
Estructuras	Porfírica: Fluidal: Equigranular: x Intergranular:									
Forma de las partículas	Subangulosa									
DESCRIPCION MICROSCOPICA										
Microtexturas	Granítica									
Minerales y fragmentos										
Con luz paralela (PPL)							Con luz cruzada (XPL)			
Mineral	%	Color	Pleocroísmo	Relieve	Habito o forma cristalina	Matriz/grano	Birrefringencia	Macla / zonación	Color de Interferencia	Ángulo de extinción
Cuarzo	54	Incoloro	No	Bajo	Granular	Ambos	0.007	No	Primer orden (gris a blanco)	-----
Feldespato potásico (ortosa)	2	Incoloro	No	Bajo	Tabular	Matriz	0.007	Simple	Primer orden (blanco)	-----
Líticos (basalto, andesitas)	5	-----	-----	-----	-----	Ambos	-----	-----	-----	-----
Vidrio	25	Negro	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Plagioclasas (By)	4	Incoloro	No	Bajo	Tabular	Matriz	0.008	Polisintética	Primer orden (gris)	41
Opacos	10	-----	-----	-----	-----	Granos	-----	-----	-----	-----

Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

Microfotografías de la sección delgada con aumento de 10X de la muestra VB.As9



En la microfotografía a se puede observar los minerales de cuarzo y opacos, mientras que en la b se puede ver un lítico, cuarzo opacos



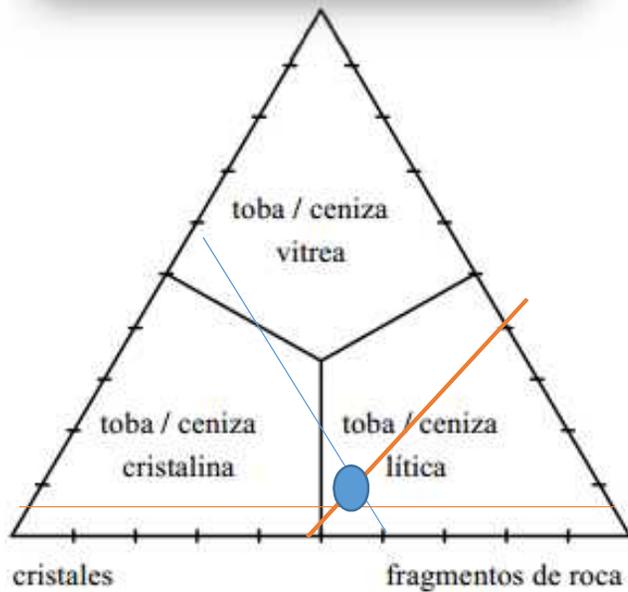
Según la clasificación de Schmid, 1981 la toba es una cristalina por contener noventa y cinco por ciento de diferentes minerales (cuarzo, feldespato potasico, plagioclasas (Bytownita) y opacos) y contiene solamente un cuatro por ciento de liticos y un por ciento de vidrio.

Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

DATOS GENERALES										
Nombre de la roca		Toba lítica			Código			VB.As5		
LOCALIZACIÓN										
Aldea	Machuca	País	Honduras							
DESCRIPCION DE AFLORAMIENTO										
Disposición		Afloramientos insitu, flujos, fracturas.		Color	Verdosa		Grado de meteorización		Tres	
DESCRIPCION										
Estructuras		Porfiritica: Fluidal: Equigranular: Intergranular: x								
Forma de las partículas		Subangulosa			Microtexturas		Porfiritica			
Minerales y fragmentos (líticos)										
Con luz paralela (PPL)							Con luz cruzada (XPL)			
Mineral	%	Color	Pleocroísmo	Relieve	Habito o forma cristalina	Matriz/grano	Birrefringencia	Macla / zonación	Color de Interferencia	Ángulo de extinción
Cuarzo	21	Incoloro	No	Bajo	Granular	Ambos	0.007	No	Primer orden (gris a blanco)	-----
Piroxenos orto (Hipersteno)	12	Verde pálido	-----	Medio	-----	Matriz	0.023	-----	Segundo orden (violeta)	-----
Líticos (basalto, andesitas)	58	-----	-----	-----	-----	Ambos	-----	-----	-----	-----
Vidrio	1	Negro	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Plagioclasas (By)	5	Incoloro	No	Bajo	Tabular	Grano	0.008	Polisintética	Primer orden (gris)	41
Feldespatos (ortosa)	4	Incoloro	No	Bajo	Tabular	Grano	0.007	Simple	Primer orden (blanco)	-----
Observaciones										
La matriz se determinó con un aumento de 40x, compuesta por cuarzo y Ortopiroxeno mayormente de cuarzo, los líticos tienen una variedad de color de interferencia, posiblemente de basalto y andesita.										

Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

Fotografía del afloramiento de la muestra VB.As5



Microfotografía de la sección delgada con aumento de 10X de la muestra VB.As5



Según la clasificación de Schmid, 1981 la toba es una litica por contener un cincuenta y ocho por ciento y cristales un cuarenta y uno minerales (cuarzo, feldespato potasico, plagioclasas (Bytownita) y piroxenos) y contiene solamente un por ciento de vidrio

Fuente: Investigación de campo. Año 2013

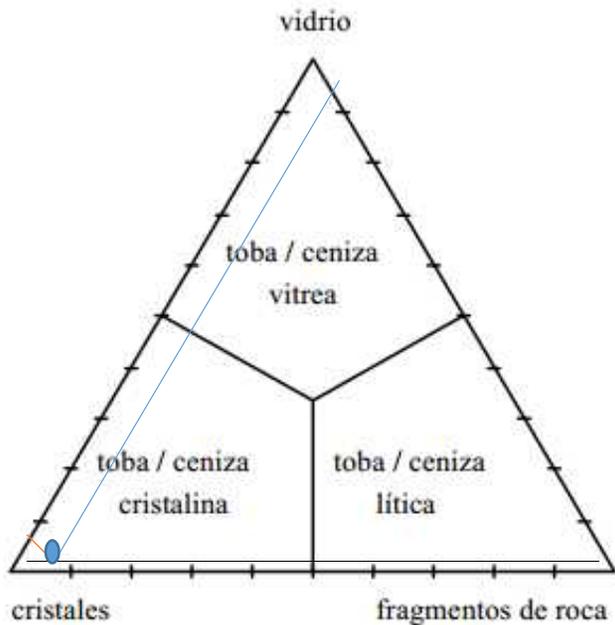
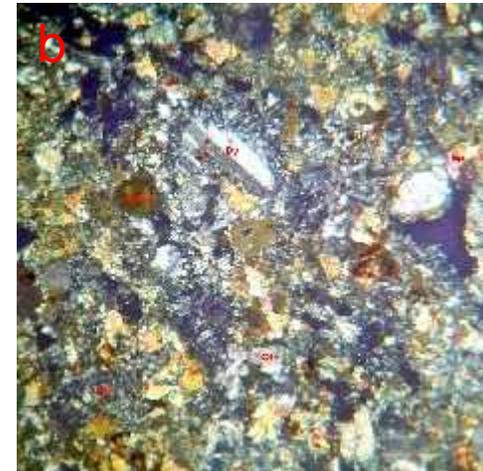
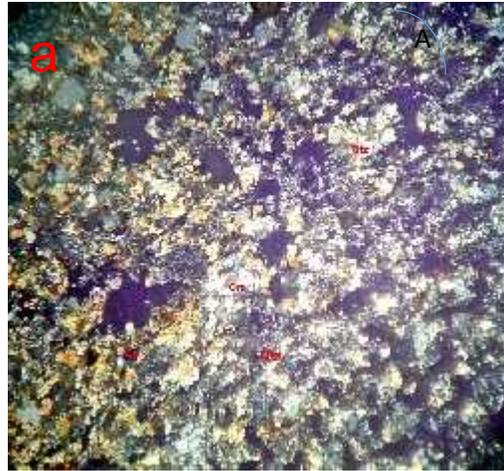
DATOS GENERALES										
Nombre de la roca		Toba cristalina			Código			VB.As8		
LOCALIZACIÓN										
Aldea	Asuncioncita	Municipio	Asunción Mita	UTM Este	203180	UTM Norte	1587100	Datum WGS84	ZonaN16	
DESCRIPCION DE AFLORAMIENTO										
Disposición		Afloramientos insitu, flujos, fracturas		Color		Verdosa		Grado de meteorización		Tres
DESCRIPCION MACROSCOPICA										
Estructuras		Porfírica: Fluidal: Equigranular: Intergranular: x								
Forma de las partículas		Subangulosa								
DESCRIPCION MICROSCOPICA										
Microtexturas		Granular								
Minerales y fragmentos (líticos)										
Con luz paralela (PPL)							Con luz cruzada (XPL)			
Mineral	%	Color	Pleocroísmo	Relieve	Habito o forma cristalina	Matriz/grano	Birrefringencia	Macla / zonación	Color de Interferencia	Ángulo de extinción
Cuarzo	65	Incoloro	No	Bajo	Granular	Ambos	0.007	No	Primer orden (gris a blanco)	-----
Piroxenos	10	Verde pálido	-----	Medio	-----	Matriz	0.023	-----	Segundo orden (violeta)	-----
Líticos (basalto, andesitas)	6	-----	-----	-----	-----	Ambos	-----	-----	-----	-----
Vidrio	1	Negro	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Plagioclasas (By)	8	Incoloro	No	Bajo	Tabular	Grano	0.008	Polisintética	Primer orden (gris)	41
Feldespato (ortosa)	10	Incoloro	No	Bajo	Tabular	Grano	0.007	Simple	Primer orden (blanco)	-----

Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

Fotografía del afloramiento de la muestra VB.As8



MICROFOTOGRAFÍAS de la sección delgada con aumento de 4X a y b con aumento de 10X de la muestra VB.As8



Según la clasificación de Schmid, 1981 la toba es una cristalina por contener un noventa y tres por ciento de cristales como (cuarzo, feldespato potasico, plagioclasas (Bytownita) y piroxenos), liticos con un seis por ciento y contiene solamente un por ciento de vidrio

Fuente: Investigación de campo. Año 2013

DATOS GENERALES										
Nombre de la roca		Toba Cristalina			Código			VB.As.4		
LOCALIZACIÓN										
Aldea	Estanzuela	Municipio	Asunción Mita	UTM Este	205950	UTM Norte	1588250	Datum WGS84	ZonaN16	
DESCRIPCION DE AFLORAMIENTO										
Disposición	Afloramientos insitu, flujos, fracturas		Color	Begin			Grado de meteorización	Tres grados		
DESCRIPCION MACROSCOPICA										
Estructuras	Porfírica: Fluidal: Equigranular: x Intergranular:									
Forma de las partículas	Subangulosa									
DESCRIPCION MICROSCOPICA										
Microtexturas	Granítica									
Minerales Esenciales										
Con luz paralela (PPL)							Con luz cruzada (XPL)			
Mineral	%	Color	Pleocroísmo	Relieve	Habito o forma cristalina	Matriz/grano	Birrefringencia	Macla / zonación	Color de Interferencia	Ángulo de extinción
Cuarzo	60	Incoloro	No	Bajo	Granular	Ambos	0.007	No	Primer orden (gris a blanco)	-----
Feldespato potásico (ortosa)	19	Incoloro	No	Bajo	Tabular	Matriz	0.007	Simple	Primer orden (blanco)	-----
Clinopiroxeno (augita)	4	Verde pálido	Si	Alto	Granular	Ambos	0.023	Simple	Segundo orden (violeta)	-----
Líticos (basalto, andesitas)	10	-----	-----	-----	-----	Ambos	-----	-----	-----	-----
Vidrio	7	Negro	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Fuente: Investigación de campo. Año 2013

Fotografía del afloramiento de la muestra VB.As.4



Microfotografía de la sección delgada con aumento de 10X de la muestra VB.As.4



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

Según la clasificación de Schmid, 1981 la toba es una cristalina por contener un ochenta y tres por ciento de cristales como (cuarzo, feldespato potasico, plagioclasas (Bytownita) y piroxenos), liticos con un diez por ciento y contiene solamente un siete por ciento de vidrio

LEVIGADO DE LA UNIDAD DE ESCORIA

Fragmentos	Porcentaje
Vidrio volcánico	75
cuarzo	20
Otros	5



Fuente: Investigación de campo. Año 2013.

No.108-2016



CUNOR | **CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE**
Universidad de San Carlos de Guatemala

El director del Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer los dictámenes de la Comisión de Trabajos de Graduación de la carrera de:

GEOLOGÍA

Al trabajo titulado:

PETROLOGÍA EN JUTIAPA: INTERPRETACIÓN DE LAS ROCAS VOLCÁNICAS Y DEPÓSITOS DENTRO DE UN ÁREA DE 18 KM² CARTOGRAFIADA A ESCALA 1:25000

Presentado por el (la) estudiante:

VILA SIOMARA BARRERA VICENTE

Autoriza el

IMPRIMASE

Cobán Alta Verapaz 20 de Julio de 2016.

Lic. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales
DIRECTOR

