



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

**TRABAJO GRADUACIÓN**



**INFORME FINAL DE TRABAJO FINAL DE CAMPO: ANÁLISIS  
ESTRATIGRÁFICO DE LAS CAPAS ROJAS EN LA ALDEA SAN  
MARCOS MUNICIPIO DE GUASTATOYA, EL PROGRESO.**

**MERCEDES IRENE MORAN SAMAYOA.**

**COBÁN, ALTA VERAPAZ, JUNIO DE 2016**

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

TRABAJO DE GRADUACIÓN

INFORME FINAL DE TRABAJO FINAL DE CAMPO

**GEOLOGÍA DE EL PROGRESO:** ANÁLISIS ESTRATIGRÁFICO DE  
LAS CAPAS ROJAS EN LA ALDEA SAN MARCOS MUNICIPIO DE  
GUASTATOYA, EL PROGRESO.

PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

POR

MERCEDES IRENE MORAN SAMAYOA  
200840397

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL TÍTULO DE TÉCNICO  
EN GEOLOGÍA

COBÁN, ALTA VERAPAZ, JUNIO DE 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 CARRERA**

Ing. Geól. Sergio David Moran Ical

### **COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN**

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

### **REVISORA DE REDACCIÓN Y ESTILO**

Inga. Geól. Claudia Patricia Muñoz Castro

### **REVISOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

Ing. Geól. Luis Gustavo Chiquin Marroquín

### **ASESOR**

Ing. M. Sc. Bernnie Gamaliel Castillo Moeschler

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



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](mailto:geologiausac@gmail.com)

Ref. 15-CG-417/2015  
30 de noviembre de 2015

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 Intermedio, de la estudiante **MERCEDES IRENE MORÁN SAMAYOA**, carné No. **200840397**, titulado: **"GEOLOGÍA DE EL PROGRESO: ANÁLISIS ESTRATIGRÁFICO DE LAS CAPAS ROJAS EN LA ALDEA SAN MARCOS MUNICIPIO DE GUASTATOYA, EL PROGRESO"**, el cual someto a consideración de ustedes, para su aprobación.

Atentamente

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

  
Ing. M.Sc. Bernie Gamaliel Castillo Moeschler  
Docente Asesor  
Carrera Geología  
CUNOR



c.c. archivo



Ref. 15-CG-54/2016  
15 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](mailto:geologiausac@gmail.com)

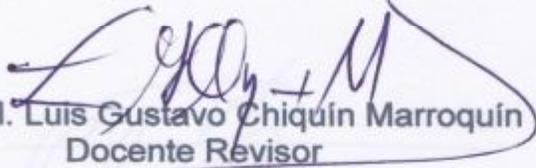
Señores  
Comisión Trabajos de Graduación  
Nivel Intermedio, Carrera Geología  
CUNOR

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 **MERCEDES IRENE MORÁN SAMAYOA**, carné No. **200840397**, titulado: **"GEOLOGÍA DE EL PROGRESO: ANÁLISIS ESTRATIGRÁFICO DE LAS CAPAS ROJAS EN LA ALDEA SAN MARCOS MUNICIPIO DE GUASTATOYA, EL PROGRESO"**, el cual someto a consideración de ustedes, para su aprobación.

Atentamente

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

  
Ing. Geol. Luis Gustavo Chiquín Marroquín  
Docente Revisor  
Carrera Geología  
CUNOR



c.c. archivo

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



Ref. 15-CG-149/2016  
17 de mayo de 2016

**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](mailto:geologiausac@gmail.com)

HONORABLE COMITÉ EXAMINADOR

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: **“GEOLOGÍA DE EL PROGRESO: ANÁLISIS ESTRATIGRÁFICO DE LAS CAPAS ROJAS EN LA ALDEA SAN MARCOS MUNICIPIO DE GUASTATOYA, EL PROGRESO”**, de la estudiante **MERCEDES IRENE MORÁN SAMAYOA**, carné No. **200840397**, 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

Inga. Geól. Claudia Patricia Muñoz Castro  
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: GEOLOGÍA DE EL PROGRESO: Análisis estratigráfico de las capas rojas en la aldea San Marcos municipio de Guatemala, El Progreso, como requisito previo a optar al título profesional de Técnico en Geología.



Mercedes Irene Moran Samayoa  
200840397

## **RESPONSABILIDAD**

“La responsabilidad del contenido de los trabajo 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 DIOS**

Por sus bendiciones. Por darme fortaleza para cambiar lo que puedo, serenidad para aceptar lo que no puedo cambiar y sabiduría para poder alcanzar mis metas.

### **A MIS PADRES**

Vicente Enrique Morán Ical, Carolina Anabella del Rosario Samayoa, por haberme dado la vida, su amor, su comprensión y sus consejos. Los amo.

### **A MIS HERMANAS**

Stefany del Rosario de Morán, Jaqueline Andrea por su apoyo, su amor y complicidad. Las amo.

### **A MI ESOSO**

Mynor Ronald, por su apoyo, sus consejos, compañía y amor. Te amo.

### **A MI SOBRINITA**

Anabella del Rosario, quien con su sonrisa iluminó malos momentos.

### **A MIS ABUELITOS**

Victor Hugo Samayoa (QEPD), Hortensia de Samayoa, por su ejemplo de superación, su cariño, sus consejos y apoyo.

Vicente Morán, Victoria de Morán por su recibimiento en el primer año de haber dejado mi hogar en Quetzaltenango, por sus consejos y ejemplo de superación.

### **A MIS TIOS Y PRIMOS**

Por su apoyo, cariño y consejos. En especial a mi madrina Magda Samayoa y a las familias Tzul Morán, Samayoa Muñoz, Morán García, Samayoa Gámez, Caal Morán, Sontay Morán, Morán Banks y Mus Morán.

Con especial cariño, a mis tíos Lázaro Oswaldo y Edmundo Salvador Morán Ical. (QEPD)

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por sobre todas las cosas.

A mis padres porque sin sus múltiples esfuerzos y sacrificios, no estaría cumpliendo una meta más.

A los docentes de la carrera de Geología del Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por transmitir sus conocimientos y experiencia. En especial, al Ing. Geól. Sergio Morán y al Ing. M. Sc. Bernie Castillo por asesorarme durante todo el proceso del presente estudio técnico.

A mis compañeros y amigos que me brindaron su apoyo.

## ÍNDICE GENERAL

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS	Página
RESUMEN	V
INTRODUCCIÓN	VII
	1

### CAPÍTULO I MARCO CONCEPTUAL

1.1	Antecedentes del problema	3
1.2	Planteamiento del problema	4
1.3	Objetivos	
	1.3.1 General	5
	1.3.2 Específicos	5
1.4	Hipótesis	5

### CAPÍTULO 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

2.1	Localización geográfica	7
2.2	Vías de acceso	7
2.3	Geología Regional	
	2.3.1 Litoestratigrafía	9
	2.3.2 Tectónica	13
	2.3.3 Geomorfología	
	a. Hidrología	15
	b. Clima y vegetación	16
	c. Suelos	16
	d. Relieve	17

### CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

3.1	Marco Metodológico	
	a. Fase de planificación	19
	b. Recopilación y análisis de bibliografía	20
	c. Fase de campo	20
	d. Fase de laboratorio	21
	e. Fase de gabinete	22

## **CAPÍTULO 4 DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

4.1	Estratigrafía local	23
4.1.1	Unidad de Peridotita Serpentinizada (Ps)	24
4.1.1.2	Lente de Filita (Lf)	27
4.1.2	Unidad de Capas Rojas(Ts)	29
4.1.3	Depósitos Volcánicos	42
4.1.3.1	Unidad de Ignimbrita (Qi)	42
4.1.3.2	Unidad de Basalto(Qb)	45
4.1.4	Unidad de Ceniza Pomácea(Qp)	47
4.1.5	Unidad de aluvión (Qa)	59
4.2	Geología estructural	51
4.2.1	Foliación	51
4.2.2	Fracturas	52
4.2.3	Fallas	54
4.2.3.1	Fallas normales	54
4.2.3.2	Fallas Inversas	56
4.3	Geomorfología local	57
4.3.1	Unidades geomorfológicas denudacionales	58
4.3.1.1	Subunidad de cresta	58
4.3.1.2	Subunidad de ladera	59
4.3.1.3	Subunidad de loma	60
4.3.2	Erosión	61
a.	Erosión en surco	61
b.	Erosión en cárcava	62
c.	Reptación	63
4.3.3	Movimiento de laderas	64
a.	Desprendimiento	65
b.	Flujo de derrubios	65
4.3.4	Unidad geomorfológicas antropico – denudacional	66
4.3.4.1	Subunidad de cantera	66
4.3.5	Unidades geomorfológicas agradacional	66
4.3.5.1	Subunidad de llanura aluvial	66
4.3.5.2	Subunidad de terraza aluvial	67

## **CAPÍTULO 5 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Análisis y Discusión de Resultados	69
CONCLUSIONES	77
RECOMENDACIONES	79
BIBLIOGRAFÍA	81
ANEXOS	83

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

<b>No.</b>		<b>Página</b>
1	Unidad de peridotita serpentinizada, foliada. Alrededores del poblado guayabo.	25
2	Sección delgada de peridotita serpentinizada, con luz polarizada, con un aumento de 10X.	26
3	Lente de filita con una foliación 60/32se, entre la unidad de peridotita serpentinizada.	28
4	Sección delgada de filita, con luz polarizada	29
5	Estratificación de 332°/62° con arreglo de capas de arenisca y lutita, con espesores de 5cm a 20cm.	31
6	Estratificación de capas de arenisca y conglomerado	31
7	Contacto discordante entre estratificación de capas de arenisca y lutita con conglomerado.	33
8	Falla normal entre capas de lutita y arenisca.	33
9	Falla de arrastre	34
10	Estratificación de capas de arenisca y lutita.	35
11	Estratificación de capas de lutita y conglomerado	35
12	Sección delgada de arenisca con luz polarizada	37
13	Fragmentos de ignimbrita, cerro monte verde	44
14	Sección delgada de ignimbrita	45
15	Fragmentos de Basalto, Cerro Monte Verde.	46
16	Sección delgada de basalto con luz polarizada.	47
17	Unidad de Ceniza Pomácea, en los alrededores del poblado El Mal Paso.	49
18	Unidad de aluvión, del río Motagua.	50
19	Subunidad de Cresta.	59
20	Subunidad de Ladera.	60
21	Erosión en surco en el área de estudio.	62
22	Erosión en cárcava en el área de estudio.	63
23	Reptación en el área de estudio.	64
24	Flujo de derrubios en el área de estudio.	65
25	Subunidad llanura aluvial.	67
26	Subunidad terraza aluvial.	68

## ÍNDICE DE FIGURAS

No.		Página
1	Ubicación geográfica y red de drenaje del área de estudio.	8
2	Vías de acceso al área de estudio	9
3	Placas y límites tectónicos en la región Centroamericana.	13
4	Mapa de relieve regional.	18
5	Secuencia Estratigráfica	24
6	Ubicación de los sectores, Unidad de Capas Rojas.	30
7	Diagrama de Folk (1968)	39
8	Resultado de areniscas analizadas.	41
	A. arenisca del sector 1 de la unidad	
	B. areniscas de la columna elaborada del sector 1	
	C. areniscas sector 2	
	D. areniscas de la columna elaborada del sector 2.	
9	Estereograma de foliación en lentes de filita.	52
10	Roseta de fracturas en la unidad peridotita serpentinizadas.	53
11	Roseta de fracturas en lentes de filita.	53
12	Estereogramas de fallas normales y vector movimiento encontrado en la unidad Peridotita Serpentinizada.	54
13	Estereogramas de fallas normales, vector movimiento encontrado en la unidad de Capas Rojas.	55
14	Estereograma de falla inversa, vector movimiento encontrado en Unidad de Peridotita Serpentinizada.	56
15	Estereogramas, vector movimiento de fallas inversas encontradas en los lentes de Filita.	57
16	Sección estratigráfica, sector 1.	74
17	Sección estratigráfica, sector 2.	75
18	Modelo sedimentario propuesto para la Unidad de Capas Rojas.	76

## LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

Qa.:	Unidad de Aluvión
Qp.:	Unidad de Ceniza Pomácea
Qb.:	Unidad de Basalto
Qi.:	Unidad de Ignimbrita
Ps.:	Unidad de Peridotita Serpentinizada
Ts.:	Unidad de Capas Rojas
Lf.:	Lentes de Filita
TFC:	Trabajo Final de Campo
CUNOR:	Centro Universitario del Norte
NE:	Noreste
NW:	Noroeste
SE:	Sureste
SW:	Suroeste
Q.:	Cuarzo
F.:	Feldespató
Fl.:	Fragmentos líticos
Msnm:	Metros sobre nivel del mar



## RESUMEN

La carrera de geología del Centro Universitario del Norte por varios años ha contribuido al cartografiado nacional a través de las prácticas, Trabajo Final de Campo TFC, como lo es el estudio titulado “GEOLOGÍA DE EL PROGRESO: Mapeo geológico y análisis estratigráfico de las capas rojas en la aldea San Marcos municipio de Guastatoya, El Progreso”, el cual se realizó en un área de 20 Km<sup>2</sup>, del que se presentan sus resultados en este informe.

El estudio y el mapeo de dicha área se dividió en varias fases, una de ellas fue la fase de campo que permitió la observación y estudio directo en el área ya mencionada, con el único fin de delimitar las unidades litológicas, encontrándose las siguientes: Unidad de Aluvión (Qa), Unidad de Ceniza Pomácea (Qp), Unidad Basalto (Qb), Unidad de Ignimbrita (Qi), Unidad de Peridotita Serpentinizada (Ps), Unidad de capas rojas (Ts). Esta última, considerada como parte de la Formación Subinal, la cual es una secuencia de tipo continental, que aflora a lo largo de la zona de Falla de Motagua, desde Pachalum, El Quiche hasta Los Amates, Izabal. Así como a lo largo del valle Motagua en el cuadrángulo El Progreso, justo al norte de la aldea Subinal, en donde se encuentra el área de estudio, aquí está compuesta de conglomerado, arenisca y lutita.

Para la descripción estratigráfica y sedimentológica de la Unidad de Capas Rojas, se dividió la unidad en dos sectores. El primer sector se ubica en los alrededores del poblado El Guayabo, el segundo en los alrededores del poblado Las Morales. A cada uno se le realizó levantado de sección estratigráfica. Con esto se determinaron tres sub-ambientes predominantes entre ellos: depósito levee, depósito de planicie de inundación, depósito de canal. Proponiendo así un

modelo sedimentario de ambiente fluvial de río meandriforme de media a alta sinuosidad.

Entre los rasgos estructurales que se encontraron en el área de estudio se pueden mencionar foliaciones, fracturas, fallas y estratificación.

El tipo de erosión que se ha encontrado son cárcavas y surcos, los cuales son producidos principalmente por la erosión fluvial que afecta el área de estudio.

Las unidades geomorfológicas encontradas en el área fueron: Unidad Denudacional, la cual se subdivide en Subunidad de Cresta, Subunidad de Loma, Subunidad de Ladera, erosión y movimiento de laderas. Unidad Antrópico Denudacional, subdividiéndose en, Subunidad de Cantera. Unidad Agradacional, subdividiéndose en, Subunidad de Llanura Aluvial y Subunidad Terraza Aluvial.

## **INTRODUCCIÓN**

El informe que a continuación se presenta se da a conocer el estudio geológico realizado al suroeste de Guastatoya, El Progreso, contando con 20Km<sup>2</sup> los cuales abarcan las aldeas: El Mal Paso, San Marcos, Rodeo, Tapaliocote, El Guayabo y la parte oeste del Cerro Monte Verde.

El estudio consistió en la elaboración de un mapa geológico y perfil geológico a escala 1:25 000. A partir de los diferentes datos obtenidos en un lapso de tiempo de 45 días, los cuales corresponden a la fase de campo, con el objeto de determinar los rasgos litológicos y estructurales, que permitieron tener un conocimiento de los diferentes rasgos geológicos que se encuentran en la zona, para interpretar los distintos eventos geológicos dentro del área.

Se incluyó investigación estratigráfica de las unidades sedimentarias expuestas, consideradas como de la Formación Subinal.

Dicha formación está compuesta principalmente de conglomerados, arenisca y lutitas rojas, sus exposiciones están restringidas a lo largo del Valle del Motagua, entre las fallas San Agustín y Cabañas.

En este informe, además de la información sobre características generales del área y metodología de trabajo, se presenta la discusión de los resultados de los análisis de laboratorio, basada en la información bibliográfica y los datos de campo. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio.

## CAPÍTULO 1

### MARCO CONCEPTUAL

#### 1.1 Antecedentes del problema

Actualmente se cuenta con mapas de la república a escala 1:50 000 editados por el Instituto Geográfico Nacional IGN y estudios regionales o adyacentes que abarcan parte o toda el área en estudio. A continuación se hace mención de dichos estudios:

- HIRSCHMANN, T.S. (1963). Reconnaissance geology and stratigraphy of the Subinal Formation (Tertiary) of the El Progreso area, Guatemala, C.A. (M.A. thesis); estudió la Formación Subinal en la región de El Progreso al sur del valle del Motagua.
- Van de Boom (1971-1972), distinguió 3 facies metamórficas que representan una serie Barroviana: zona de clorita-sericita, zona de biotita y zona de granate.
- Donnelly, et al (1990), en un estudio de la geología de los bloques Maya y Chortis y de la Zona de Sutura del Motagua, describe la geología de ambos bloques y la dinámica de la zona de sutura, que representa la división entre ambos bloques.
- Bran Samayoa, E. (1993), en su informe “Estudio Geológico y Ubicación de Prospectos para Uso Ornamental en el Municipio de Morazán, El Progreso”, define una secuencia de rocas de alto grado metamórfico, incluyendo esquistos, gneises, mármoles y anfibolitas pertenecientes al Grupo Chuacús, además de un Cuerpo de peridotitas Serpentinizadas.

- Edwin R. Muñoz Castro (2000), en su tesis de grado “ESTUDIO GEOLOGICO EN EL MUNICIPIO DE MORAZÁN, EL PROGRESO” a escala 1:25 000 definió 6 unidades litológicas dentro de 48 km<sup>2</sup>, siendo estas: Unidad de Peridotita Serpentinizada, Anfibolitas, Metasedimentos, Melange, Aluvión y Mármol de las cuales las primeras 4 pertenecen al Grupo El Tambor.
- Alex R. Vaidés Delgado (2000), en su tesis de grado “ESTUDIO GEOLÓGICO AL OESTE DEL MUNICIPIO DE MORAZÁN. EL PROGRESO”, definió y delimitó cuatro unidades litológicas, de las cuales la primera pertenece al Grupo Chuacús y el resto al Grupo El Tambor.
- Mauricio Chiquin Yoj (2003), en su estudio “Geología del Cuadrángulo el Progreso”, definió en su mapeo a escala 1:50 000 diecinueve unidades litológicas: Gneis cuarzo-feldespático (Grupo Chuacús), Migmatitas (Grupo Chuacús), Granulita (Grupo Chuacús), Peridotita Serpentinizada (Grupo El Tambor), Anfibolita (Grupo El Tambor), Pizarra y filitas (Grupo El Tambor), Esquisto Micáceo (Grupo El Tambor), Mármol (Caliza Cerro de La Virgen), Caliza Cerro de La Virgen, Lavas Almohadilladas-Espilitas (Grupo El Tambor), Mélange, Diorita, Capas Palo Amontonado, Formación Subinal, Formación Guastatoya, Depósitos Volcánicos, Coluviones, y Aluvión.

## 1.2 Planteamiento del problema

¿Qué características sedimentológicas presentan las capas rojas asignadas a la Formación Subinal, en los alrededores de San Marcos, El Progreso?

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 General**

Describir desde un punto de vista sedimentológico las capas rojas aflorantes en el área a estudiar.

#### **1.3.2 Específicos**

- Realizar el cartografiado geológico de un área de 20 Km<sup>2</sup> a escala 1:25 000.
- Analizar las facies sedimentarias de las capas rojas, elaborando una sección estratigráfica.
- Determinar los sub-ambientes sedimentarios de la secuencia de las capas rojas.
- Proponer el modelo sedimentario, para las capas rojas.

### **1.4 Hipótesis**

Las capas rojas de la Formación Subinal son una secuencia de tipo continental de areniscas, limolitas, lodolita, conglomerado y lutitas. De un ambiente fluvial con subambientes de tipo depósito de leeve y depósito de canal.



## **CAPÍTULO 2**

### **DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA**

En el presente capítulo se describen las características del área de investigación, tales como localización geográfica, vías de acceso, condiciones climáticas, condiciones edáficas, hidrología y geología regional.

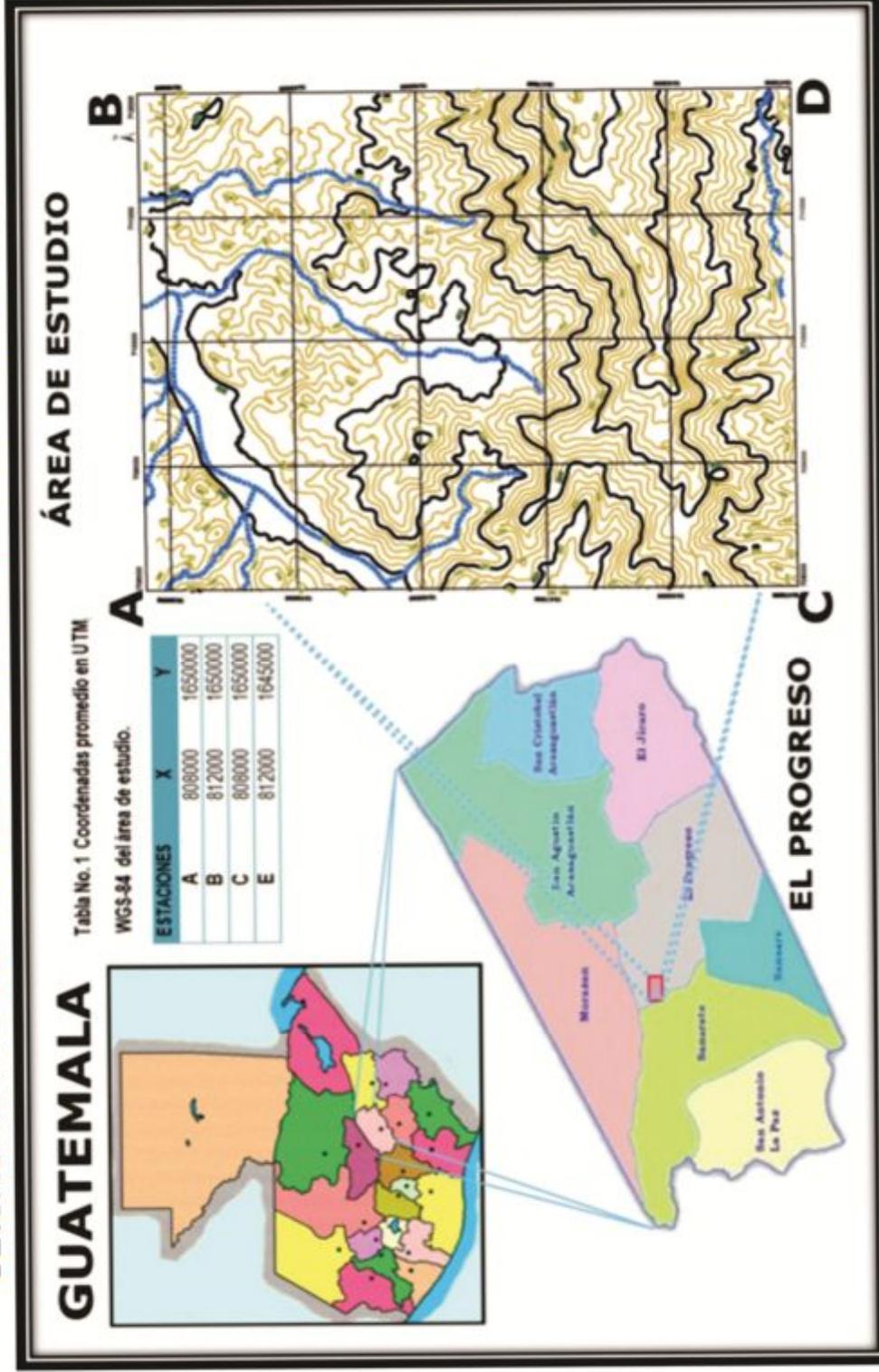
#### **2.1 Localización geográfica**

El área de estudio de 20 Km<sup>2</sup> se encuentra localizada en el municipio de Guastatoya, El Progreso (Figura 1). Ubicada en la Hoja topográfica El Progreso, donde se encuentran los siguientes poblados El Rodeo, Mal Paso, San Marcos, El Brasil, delimitado por las coordenadas UTM. (Tabla 1)

#### **2.2 Vías de acceso**

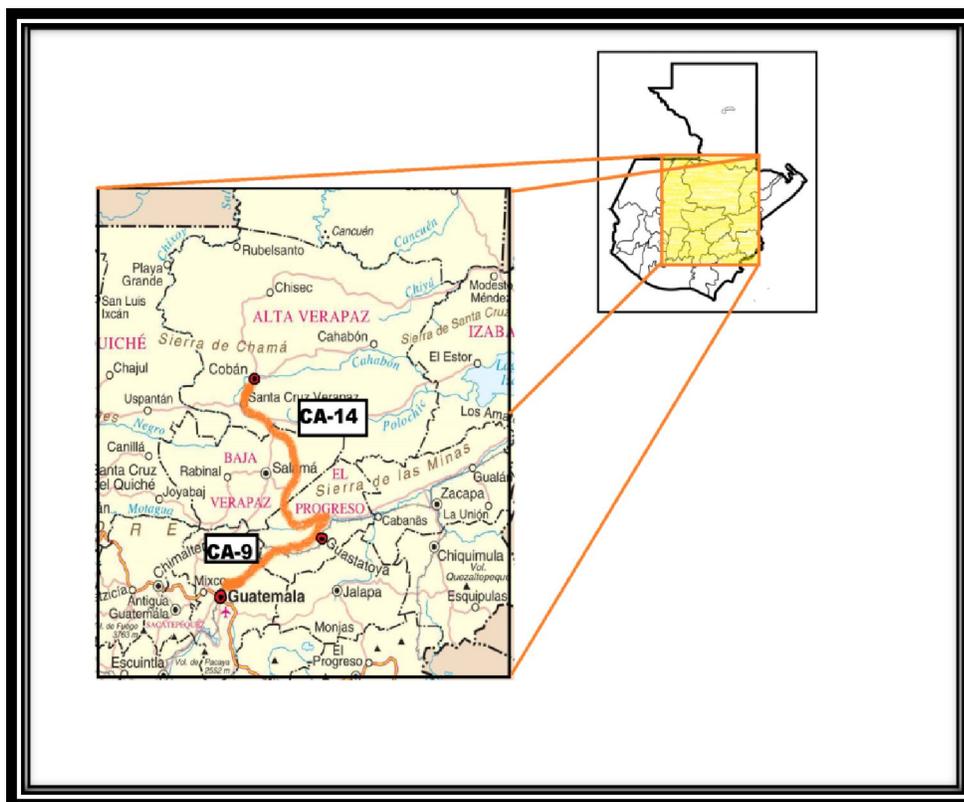
El municipio de Guastatoya dista 78 km de la ciudad capital, se encuentra comunicada por la ruta nacional No. 17, carretera CA-9 y dista 141 km del municipio de Cobán cabecera departamental de Alta Verapaz, carretera CA-14 (Figura 2).

**FIGURA NO. 1**  
**UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y RED DE DRENAJE DEL ÁREA DE ESTUDIO.**



Fuente: Investigación de campo. 2 013.

**FIGURA 2**  
**VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO**



**Fuente:** Investigación de campo. 2 013.

## 2.3 Geología Regional

### 2.3.1 Litoestratigrafía

El departamento de El Progreso se encuentra ubicado en el valle del Motagua, lo que Thomas W. Donnelly define como una zona de sutura en la cual una serie de sedimentos de basalto oceánico Cretáceo reciente, Grupo de El Tambor, fue compresionada por unidades continentales metamórficas de alto grado, en el más reciente evento cretácico.

Todo eso como producto de la colisión de dos bloques tectónicos que a su vez son parte de placas de dimensiones continentales; al norte se ha definido el Bloque Maya y al sur el Bloque Chortis.

La composición litológica de cada uno de los bloques es diferente desde los basamentos, la historia deposicional y metamorfismo.

Bloque Chorti forma parte de la compleja Placa del Caribe, está limitado al norte por la Zona de Falla Motagua y al sur por la Fosa Mesoamericana, que lo separa de la Placa de Cocos. El basamento de este bloque está compuesto de dos unidades, una de alto grado metamórfico más antigua de probable edad Carbonífero Inferior, el Complejo Las Ovejas, y otra de bajo grado metamórfico más reciente, de probable edad Pérmico, las Filitas San Diego. Desde el Jurásico tardío hasta el Eoceno existe un registro sedimentario complejo, controversial, que combina sedimentación continental y marina, incluyendo desde el principio el Grupo Honduras, sobre el cual se depositó el Grupo Yojoa, luego el Grupo Valle de Ángeles y finalmente la Formación Subinal. Posteriormente existe una gruesa recolección de material volcánico que comprueba procesos volcánicos que han afectado este bloque.

La Formación Subinal es una secuencia de tipo continental de areniscas, limolitas, lodolita, conglomerado y lutitas con menores cantidades de caliza. El nombre Subinal fue primero utilizado por Hirschmann (1963) para capas rojas halladas a lo largo del valle Motagua en el cuadrángulo El Progreso, justo al norte de la aldea Subinal. Esta unidad se presenta en varios cuadrángulos que se encuentran a lo largo de la Zona de Falla de Motagua, desde Pachalum, El Quiché, hasta Los Amates, Izabal.

Existen varios reportes de diferentes autores en estudios realizados en varios cuadrángulos. Müller (1979) reporta una faja de 4 a 5 km de ancho a lo largo del centro del valle Motagua, limitada al norte por una

serie de fallas normales de alto ángulo y al sur por la falla Cabañas. Numerosas fallas normales e inversas han roto la faja de afloramientos en un mosaico de bloques menores con buzamientos altamente variables.

La unidad se presenta en el cuadrángulo El Progreso, sigue en El Chol y termina siendo cubierto por volcánicos recientes en Granados, Baja Verapaz. En este último, Moran (2000) reporta afloramientos a lo largo del valle Motagua, principalmente sobre la carretera que de Concuá que conduce a Estancia Grande, El Tablón y Cerro Las Burras. La formación está constituida por conglomerados, areniscas, lutitas y calizas, con una característica coloración rojiza. Los contactos superior e inferior de la unidad son discordantes, con depósitos volcánicos y Grupo El Tambor, respectivamente.

En el cuadrángulo El Progreso la Formación Subinal está compuesta predominantemente de conglomerados y areniscas, mientras que subordinadamente existe lutita, y en cuarto plano existe caliza.

Los clastos que componen estas unidades son variables a lo largo de la faja de afloramientos, y para El Progreso se puede dar un listado de tipos y porcentajes aproximados del material clástico: el clasto más común es cuarzo hasta un 30%, le siguen los fragmentos de caliza en un 20%, esquistos y gneises en un 20%, serpentinita 15%, diorita 5%, granito 5%, mármol 5%, otros materiales entre los que se incluyen los volcánicos 10%; los porcentajes lógicamente son variables localmente, lo cual refleja variaciones en el tipo de área fuente y ambiente de deposición.

Reeves (1967) reporta haber observado dos tipos de caliza. La mayoría de los fragmentos son grises y están recristalizados por ligero metamorfismo, pero guijas y guijarros fosilíferos ocasionales aparentemente han sido erosionados de ocurrencias de caliza dentro de la misma Subinal y redepositadas.

Otros tipos de roca que se observan son granito y diorita, mármol, bloques de arenisca y limolita, fragmentos volcánicos.

La cantidad de matriz existente en los conglomerados y areniscas es variable, pero a veces es importante en proporción, talvez hasta un 60%; la composición predominante es mica y arcilla roja asociado a cuarzo, calcita, limonita y feldespato. El color rojo de la unidad es debido a las arcillas ricas en óxido de hierro. El color rojo es menos intenso a medida que los clastos son más grandes. Existen abundantes estructuras sedimentarias, estratos que presentan gradación en los granos, estructuras de canales rellenos, etc.

McBirney y Bass (1969) describieron como Grupo El Tambor a un conjunto de rocas compuestas por filitas y peridotitas serpentinizadas en la parte inferior; las cuales según rasgos fisiográficos y relaciones que observaron en campo la roca peridotita serpentizada se encuentra cabalgando sobre un basamento que variablemente pueden ser filitas, esquistos, gneises, con actinolita y calizas milonitizadas hacia la parte superior. Esta franja se encuentra aflorando entre El Progreso y Sanarate. Las unidades están separadas en su gran mayoría por contactos tectónicos y hace parte del gran sistema de la Falla de Motagua.

Al Occidente del poblado Monte Grande y en los alrededores de El Progreso se encuentran Depósitos volcánicos recientes con predominio de piedra pómez, lo cuales inician depositación durante el Cuaternario como resultado de un evento de vulcanismo conformado principalmente por derrames de lava de composición basáltica y andesítica.

“Un rasgo sobresaliente al sur del río Motagua es la abundancia de cuerpos volcánicos consistentes en flujos basálticos e ignimbritas. Buenos ejemplos se observan sobre el Cerro Monte Verde, se reportan basaltos,

ignimbritas riolíticas y dacíticas, y ceniza pomácea blanca. Los basaltos afloran como pequeños parches a lo largo del lado suroeste del Cuadrángulo, posiblemente como remanentes de flujos basálticos continuos. Frecuentemente están sobreyaciendo ignimbritas gris a blanco y de algunas maneras relacionadas a conglomerados fluviales,”<sup>1</sup>

### 2.3.2 Tectónica

Guatemala se encuentra delimitada por varios rasgos estructurales mayores, entre los cuales están: la placa tectónica Caribe que se localiza lo largo de la costa del Pacífico y la Fosa Mesoamericana.

Al centro del país se ubica una falla de tipo transcurrente que define el contacto de la placa Caribe y Norteamericana.

Weyl (1980) describe que la Placa del Caribe, junto con la zona de Falla del Motagua y la Fosa Cayman, chocan contra la Placa de Norteamérica. Este cinturón representa desde el Mioceno una zona de cizalla sinistral llamada Zona de Falla Motagua, Beccaluva (1994).

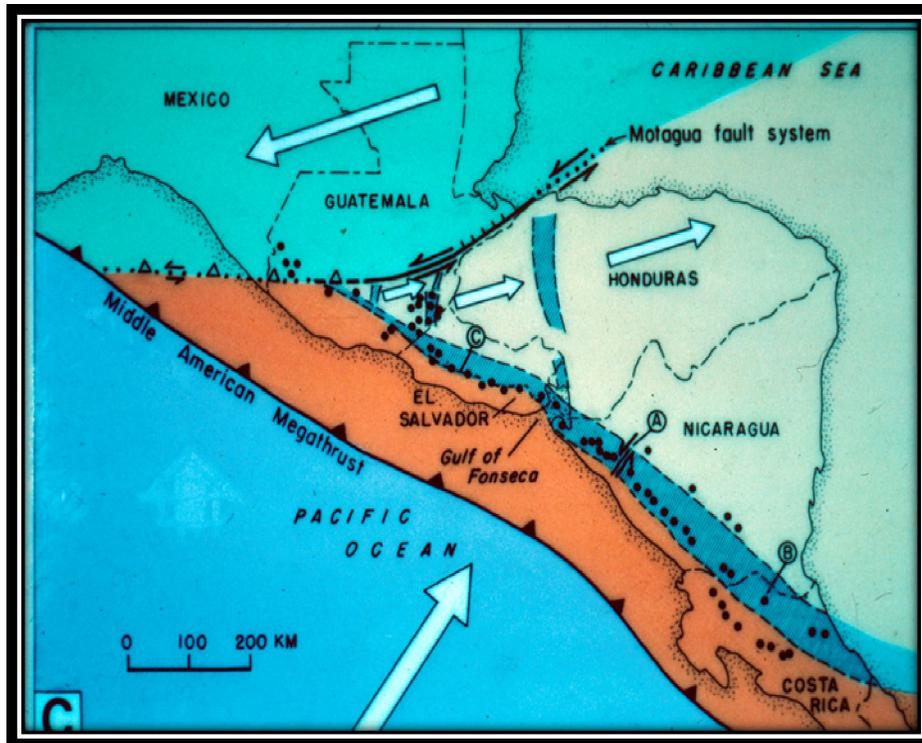
El fragmento de corteza terrestre que se localiza al Norte de la falla Motagua se conoce como bloque Maya, mientras que al segmento al Sur de la falla Motagua se lo conoce como bloque Chortí. (Figura 3)

Thomas W. Donnelly describe que al norte del Valle de Motagua se hallan fallas, como McBirney y del Motagua, las de San Agustín. Y al lado sur de las fallas incluyen la importante zona de mezcla de disturbios en los alrededores de El Progreso. La apariencia joven de la topografía sugiere que los movimientos han sido en forma continua hasta la fecha.

---

<sup>1</sup>Mauricio Chiquin yoj; *Geología del cuadrángulo del Progreso* .p. 55.

**FIGURA 3**  
**PLACAS Y LÍMITES TECTÓNICOS EN LA REGIÓN**  
**CENTROAMERICANA**



Fuente: C.A. Disponible en: [www.insivumeh.gob.gt](http://www.insivumeh.gob.gt)

En la zona de Motagua se encuentran valles angostos de rumbo principal, los cuales poseen extensas planicies que corresponden a las cuencas pull-apart, rellenas con secuencias gruesas de sedimentos y relieves angostos, estos constituidos por basamentos Paleozoicos y migmatitas básicas.

La Zona de Sutura del Motagua se extiende desde el océano Pacífico hasta el mar Caribe, por casi 400 km en dirección Este-Oeste y 80 km en dirección Norte-Sur.

La Falla del Motagua (Figura 3), es una falla transformante en Guatemala, que sigue el curso del río Motagua, desde la costa del mar Caribe hasta Chichicastenango en departamento El Quiché. Tiene un

movimiento de rumbo lateral izquierdo y hace parte del sistema de fallas que forman el límite entre la placa Norteamericana y la placa del Caribe. Esta falla divide dos terrenos muy diferentes; el Bloque Maya al norte y el bloque Chortis al Sur. Se formó a lo largo de una zona de sutura hace 70 a 65 millones de años. Antes de esta sutura (desde 120 millones de años, en el Cretácico medio) se piensa que constituía un límite de subducción. Poco se conoce sobre el desplazamiento de la falla de Motagua, sin embargo, el desplazamiento de depósitos sedimentarios recientes sugiere un desplazamiento entre 6 y 10 mm por año. Varios terremotos han sido producidos en esta falla, siendo uno de los más conocidos el sismo de Guatemala del 4 de febrero del 1976. Este terremoto rompió 320 km a lo largo de la falla de Motagua.

### **2.3.3 Geomorfología**

#### **a. Hidrología**

El Departamento de El Progreso tiene como principales ríos: El Grande o Motagua que recorre los municipios de Guastatoya, Morazán, Sanarate, San Agustín Acasaguastlán, San Cristóbal Acasaguastlán y El Júcaro. Los ríos Guastatoya, en el municipio de Guastatoya; Agua Caliente y Los Plátanos, en Sansare y San Antonio La Paz; el Guijó en San Cristóbal Acasaguastlán; y El Hato en San Agustín Acasaguastlán.

Puede ser calificado como patrón de drenaje rectangular, el cual está formado por una corriente principal con sus afluentes primarios y secundarios uniéndose libremente en todas direcciones; esto caracteriza patrones o rasgos estructurales y topográficos del área. (Figura 1)

## b. Clima y vegetación

El Progreso tiene algunas de las partes más secas y más calurosas de Guatemala. El promedio de precipitación pluvial en casi toda la región es alrededor de 0.5m anual y solamente en los meses de mayo a octubre la cantidad de lluvia sobrepasa los 50mm mensuales. En el resto del año rara vez llueve y la precipitación mensual no es suficiente, por lo general, para el crecimiento normal de los cultivos económicos. Varía poco el cambio entre las temperaturas estacionales promedio, pero los días son cálidos y las noches templadas durante todo el año. <sup>2</sup>

El Progreso según J. René de la Cruz pertenece al “Monte espinosos subtropical...La vegetación natural está constituida mayormente por arbustos y plantas espinosas; entre las principales especies que predominan en la zona están: Cactus spp, Guaiacumspp, Pereskiaspp, Oso spp, Jaquiniasspp, BucidaMacrostachys, Acacia farnesiana, Cordia Alba”. <sup>3</sup>

## c. Suelos

En El progreso se distinguen tres grupos de suelos en base a Charles Simmons, Et. Al., los cuales han sido clasificados de la manera siguiente:

- Suelos desarrollados sobre materiales volcánicos.
- Suelos poco profundos bien, drenados, sobre materiales de color claro.
- Suelos desarrollados sobre materiales sedimentarios y metamórficos.
- Suelos profundos.
- Suelos poco profundos
- Clases misceláneas de terreno

---

<sup>2</sup>Charles S. Simons, José Tarano, José Pinto; *Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala*, p. 83,91.

<sup>3</sup>Jorge René de la Cruz S. *Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento*, p. 13.

Los suelos que se desarrollan en el área de estudio son misceláneos, poco profundos de color café rojizo se encuentran sobre Peridotitas y mayormente en las capas rojas. Otros tipos de suelo son los andasoles que se desarrollan sobre ceniza volcánica, formados por sedimentos fluviales, Por la cantidad de materia orgánica que tiene en su composición estos presentan coloración negra – café. Respecto a los suelos que se han desarrollado sobre materiales de Peridotitas tienen una coloración rojiza, de textura arenosa y con espesores que van desde 5cm. a 20cm.

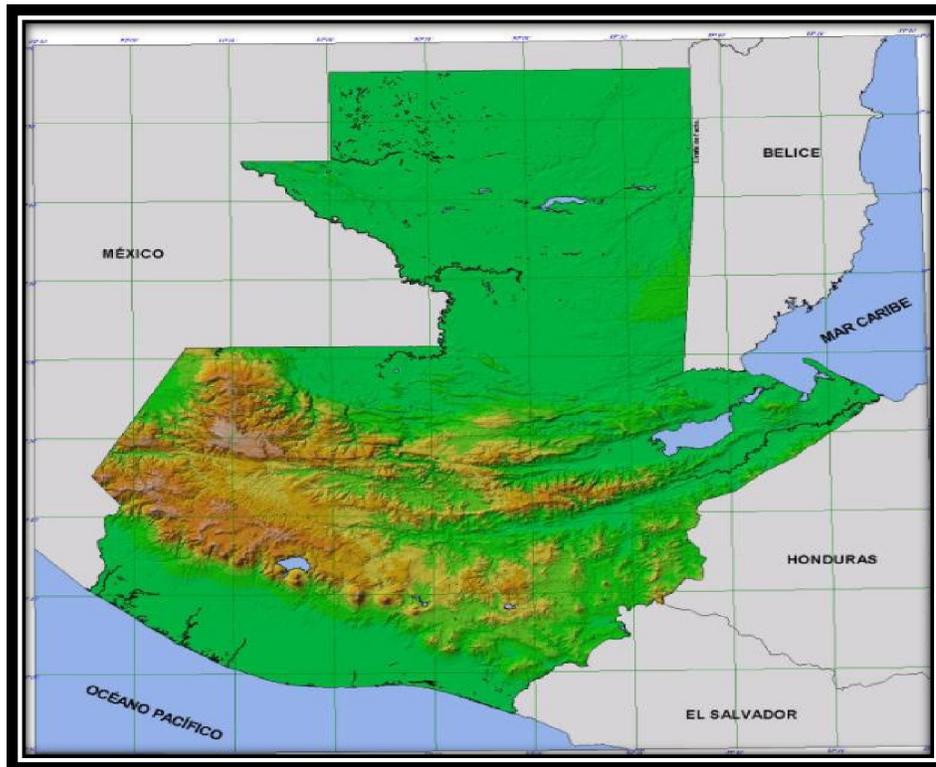
#### **d. Relieve**

Está completamente seccionada y la topografía en general es muy escarpada. Las elevaciones varían desde menos de 300 metros, donde el río Motagua deja el área, hasta más de 1,500 metros sobre el nivel del mar al sur de San Antonio La Paz, al norte del Progreso. El río Motagua divide el departamento por la mitad y el drenaje es hacia el Mar Caribe a través de este río. La roca madre en casi toda el área está formada por sedimentos metamórficos, especialmente el mármol, pero algunas partes están cubiertas de materiales volcánicos.<sup>4</sup> (Figura 4)

---

<sup>4</sup>Charles S. Simons, José Tarano, José Pinto; *Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala*.p-83.

**FIGURA 4**  
**MAPA DE RELIEVE REGIONAL**



**Fuente:** The Geology of North America. 1990.

## **CAPÍTULO 3**

### **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS**

Para lograr cumplir con los objetivos propuestos para el estudio geológico, se procedió a elaborar una muy clara organización, tanto de las actividades de campo como la elección de la metodología y técnicas a utilizar durante el estudio geológico.

#### **3.1 Marco Metodológico**

La investigación en general se dividió en cinco fases, las cuales se describen a continuación.

##### **3.1.1 Fase de planificación**

Se procedió a realizar la organización y duración de las diferentes etapas de la investigación, las cuales se distribuyeron de la siguiente manera:

- Recopilación y análisis de bibliografía: duración tres meses, del 15 de abril al 20 de junio de 2 013.
- Fase de campo: duración 45 días, del 1 de julio al 15 de agosto de 2 013.
- Fase de laboratorio: duración 45 días del 15 de agosto al 30 de septiembre de 2 013.
- Fase de gabinete: duración 3 meses, del 15 de agosto al 30 de noviembre de 2 013.

### 3.1.2 Recopilación y análisis de bibliografía

Esta etapa consistió en la obtención de información bibliográfica existente, referida al área de estudio, a través de la consulta de libros, trabajos preliminares que se hayan realizado en la zona, tanto a nivel regional como local, mapas geológicos y topográficos, fotografías aéreas y otros antecedentes que ayuden a sustentar y referenciar conceptualmente el proyecto. Utilizando esta información, para hacer comparaciones con los datos obtenidos en el campo para poder realizar un mejor estudio.

### 3.1.3 Fase de campo

Esta fase es la principal de la investigación, debido a que en ella se realizaron recorridos dentro del área para la ubicación de afloramientos, toma y registro de datos de cada afloramiento; los cuales fueron anotados en una guía de evaluación estructurada, seguidamente estos datos fueron plasmados en un mapa base de escala 1:10 000, identificando los límites, tipo de litología, estructuras primarias y secundarias, tipo de suelo, vegetación, movimientos de laderas, meteorización, erosión y toma de

muestras de roca sana. Fue en esta fase donde se realizó la investigación descriptiva, dicha investigación consistió en dos etapas las cuales son:

- Mapeo geológico de los 20km<sup>2</sup> correspondientes al área de investigación. En esta etapa se procedió a reconocer y obtener datos de las distintas unidades litológicas que afloran en el área.
- Estudio de las capas rojas asignadas a la Formación Subinal, esta segunda etapa se subdividió de la siguiente manera:
  - Reconocimiento de series estratigráficas generales.
  - Establecimiento de series estratigráficas, medición y descripción de secuencias sedimentarias importantes que la componen. El espesor de cada facies, así como su localización y posición en la

vertical, posteriormente se levanto la columna estratigráfica correspondiente.

- Muestreo de roca, atendiendo al tipo de litología.

#### **3.1.4 Fase de laboratorio**

Esta fase se llevó a cabo en las instalaciones del laboratorio de la carrera de Geología del Centro Universitario del Norte –CUNOR-, la cual básicamente consistió en:

- Preparación de muestras: se procedió a limpiar, cortar, pegar, secar, desgastar y pulir las muestras recolectadas en el campo, para obtener secciones delgadas de las diferentes unidades encontradas en el área de estudio. Haciendo uso de las diferentes herramientas que se encuentran en el laboratorio de geología en el Centro Universitario del Norte.
- Análisis de secciones delgadas: se analizaron las secciones delgadas de las muestras obtenidas en el campo, haciendo uso del microscopio petrográfico y así se conoció a detalle la mineralogía de cada unidad litológica.
- Levigado: Proceso en el cual se disgrega o se separa la roca en pequeños fragmentos para su posterior estudio haciendo uso de un estereoscopio. Este método se realiza cuando las muestras no están del todo sanas y por consiguiente no se le puede realizar su respectiva sección delgada.

### **3.1.5 Fase de gabinete**

Es la última etapa del trabajo de investigación, en la cual se tabularon todos los datos, tanto los obtenidos en el campo como los obtenidos en el laboratorio; los cuales se complementaron con información bibliográfica antes obtenida. Se procedió al diseño y elaboración de mapa geológico así como su respectivo perfil geológico. Se realizó análisis e interpretación (explicativa) de la columna estratigráfica levantada, con énfasis en el reconocimiento de sub-ambientes y modelo sedimentario.

## **CAPÍTULO 4**

### **DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

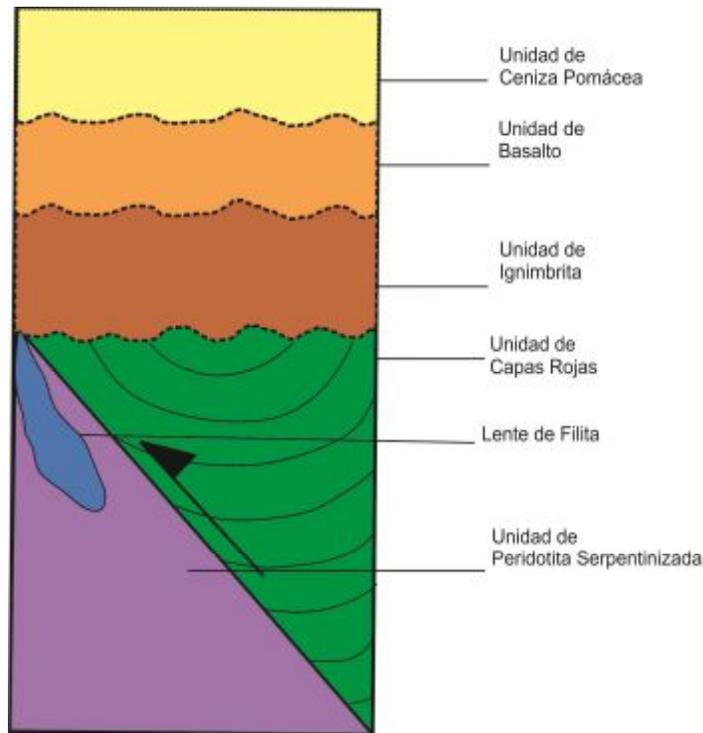
#### **4.1 Estratigrafía local**

A continuación se describirán las diferentes unidades litológicas encontradas en el área de estudio, las cuales están representadas en el mapa geológico a escala 1:25 000. (Anexo, mapa y perfil geológico)

Los diferentes tipos de rocas encontradas, se han dividido en cinco unidades litológicas, se le ha dado el nombre en base a sus características mineralógicas, texturales, color y estructurales.

El orden de mención y descripción están en base a la edad de cada una, describiéndolas de la más antigua a la más reciente. (Figura 5)

## FIGURA 5 SECUENCIA ESTRATIGRÁFICA



**Fuente:** Investigación de campo. 2 013.

### 4.1.1 Unidad de peridotita serpentizada (Ps)

La unidad se identificó en los alrededores del poblado El Mal Paso, en los límites de la finca San Marcos, en los alrededores del río Motagua y en el poblado El Guayabo.

El suelo que cubre la roca es de unos 20 cm de espesor, posee una textura de tipo arena fina, con coloración que va de rojiza a café, tipo de vegetación que presenta de porte bajo, arbusto. (Fotografía 1)

**FOTOGRAFÍA 1**  
**UNIDAD DE PERIDOTITA SERPENTINIZADA, FOLIADA**  
**ALREDEDORES DEL POBLADO GUAYABO**



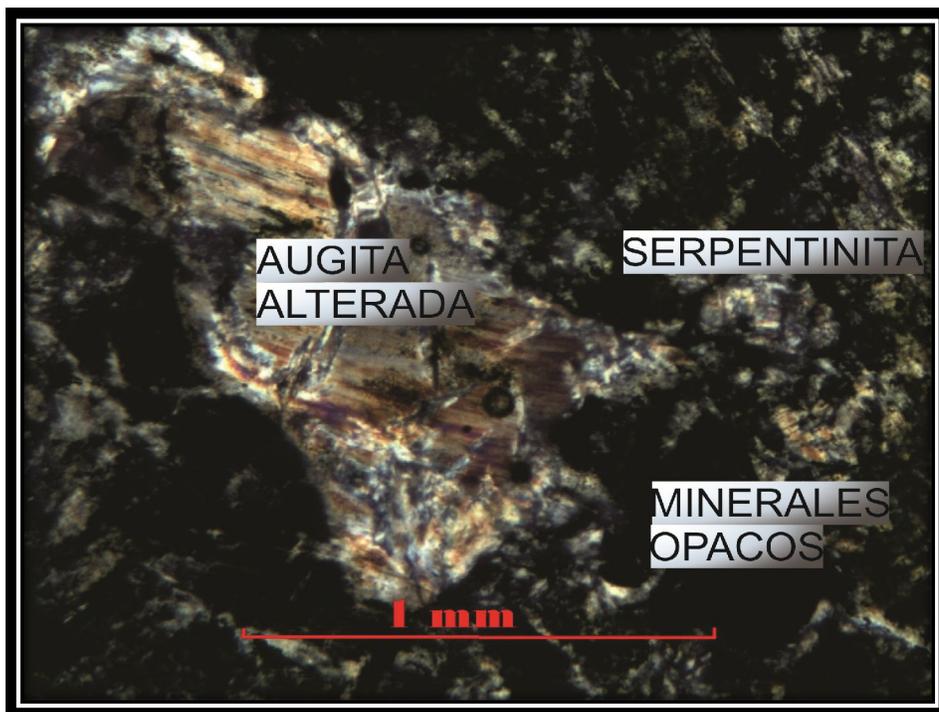
**Tomada por:** Mercedes Moran. 2013.

La roca se encuentra pseudofoliada en las cercanías del poblado Mal Paso y foliada en los alrededores de Guayabo. Presenta coloración verdosa, posee una superficie sedosa, con un grado de meteorización de II a IV. Posee minerales de asbesto así como venas de magnesita. Manifiesta *stockworks* de calcita y magnesita.

Guarda una relación discordante con las unidades de Aluvión, Ceniza Pomácea y una relación fallada tipo inversa con la unidad de Capas Rojas.

Al microscópico presenta color amarillo a blanco y color verde a gris con luz polarizada. Al observar los cristales presentan una forma alitriomorfa, un hábito irregular, relieve moderado. Presenta fractura y buena exfoliación. Mineral esencial serpentina en un 70%, en menor porcentaje se encuentra minerales opacos con un 20% y augita alterada con 2%. (Fotografía 2)

**FOTOGRAFÍA 2**  
**SECCIÓN DELGADA DE PERIDOTITA SERPENTINIZADA, CON**  
**LUZ POLARIZADA, CON UN AUMENTO DE 10x**



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

Dentro de la unidad se encontraron unos pequeños lentes de filita que se presentan intercaladas entre la unidad de Peridotita Serpentinizada.

A orillas del poblado El Guayabo la roca Peridotita Serpentinizada se encuentra de una manera más caótica, es decir la roca se encuentra

tectonizada, esto debido a que se encuentra cabalgando sobre los pequeños lentes de filita.

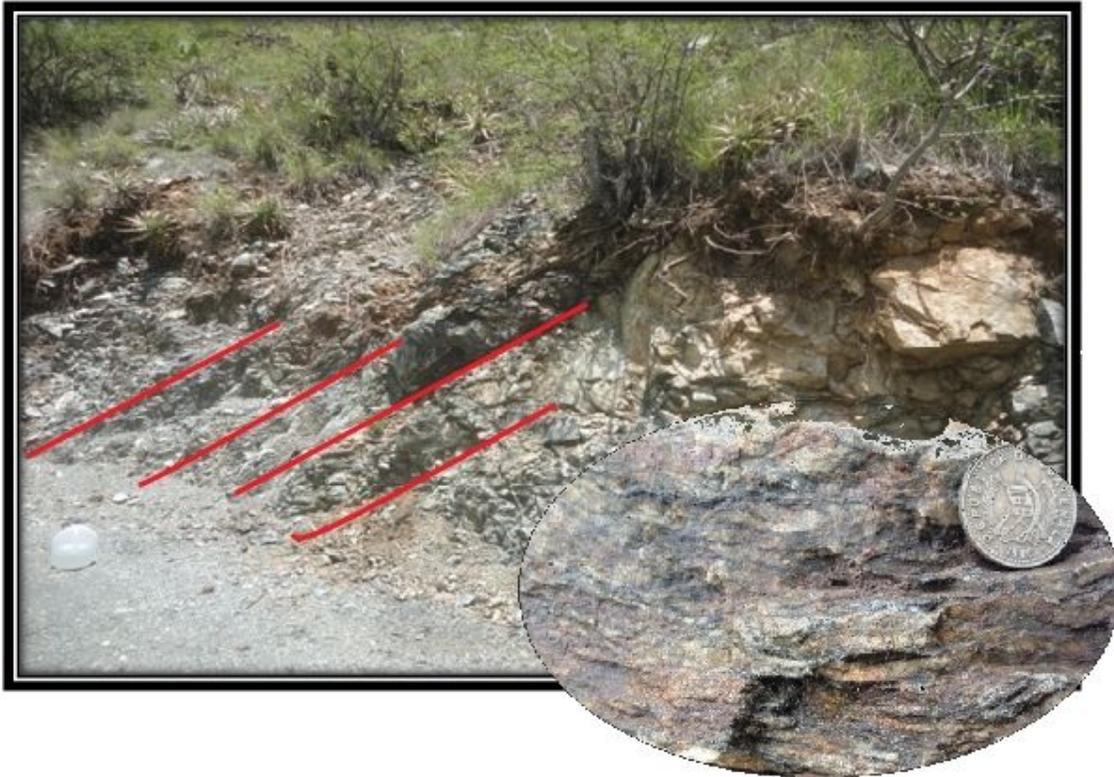
#### **a) Lentes de filita (Lf)**

Se presenta dentro de la Unidad de Peridotita Serpentinizada como pequeños lentes, ubicados en el poblado El Guayabo. El suelo que lo cubre posee un espesor de 20 cm color rojo con textura de arena fina con vegetación de porte bajo, arbustos. (Fotografía 3)

Estructura foliada presenta una coloración verdosa oscura, textura filítica, superficie sedosa, minerales visibles cuarzo y moscovita, y otro porcentaje de minerales poco visibles, se determinó que posee una meteorización grado II. (Fotografía 3)

Estructuralmente la roca esta levemente fracturada, con foliación S1 138/50SW y también presenta crenulación S2 2/80SE, así como se pudo observar un boudine con dimensiones de 20 cm. Al evaluar detalladamente la muestra de mano se pudo determinar que posee bandas de cuarzo de 0.5mm de espesor.

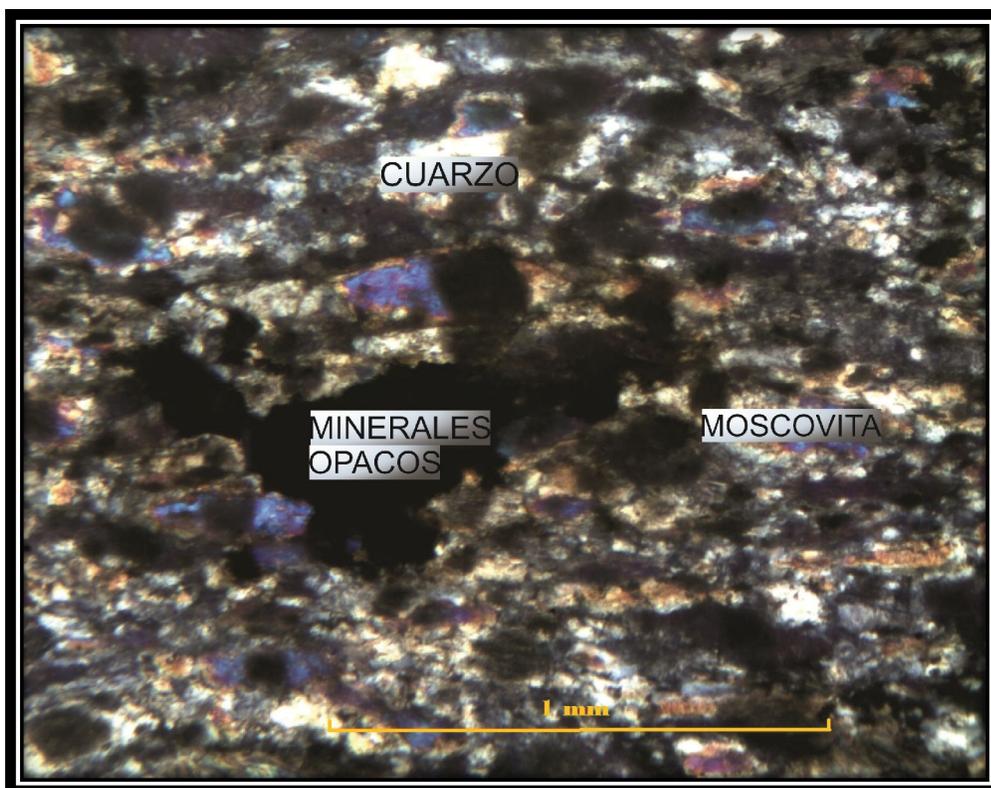
**FOTOGRAFÍA 3**  
**LENTE DE FILITA CON UNA FOLIACIÓN 60/32SE, ENTRE LA**  
**UNIDAD DE PERIDOTITA SERPENTINIZADA**



**Tomada por:** Mercedes Moran. 2 013.

En el análisis microscópico de la sección delgada de la roca, se pudo observar que, con luz plana presenta una coloración de amarillo a blanco y con luz polarizada presenta tonalidades de gris y verde. Al observar los cristales presentan un hábito fibroso y acicular, relieve moderado. Presenta crenulación de anfíbol y cuarzo. Contiene minerales como cuarzo en un 60%, anfíbol 30%, moscovita 5%, y algunos minerales opacos 5%. (Fotografía 4)

## FOTOGRAFÍA 4 SECCIÓN DELGADA DE FILITA, CON LUZ POLARIZADA



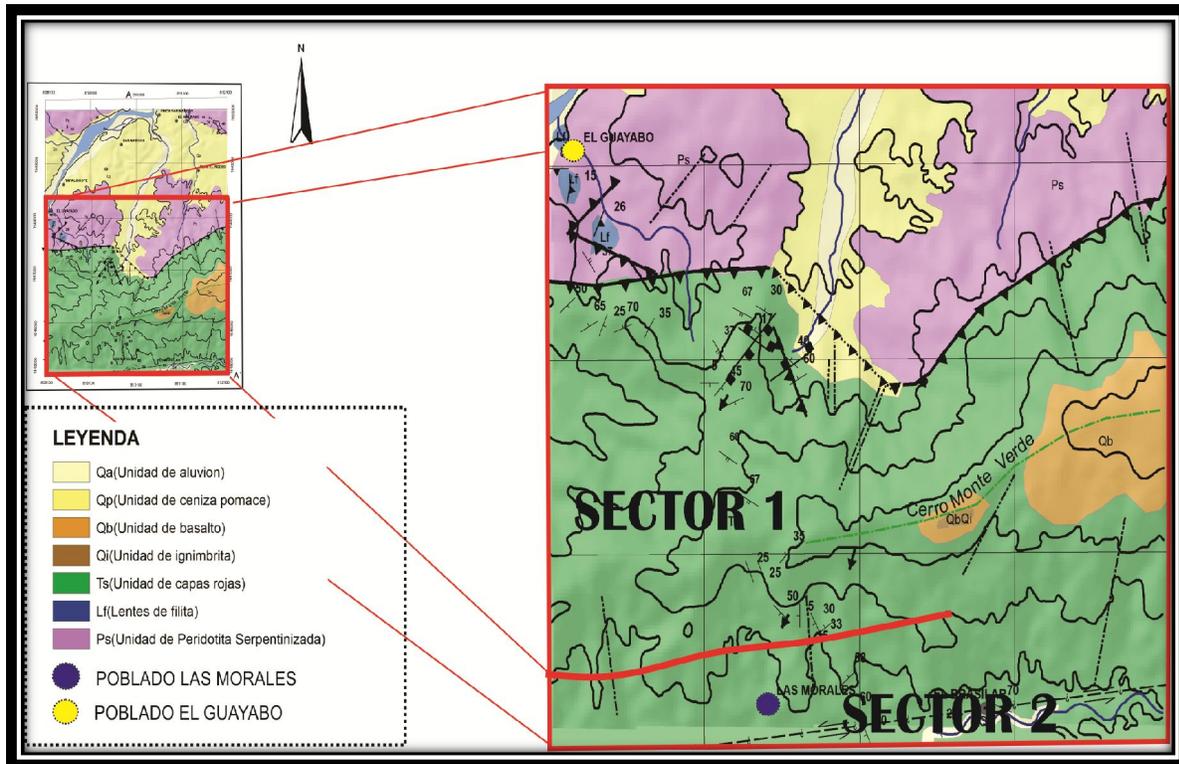
Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

### 4.1.2 Unidad de capas rojas (Ts)

La unidad se logró identificar en los alrededores de los poblados El Guayabo, Las Morales y cerca del Cerro Monte Verde. Está compuesta predominantemente por arenisca, lutita y conglomerado. El suelo que cubre la unidad tiene un espesor de 20 cm a 30 cm con una coloración que va de café a rojiza, presenta vegetación de porte bajo, arbusto. (Fotografía 5)

Debido a que es la unidad más grande encontrada en el área, para describirla de mejor manera se dividió la unidad en dos sectores. (Figura 6)

**FIGURA 6**  
**UBICACIÓN DE LOS SECTORES, UNIDAD CAPAS ROJAS**



**Fuente:** Investigación de campo. 2 013.

El primer sector está ubicado en los alrededores del poblado El Guayabo (Figura 6). En este sector se encontraron pequeños afloramientos de arenisca, lutita (Fotografía 5) y conglomerado (Fotografía 6).

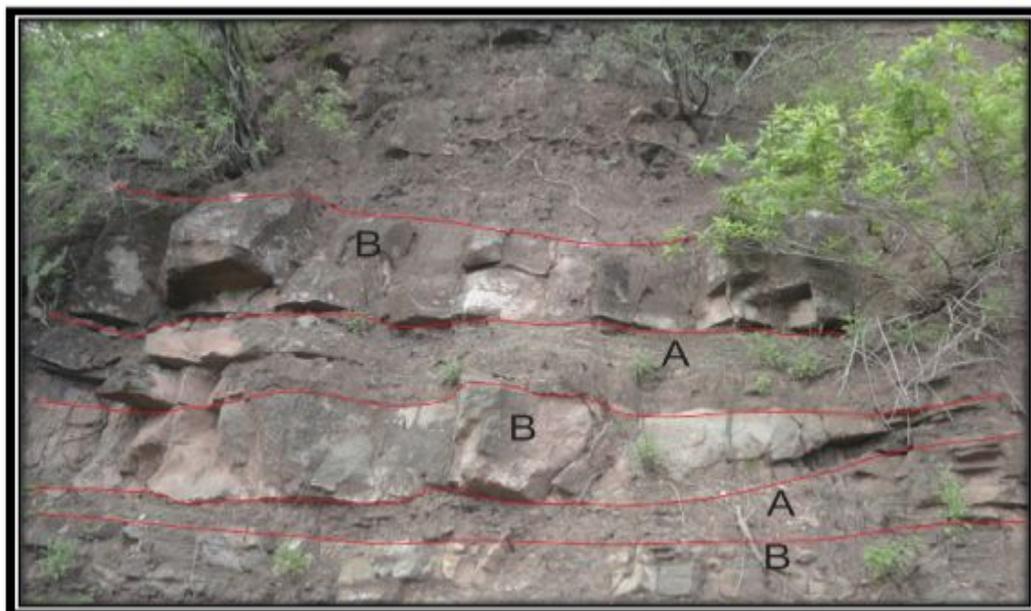
También pequeñas estratificaciones que presentaban intercalaciones de capas de arenisca- lutita con una estratificación de  $332^{\circ}/62^{\circ}\text{NE}$  y arenisca- conglomerado con una estratificación de  $230^{\circ}/40^{\circ}\text{NW}$ .

**FOTOGRAFÍA 5**  
**ESTRATIFICACIÓN DE 332°/62° CON ARREGLO DE CAPAS DE**  
**ARENISCA Y LUTITA, CON ESPESORES DE 5 cm A 20 cm**



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

**FOTOGRAFÍA 6**  
**ESTRATIFICACIÓN DE CAPAS DE ARENISCA (A) Y**  
**CONGLOMERADO (B)**



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

Las areniscas poseen un espesor de 10 cm a 25 cm, con coloración rojiza y en algunas partes coloración verdosa. Presenta tamaños variables que son finos y medio predominantemente con alto contenido de cuarzo, con presencia de moscovita y biotita y algunos fragmentos líticos, grado de esfericidad bajo, una redondez de tipo subangular y poca matriz.

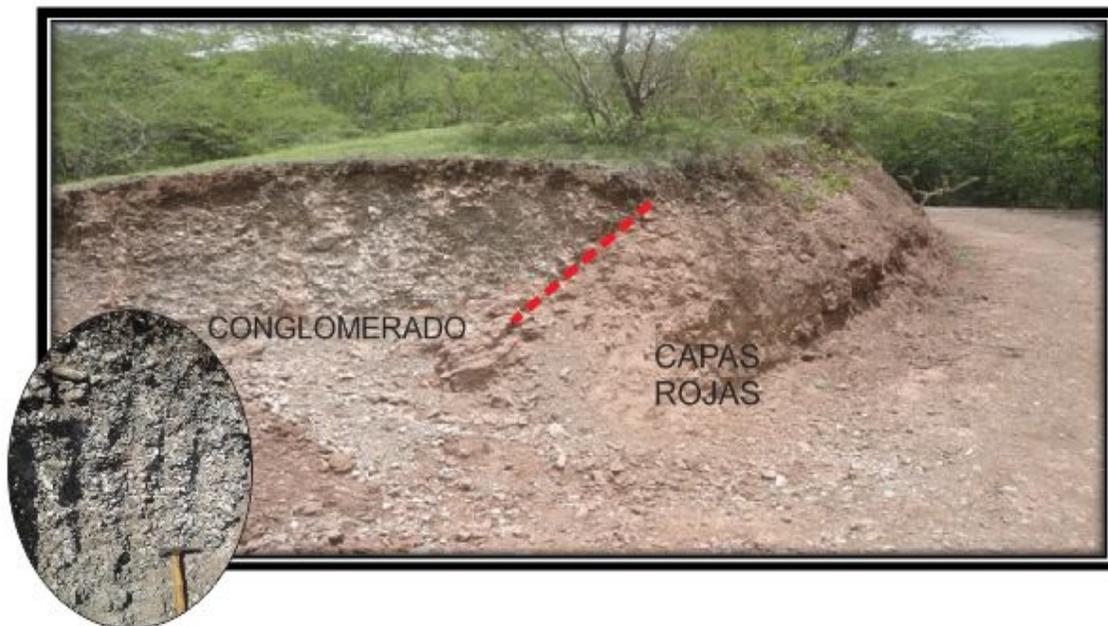
Las lutitas presentan un espesor de 15 cm a 30 cm con coloración rojiza, con contenido de moscovita de 5% a 10%. Tanto la lutita como arenisca poseen meteorización de grado II a IV.

Los conglomerados presentan una coloración gris claro con fragmentos de tamaño desde pocos milímetros a 6 cm, redondez de tipo subangular a subredondeado, grado de esfericidad bajo. Con contenido de cuarzo, fragmentos líticos como lutita y peridotita serpentizada.

En algunas partes se encontró un conglomerado inconsolidado, inmaduro con mucha matriz y en otras un conglomerado consolidado y maduro. Presentando paleocorrientes con dirección que va de N003° a N355°.

En este sector, en las cercanías del poblado El Guayabo, se encontró un contacto discordante entre capas de lutita y arenisca con conglomerado verdosos (Fotografía 7). La orientación de este contacto es de 275°/05°SW. Cerca de este contacto se encontró una falla normal entre capas de arenisca y lutita de 217°/63°SE. (Fotografía 8)

**FOTOGRAFÍA 7**  
**CONTACTO DISCORDANTE ENTRE ESTRATIFICACIÓN DE**  
**CAPAS DE ARENISCA Y LUTITA CON CONGLOMERADO**



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

**FOTOGRAFÍA 8**  
**FALLA NORMAL ENTRE CAPAS DE LUTITA(B) Y ARENISCA(A)**



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

En este mismo sector se encontró una falla de arrastre (Fotografía 9),  $65^{\circ}/35^{\circ}\text{SE}$  en las capas rojas de lutita, arenisca y conglomerado, las cuales en este punto presentaban una meteorización de grado IV.

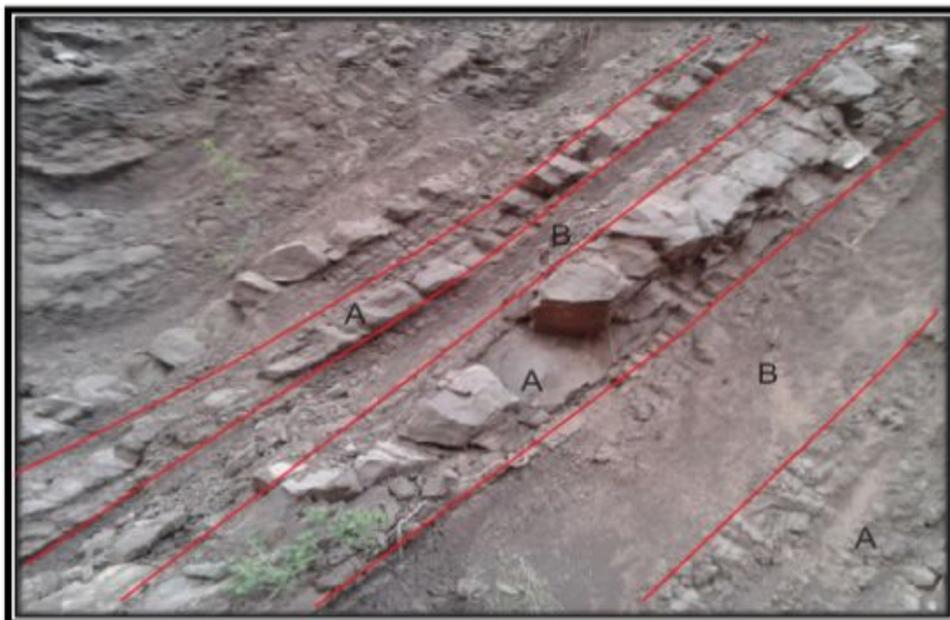
### FOTOGRAFÍA 9 FALLA DE ARRASTRE



**Tomada por:** Mercedes Moran. 2 013.

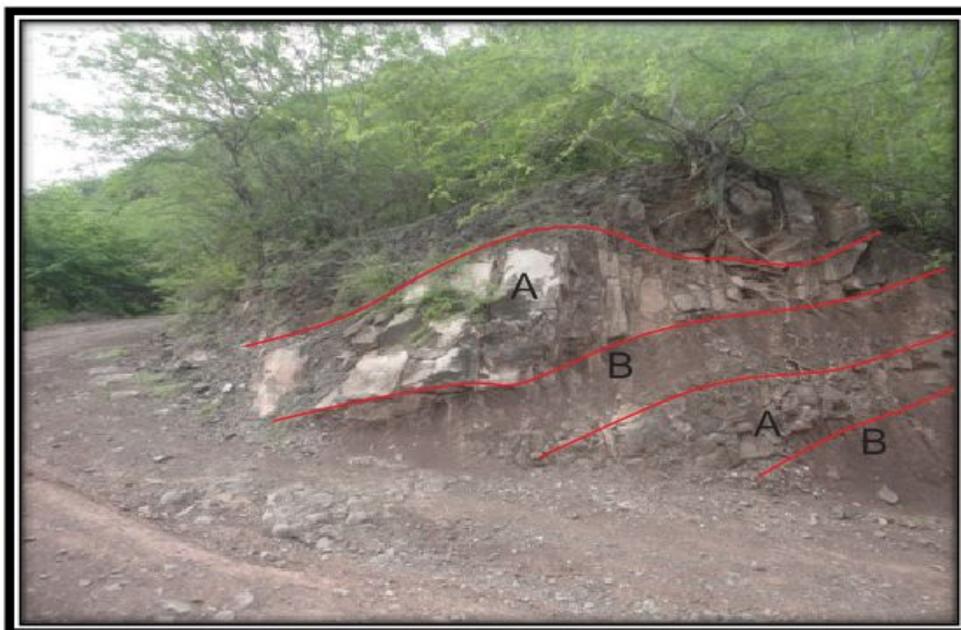
El segundo sector se encuentra en los alrededores del poblado Las Morales (Figura 6) se encontraron estratificaciones con intercalaciones de lutita-arenisca con estratificación de  $245^{\circ}/30\text{NW}$  (Fotografía 10), lutita-conglomerado con una estratificación de  $30^{\circ}/\text{N}210^{\circ}$  (Fotografía 11) y lutita-arenisca-conglomerado con una estratificación de  $45^{\circ}/\text{N}290^{\circ}$ .

**FOTOGRAFÍA 10**  
**ESTRATIFICACIÓN DE CAPAS DE ARENISCA (A) Y LUTITA (B)**



Tomada por:: Mercedes Moran. 2 013.

**FOTOGRAFÍA 11**  
**ESTRATIFICACIÓN DE CAPAS DE LUTITA (B) Y CONGLOMERADO(A)**



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

Las capas de arenisca presentan espesores que van de 10cm a 25 cm, con fragmentos de redondez tipo subangulosos, grado de esfericidad bajo con color verdoso, así como presencia de cuarzo en un 70% a 75%, fragmentos lítico entre ellos peridotita serpentizada 5%, moscovita y biotita en menor porcentaje. Esta se encuentra fracturada y con una meteorización de grado II, bien seleccionada.

Las capas de lutita presentan espesores de 20cm a 30cm debido al alto grado de meteorización que poseen no se pudieron evaluar macroscópicamente, pero presentaban una coloración rojiza.

Las capas de conglomerados presentan esfericidad tipo sub redondeados y sub anguloso que tiene tamaño de clastos que va de 0.5mm a 5.5cm, presentan un grado de meteorización de II a III, maduros, consolidados y poca matriz. Conteniendo fragmentos de cuarzo, posible caliza, clorita, lutita, mica y peridotita serpentizada.

En este mismo sector se encontraron erosiones en cárcava las cuales presentan un promedio de dirección de N245°, con dimensiones de 0.50m a 3m de ancho y 1.5m a 8m de profundidad. En algunas partes se puede observar bien la estratificación la cual posee una dirección promedio de N140°.

Al microscopio la sección delgada de arenisca (Fotografía 12) presenta colores amarillo y café con luz plana y con luz polarizada color blanco-azul-verde-gris. No presenta exfoliación ni fracturas, con relieve moderado, forma sub-idiomorfa, con habito granular. Con un porcentaje aproximado; cuarzo 75%, feldespatos 10%, fragmentos líticos 10%, micas 3%, matriz 2%.

## FOTOGRAFÍA 12

### SECCIÓN DELGADA DE ARENISCA CON LUZ POLARIZADA



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

En los alrededores del poblado Las Morales se realizó el levantado correspondiente de la sección estratigráfica que mide 50m, en la cual se encontraron intercalaciones de arenisca, lutita y conglomerado, recolectando muestras de mano de esta, para su análisis correspondiente. En ella se encontraron fracturas con dirección N60°, fallas tanto inversa como normal las cuales tenían una dirección de N70° y N80° respectivamente. Así como en los alrededores del poblado El Guayabo, se realizó el levantado de una columna estratigráfica que mide 6m donde se encontró un arreglo de capas de lutita y arenisca en las cuales el contenido de mica aumenta.

Para las muestras recolectadas en el sector 2 (Figura 6), correspondiente a las cercanías del poblado Las Morales, se procedió al respectivo levigado, el cual consiste en disgregar o separar cada uno de los componentes de la roca, lavado de dicha muestras disgregada para su posterior análisis haciendo uso de un estereoscopio, se opto por este método debido a que estas muestras no se estaban del todo sanas para realizarles sección delgada.

Obteniendo como resultado un conglomerado subangular y subredondeado, en base a su composición de los clastos polimíctico debido a que hay distintos tipos clastos. Según su petrofábrica ortoconglomerados ya que son granosostenidos. Según su grado de variación del tamaño de los clastos pobremente clasificados. Y una lutita con meteorización III, poco porosa con poco contenido de mica tanto biotita como moscovita. Correspondiente a la sección de los alrededores del poblado Las Morales, sector 2 (Figura 6).

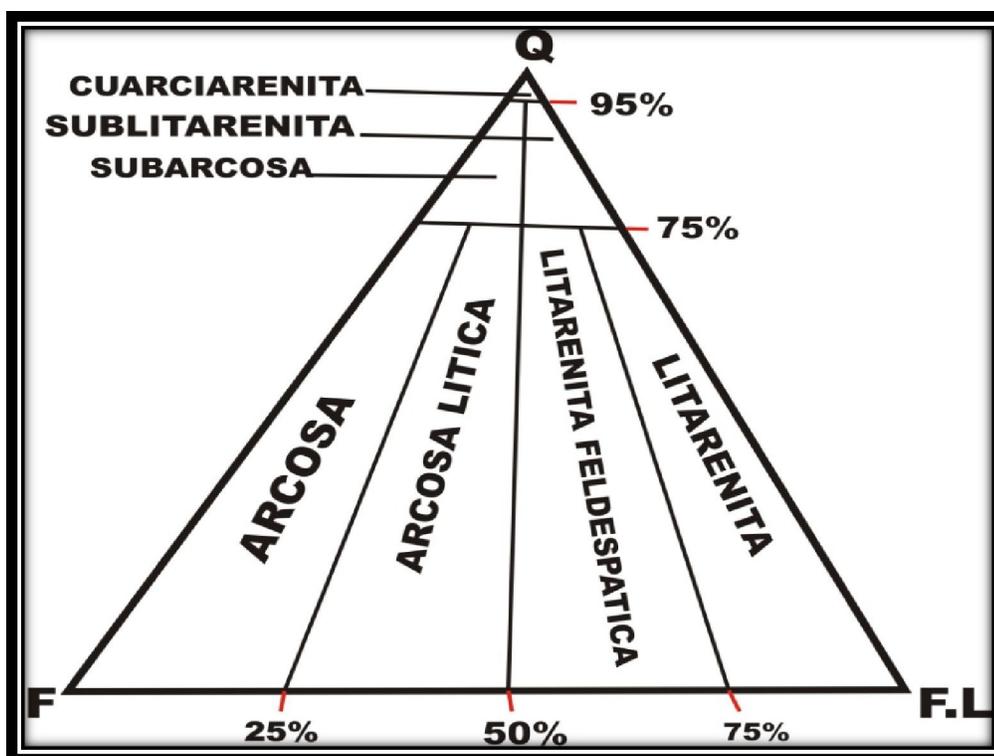
Para la sección de los alrededores del poblado El Guayabo, sector 1 (Figura 6), se obtuvo una lutita con coloración rojiza con alto contenido de cuarzo, moscovita y biotita. Bien clasificada, grado bajo de madurez textural.

Para el respectivo análisis y clasificación de las areniscas, tanto del sector 1 como el sector 2, se utilizó el diagrama (Figura 7) de clasificación de Folk(1968), dicha clasificación se basa en el contenido de cuarzo (Q), feldespatos (F) y fragmentos líticos (FL). El cual delimita los siguientes grupos de areniscas:

- Cuarzorenita: Rocas con más del 95% de cuarzo, normalmente incluyendo en él los fragmentos de cuarcitas y chert.
- Sublitarenita: Rocas con un contenido en cuarzo comprendido entre el 75% y el 95%, y en las que los fragmentos de rocas dominan sobre los feldespatos.
- Subarcosas: Con cuarzo entre el 75% y 95% y en las que los feldespatos son más abundantes que los fragmentos de rocas.

- Litarenita: con menos del 75% de cuarzo y con mayor abundancia de fragmentos de rocas que de feldespatos.
- Arcosas: Con menos del 75% de cuarzo y feldespatos mas abundantes que los fragmentos de rocas.
- Grauvacas: rocas con más del 15% de matriz detrítica y en general con menos del 75% de cuarzo.
- Arenisca piroclásticas: Rocas constituidas por materiales sólidos de tamaño arena expulsados por un volcán.

**FIGURA 7**  
**DIAGRAMA DE FOLK (1968)**

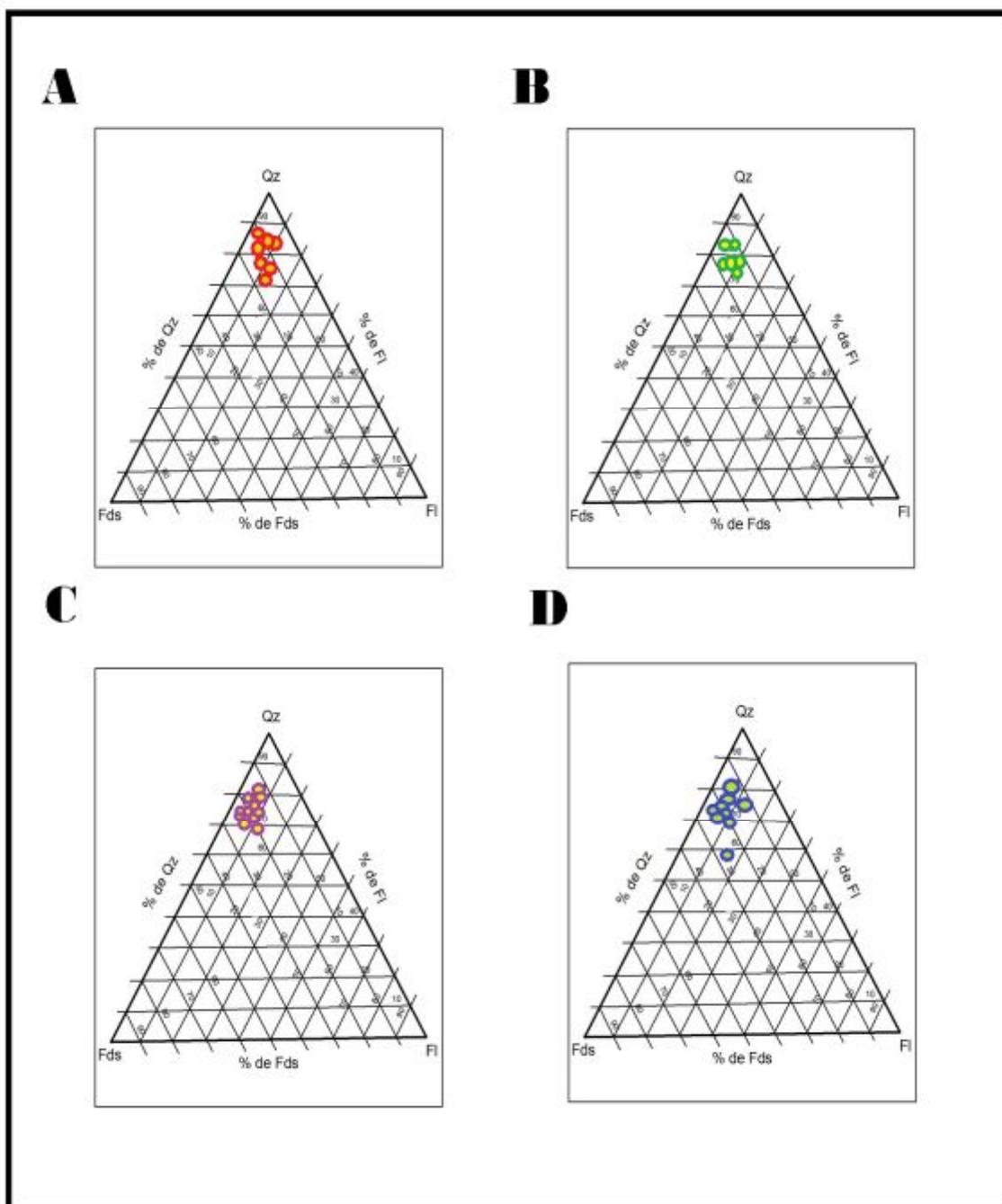


Fuente: Estratigrafía, Inmaculada Corrales. 1 977.

A cada una de las muestras de arenisca recolectadas se hizo el respectivo análisis y su clasificación, basados en su porcentaje de contenido de cuarzo, feldespato y fragmentos líticos.

Obteniendo como resultado arenisca predominante de tipo subarcosa, según clasificación de Folk(1968), debido a que posee cuarzo de 70% a 80% y el contenido de feldespato es mayor que el contenido de fragmentos líticos. (Figura 8)

**FIGURA 8**  
**RESULTADO DE ARENISCAS ANALIZADAS. A: ARENISCAS**  
**DEL SECTOR 1 DE LA UNIDAD, B: ARENISCAS DE LA**  
**SECCIÓN ELABORADA DEL SECTOR 1, C: ARENISCAS**  
**SECTOR 2, D: ARENISCAS DE LA SECCIÓN ELABORA DEL**  
**SECTOR 2**



Fuente: Investigación de campo. 2 013.

### 4.1.3 Depósitos volcánicos

Se inicia un evento de vulcanismo conformado principalmente por derrames de lava de composición basáltica y andesítica. Algunos de estos materiales representativos se encuentran al Occidente de la población de Monte Grande y en las vecindades de El Progreso.

Los últimos eventos volcánicos se caracterizaron por la emisión de fragmentos vítreos los cuales se han dispuesto en una forma discordante sobre los conos de los estrato volcanes pero también rellenando valles amplios como es el caso del gran relleno del valle de ciudad de Guatemala donde hay un predominio de estos materiales. Su disposición es claramente discordante con todas las unidades.<sup>5</sup>

En estos depósitos se encontraron dos tipos de unidades: la Unidad de Basalto e Ignimbrita. La Unidad de Basalto se encuentra sobreyaciendo a la Unidad de Ignimbrita, por lo que se deduce que la unidad inferior es la Unidad de Ignimbrita.

#### a. Unidad de Ignimbrita (Qi)

La unidad de cuerpo volcánico, Ignimbrita se encontró expuesta en el Cerro Monte Verde cerca del poblado El Brasil. (Fotografía 13)

Según clasificación de ignimbritas, WALKER (1980), basándose en la relación entre potencia del depósito y área ocupada, se determinan dos tipos principales: las Hari (High Aspect Ratio) y las Lari (Low Aspect Ratio).

---

<sup>5</sup>*Léxico estratigráfico del norte de Guatemala.*

De las cuales, las tipo Hari son muy potentes, tienen poca extensión superficial y se adaptan a la topografía emplazándose en zonas de pendiente muy pronunciada y las Lari son flujos de muy alta energía, ocupan una gran extensión superficial y no están condicionadas en su emplazamiento por la topografía, pudiendo remontar crestas de 100 metros de altura. Por lo que se determina que la unidad de ignimbritas encontrada en el área de estudio es de tipo Hari.

El hecho de que estas ignimbritas están en la cresta del Cerro Monte Verde, sugiere que este sitio alguna vez estuvo en posiciones topográficas más bajas; las ignimbritas son producto de avalanchas ardientes que fluyen hacia zonas más bajas. Probablemente producto del fallamiento existente, y con esto se ha producido un levantamiento de esta cadena orográfica.

Según REEVES (1967), esta serie de ignimbritas se parece mucho a la serie volcánica del Cuaternario descrita por David Crane en los Cuadrángulos Jocotán y Timushán. Esta consiste en una unidad masiva de litología y mineralogía similar, alineada a lo largo de trazas de fallas tectónicamente activas y paralelas a través de provincias de edad similar.<sup>6</sup>

Esta unidad contiene un contacto tipo discordante con la Unidad de Capas Rojas cerca de los poblados Las Morales, Subinal y Brasilar.

---

<sup>6</sup> *Mauricio Chiquin Yoj.*

### FOTOGRAFÍA 13

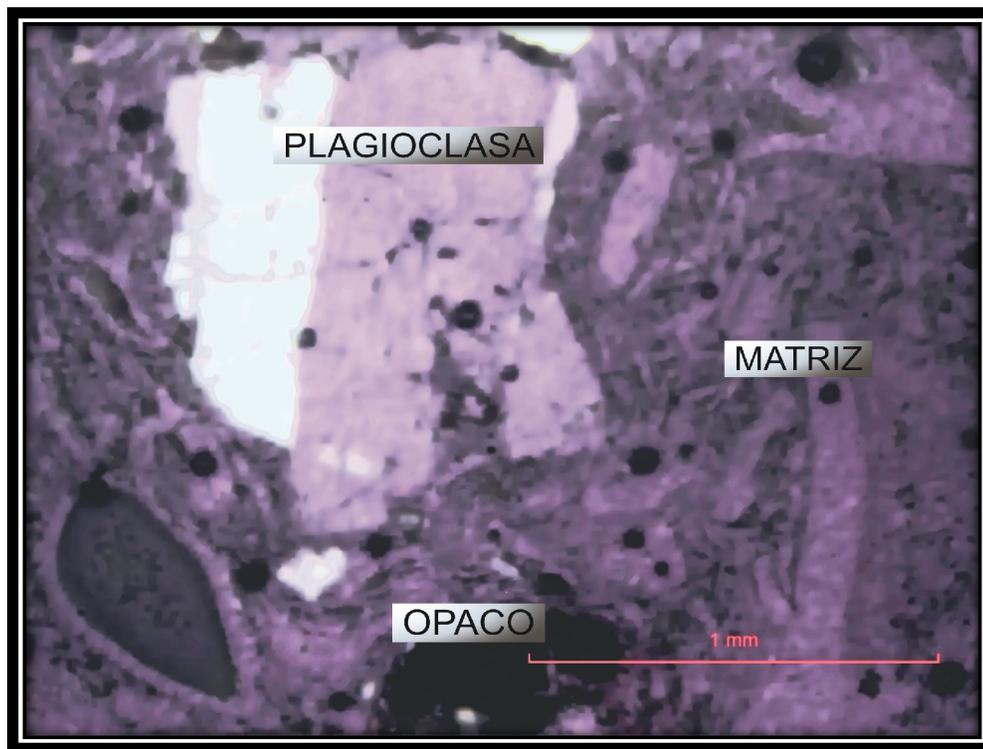
#### FRAGMENTOS DE IGNIMBRITA, CERRO MONTE VERDE



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

Al microscopio la sección delgada de esta unidad (Fotografía 14), presenta una coloración de beige a amarillo al observarla con luz plana y con luz polarizada presenta coloraciones que van de blanco al negro. No presenta fracturas. Cristales de plagioclasa y biotita presentan exfoliación, relieve moderado, cristales de forma sub-idiomórfico, hábito regular y tabular. Presenta una textura vítrea. Porcentaje observado de cristales Cuarzo 13%, Plagioclasa tipo labradorita 10%, Biotita 5%, minerales opacos 2% conteniendo también una matriz vítrea predominante con un 70%.

## FOTOGRAFÍA 14 SECCIÓN DELGADA DE IGNIMBRITA



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

### b. Unidad de basalto (Qb)

Esta unidad se encontró expuesta en el Cerro Monte Verde cerca del poblado El Brasil. (Fotografía 15)

En algunas partes el basalto que se observó presenta grano fino, masivo, negro, a veces muy vesicular, la mayoría se presenta altamente fracturado. Esta roca es fácilmente trazada en el campo debido al desarrollo de una vegetación densa peculiar en relación a áreas circundantes, siendo preferido para propósitos agrícolas, por las personas de la región.

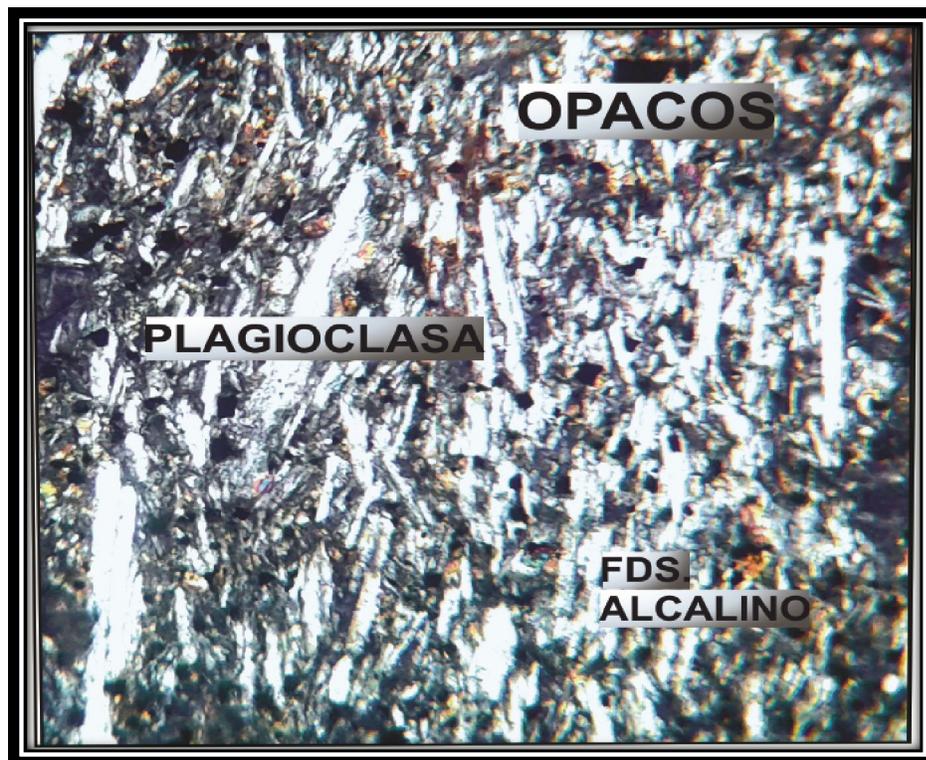
## FOTOGRAFÍA 15 FRAGMENTOS DE BASALTO, CERRO MONTE VERDE



**Tomada por:** Mercedes Moran. 2 013.

Al microscopio la sección delgada de esta unidad presenta una coloración de beige a amarillo al observarla con luz plana y con luz polarizada presenta coloraciones que van de blanco al gris. Cristales de plagioclasa presentan: relieve moderado, de forma fibrosa, hábito tabular. Porcentaje observado de cristales Plagioclasa 75%, feldespatos alcalinos 15%, minerales opacos 5%, clinopiroxenos 5%. (Fotografía 16)

## FOTOGRAFÍA 16 SECCIÓN DELGADA DE BASALTO CON LUZ POLARIZADA



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

### 4.1.4 Unidad de ceniza pomácea (Qp)

La unidad se encontró expuesta en los alrededores de la finca San Marcos, en los poblados Plan del Rodeo, San Marcos y Tapaliocote. Encontrándose mejor expuesta en los alrededores de los poblados. Con coloración de beige a crema presentando una textura arenosa fina, con contenido de plagioclasas moscovita y varios fragmentos líticos y tobáceos. La roca está afectada por erosión hídrica; es el proceso de sustracción de masa sólida al suelo o a la roca de la superficie llevado a cabo por un flujo de agua que circula por la misma. Erosión se define como un proceso de desgaste, transporte y deposición de las partículas de la masa de suelo. (Fotografía 16)

En los alrededores del poblado Plan del Rodeo el material que aflora es más compacto y posee más material tobáceo, presenta una coloración blanco a beige con una textura arenosa, con contenido de cuarzo y presenta poco suelo de coloración rojiza con vegetación de porte bajo, arbusto.

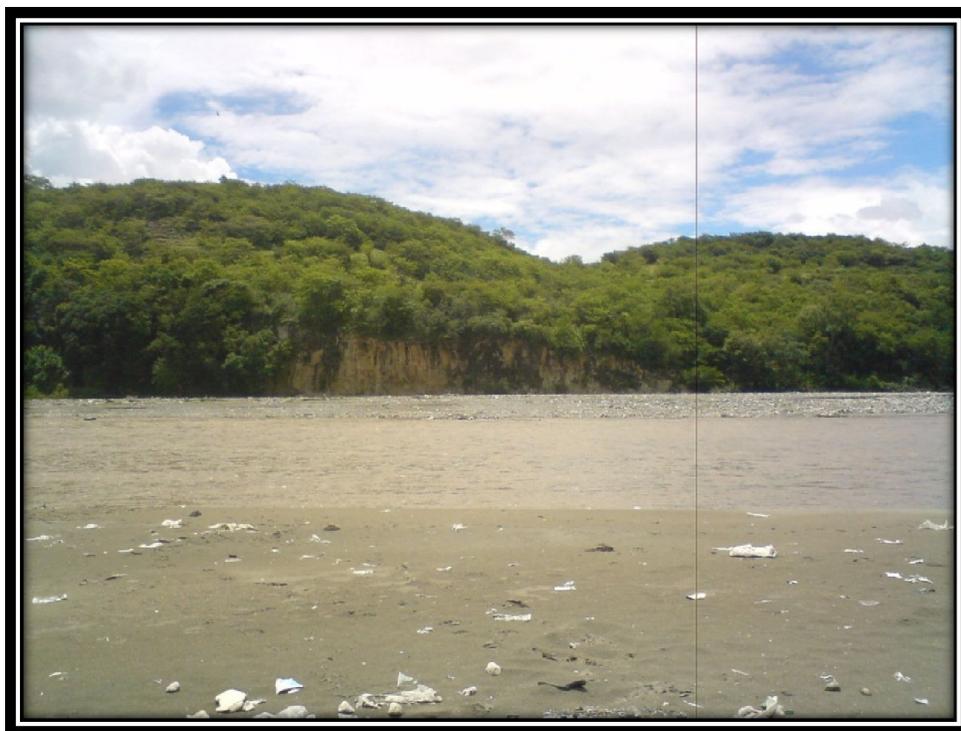
En el poblado Tapaliocote y los alrededores del poblado El Guayabo, se encontró un material de ceniza pomácea que presenta un color beige, con una textura arenosa, poco compacta.

Presenta contactos de tipo discordante con la unidad de Aluvión y Peridotita Serpentinizada en los poblados San Marcos, Tapaliocote, Plan del Rodeo, El Mal Paso y con la unidad de Capas Rojas en los alrededores del poblado El Guayabo.

Debido a que la unidad de Ceniza Pomácea no es un material consolidado no se pudo proceder a realizar su respectiva sección delgada.

## FOTOGRAFÍA 17

### UNIDAD DE CENIZA POMÁCEA, EN LOS ALREDEDORES DEL POBLADO EL MAL PASO



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

#### 4.1.5 Unidad de Aluvión (Qa)

Se encuentra en los límites del río Motagua y quebrada en las orillas de la finca San Marcos, encontrándose mejor expuesta. Conformada por fragmentos de rocas peridotita serpentizada, arenisca, lutita, así como fragmentos de cuarzo y conglomerados. Topográficamente esta unidad forma la parte baja del terreno. Con suelo color oscuro, limoso con espesor de 10cm con vegetación tipo grama y algunos sembradillos. (Fotografía 18)

En los alrededores del río Motagua posee una coloración gris claro, con alto contenido de moscovita y cuarzo, fragmentos de filita, peridotita serpentizada, gneis, Fragmentos angulosos y sub-redondeados, de tamaños variados de pocos milímetros hasta de 0.20m.

Se encontraron erosiones en cárcava con una dirección promedio de N136° con dimensiones que van desde 10cm hasta 2m de ancho y desde 0.5m a 1.5m de profundidad.

Erosión en forma de surco presente superficialmente sobre la unidad de aluvión presentando dimensiones de pocos centímetros y una dirección de flujo N012°. Suelo de textura arenosa con coloración café con un espesor de 10cm y la vegetación de porte bajo, arbusto y cactus.

Encontrándose contactos de tipo discordantes con Ceniza Pomácea y Peridotita Serpentinizada en los poblados San Marcos, El Mal Paso, Tapaliocote y Plan del Rodeo.

### **FOTOGRAFÍA 18**

#### **UNIDAD DE ALUVIÓN, DEL RÍO MOTAGUA**



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

## 4.2 Geología estructural

En este inciso del capítulo 4, se presenta los diferentes rasgos estructurales del área de estudio.

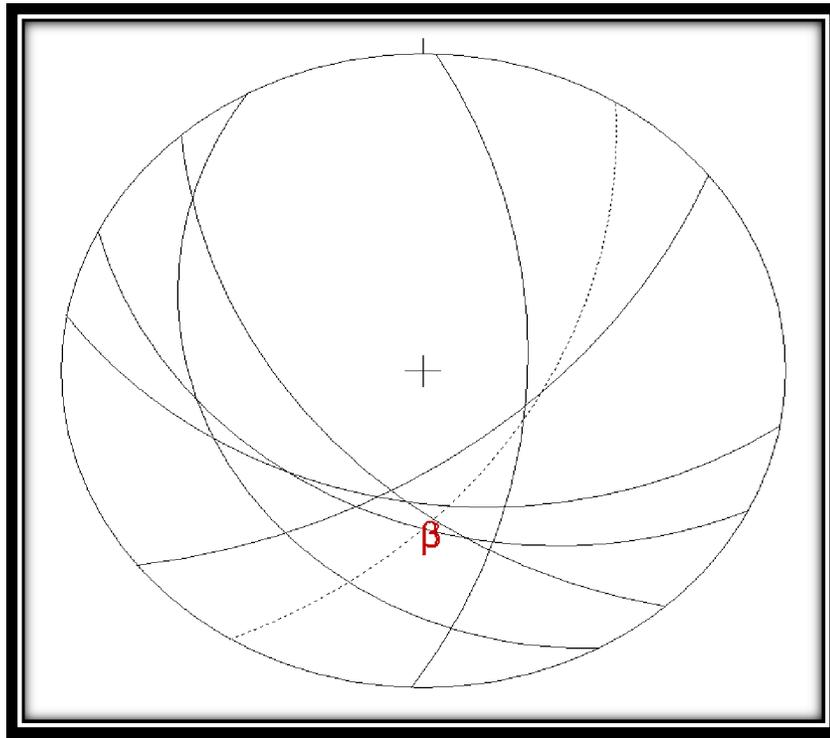
En relación a la geología estructural del área se encontraron fallas normales, inversas, foliaciones y fracturas para representarlas se hace uso del programa *RockWare* para hacer los diagramas de rosas, y *Tensor* para los estereogramas, de las diferentes estructuras.

Las estructuras geológicas encontradas fueron medidas al mismo tiempo que se realizó el mapeo geológico.

### 4.2.1 Foliación

Las foliaciones presentes en el área de estudio están dadas principalmente en la Unidad de Filitas en donde se tomaron diferentes mediciones de dicha estructura que tiene diversidad de direcciones. Al observar el estereograma se pueden determinar dos orientaciones de foliaciones uno con un plano medio de  $105^{\circ}/20^{\circ}\text{SW}$  y otro con  $32^{\circ}/55^{\circ}\text{SE}$  ambos forman un pliegue que tiene un eje de pliegue de  $88^{\circ}/2^{\circ}\text{SE}$ . (Figura 9)

**FIGURA 9**  
**ESTEREOGRAMA DE FOLIACIÓN EN LOS LENTES DE FILITA**

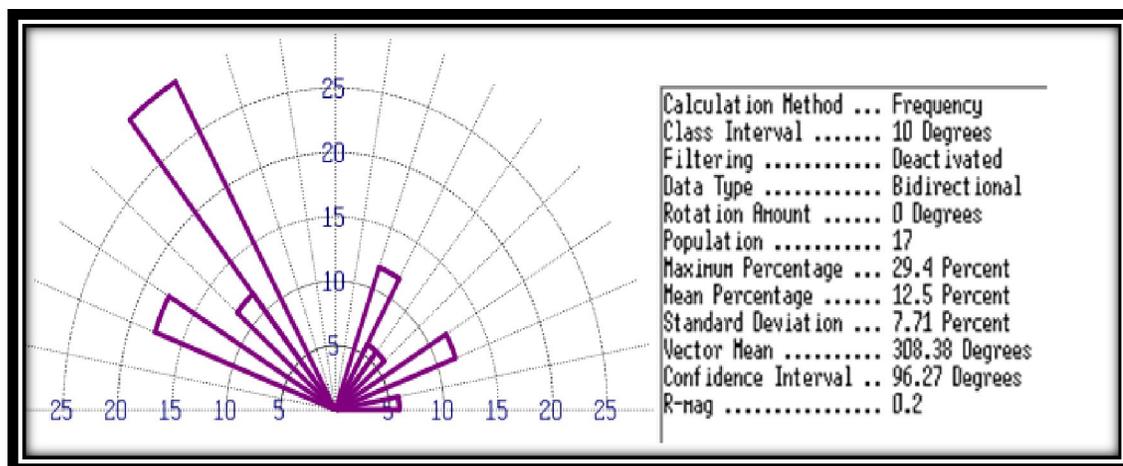


Fuente: Investigación de campo. 2 013.

#### 4.2.2 Fracturas

Las fracturas que fueron encontradas en el área de estudio tienen varias direcciones, estas están presentes principalmente en las Unidades Peridotita Serpentinizada y Filita. (Figura 10)

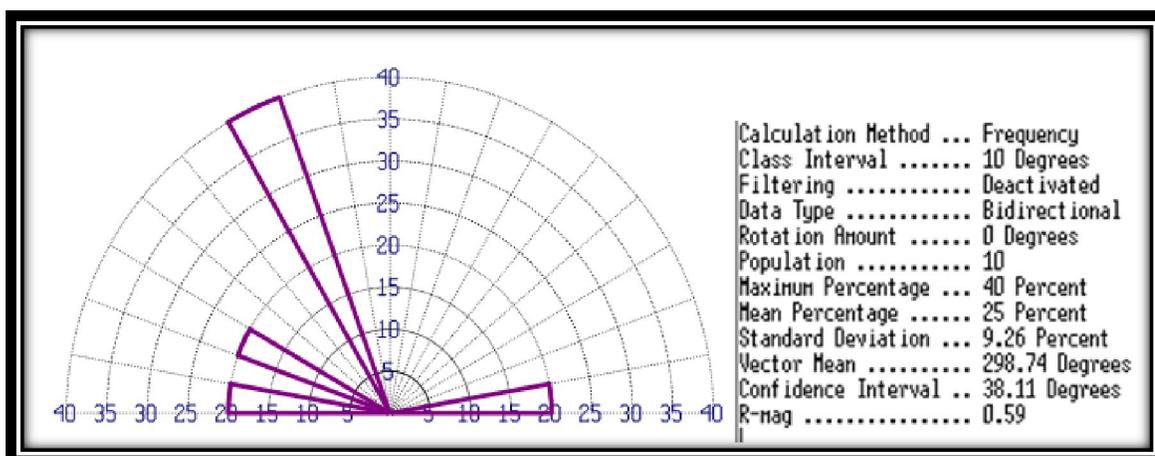
**FIGURA 10**  
**ROSETA DE FRACTURAS EN LA UNIDAD PERIDOTITA**  
**SERPENTINIZADA**



Fuente: Investigación de campo. 2 013.

En la roseta obtenida de los datos tomados en el área de foliación de la unidad de peridotita serpentinizada se puede observar un familia con orientación  $40^{\circ}\text{NW}$  y una segunda familia con orientación  $70^{\circ}\text{NW}$ .

**FIGURA 11**  
**ROSETA DE FRACTURAS EN LENTES DE FILITA**



Fuente: Investigación de campo. 2 013.

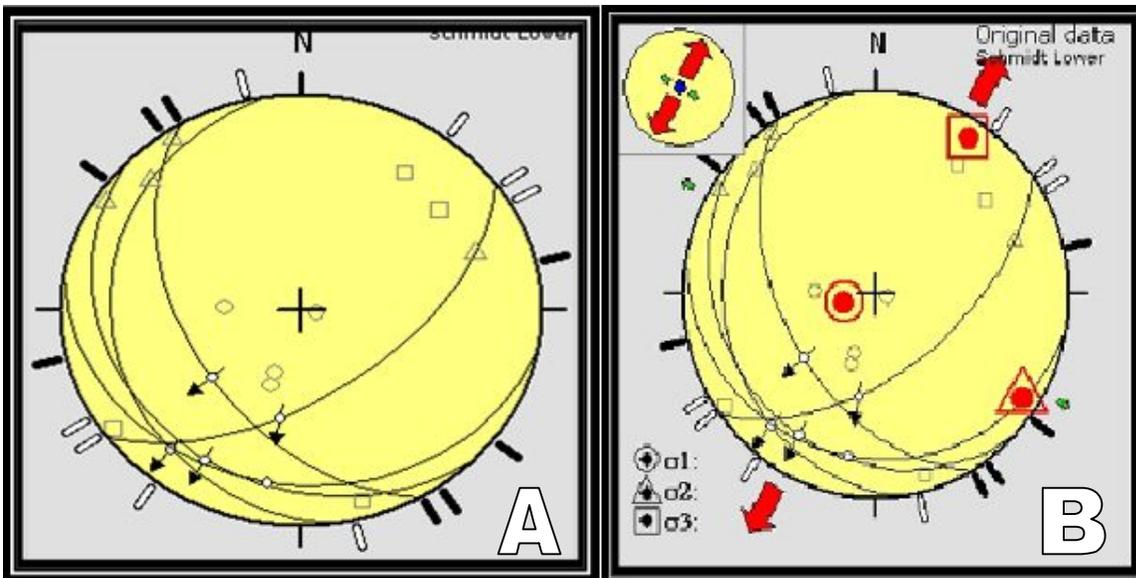
En la roseta de la Unidad de Filitas se pudo notar una orientación preferencial de fracturas pseudo perpendiculares a la foliación. En la roseta se puede notar una familia importante con orientación  $30^{\circ}\text{NE}$  y otras con orientación  $90^{\circ}\text{NE}$  y  $90^{\circ}\text{NW}$ . (Figura 11)

#### 4.2.3 Fallas

En el área se encontraron algunas fallas relacionadas a la unidad de Peridotita Serpentinizada, incluyendo los lentes de filita encontrados en esta, y la unidad de Capas Rojas.

##### a. Fallas normales

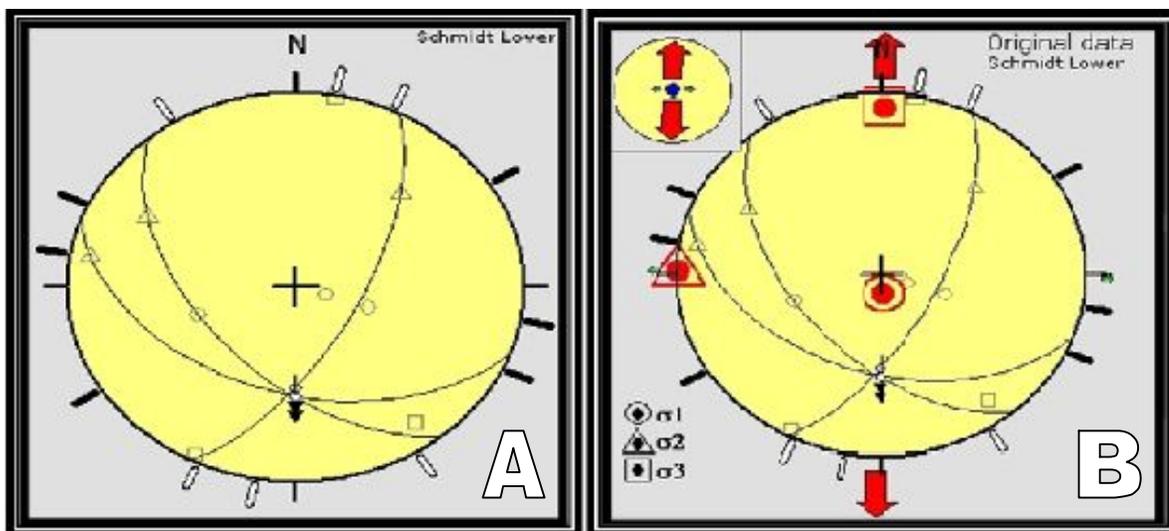
**FIGURA 12**  
**ESTEREOGRAMAS DE FALLAS NORMALES (A) Y VECTOR**  
**MOVIMIENTO (B) ENCONTRADA EN LA UNIDAD DE**  
**PERIDOTITA SERPENTINIZADA**



Fuente: Investigación de campo. 2013.

Se puede observar que hay dos familias de fallas normales en Peridotita Serpentinizada (Figura 12) para la primera está dominado bajo un sigma uno ( $\alpha_1$ ) con una dirección de N257°, un sigma dos ( $\alpha_2$ ) con una dirección de N124° y un sigma tres ( $\alpha_3$ ) con una dirección de N032°.

**FIGURA 13**  
**ESTEREOGRAMAS DE FALLAS NORMALES (A), VECTOR**  
**MOVIMIENTO (B) ENCONTRADAS EN LA UNIDAD DE CAPAS**  
**ROJAS**



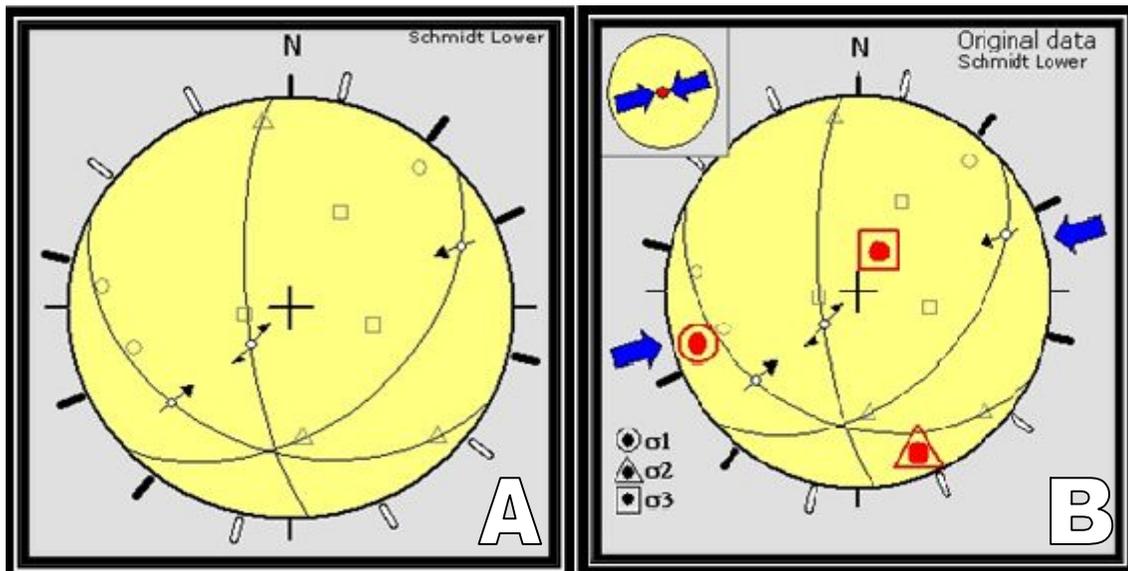
**Fuente:** Investigación de campo. 2 013.

Se puede observar que hay dos familias de fallas normales en la unidad de Capas Rojas (Figura 13) la cual está dominado bajo un sigma uno ( $\alpha_1$ ) con una dirección de N174°, un sigma dos ( $\alpha_2$ ) con una dirección de N271° y un sigma tres ( $\alpha_3$ ) con una dirección de N001°.

**b. Fallas inversas**

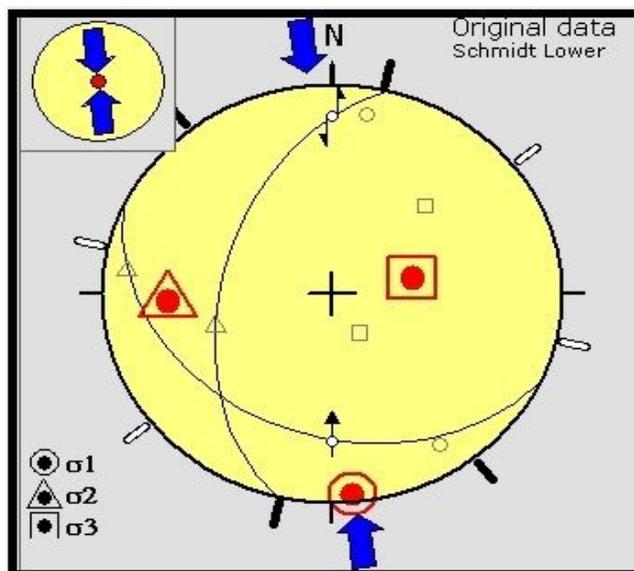
En el estereograma de falla inversa de la unidad Peridotita Serpentinizada (Figura 14) se pueden notar dos series de fallas inversas las cuales fueron generados bajo esfuerzos sigma uno ( $\sigma_1$ ) con dirección N252°, sigma dos ( $\sigma_2$ ) con dirección N159° y sigma tres ( $\sigma_3$ ) con dirección N027°.

**FIGURA 14**  
**ESTEREOGRAMA DE FALLA INVERSA (A), VECTOR**  
**MOVIMIENTO (B) ENCONTRADA EN UNIDAD DE PERIDOTITA**  
**SERPENTINIZADA**



**Fuente:** Investigación de campo. 2 013.

**FIGURA 15**  
**ESTEROGRAMA, VECTOR MOVIMIENTO DE FALLAS INVERSAS**  
**ENCONTRADAS EN LENTES DE**



Fuente: Investigación de campo. 2 013.

Se puede observar que las fallas inversas pertenecientes a la subunidad de Filita están dominadas bajo un sigma uno ( $\sigma_1$ ) con una dirección de N175°, un sigma dos ( $\sigma_2$ ) con una dirección de N267° y un sigma tres ( $\sigma_3$ ) con una dirección de N078°. (Figura 15)

#### 4.3 Geomorfología local

En el área de estudio se lograron observar varias unidades geomorfológicas en donde los principales rasgos a tomar en cuenta para definir las unidades son la pendiente, el relieve y el tipo de roca que son resultados de la meteorización, erosión y movimientos tectónicos.

Localmente las elevaciones más altas sobre el nivel de mar se encuentran en la parte sur, mientras que las partes más bajas están sobre el río Motagua.

La cota mayor es de 700 msnm y el más bajo es de 300 msnm. Notando la diferencia de cotas del terreno, el relieve varía entre plano a escarpado.

La geomorfología del área está siendo modificada por factores como la meteorización, la erosión y la sedimentación.

#### **4.3.1 Unidades geomorfológicas denudacionales.**

Dentro de esta clasificación se incluyen los terrenos afectados por procesos de erosión que se encuentran en las partes más elevadas, entre las unidades denudacionales se encuentran las crestas, laderas, cuevas y lomas.

##### **a. Subunidad de cresta**

Esta unidad geomorfológica, se ubica en las partes más altas de las montañas, también es conocida como parte aguas. Se encuentra en la parte central del área, formando la parte más alta de Cerro Monte Verde alcanzando alturas de 700 msnm (fotografía 19), en donde el material que lo forma son las Ignimbritas.

Las Unidades de Crestas tienen la característica de prolongarse noreste – suroeste. En ambos puntos están cubiertos por una vegetación relativamente densa y cultivos.

## FOTOGRAFÍA 19 SUBUNIDAD DE CRESTA



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

### b. Subunidad de ladera

La unidad de laderas presenta una topografía accidentada, con un relieve cuya diferencia de cota es de 300m y basado en la clasificación de pendientes estos varían entre 12° a 50°.

Específicamente en el cuadrángulo se observó esta unidad en la parte sur, formando las laderas del cerro Monte Verde. (Fotografía 20)

Esta unidad geomorfológica se encuentra inmediatamente debajo de la Unidad de Cresta y se caracteriza por tener una vegetación bastante densa, lo que está evitando una fácil erosión del suelo.

Las unidades litológicas en las que se encuentran estas formas son en capas rojas y en peridotita serpentizada.

### **FOTOGRAFÍA 20 SUBUNIDAD DE LADERA**



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

#### **c. Subunidad de loma.**

Este tipo de geomorfología tiene la característica de formarse en pequeñas elevaciones, con pendientes muy bajas, y una vegetación poco densa.

Esta unidad geomorfológica está desarrollada en la parte norte del área específicamente sobre la finca San Marcos, específicamente sobre la ruta que comunica con la aldea de Palo Amontonado.

Estas geoformas alcanzan los 100 msnm y 200 msnm de altura los cuales están cubiertos por la unidad de Ceniza Pomácea.

#### **4.3.2 Erosión**

La erosión afecta tanto suelo como roca ya que son transportadas de las partes altas hacia las bajas, principalmente por la acción del agua meteórica, generando surcos y cárcavas. La actividad humana puede considerarse como una erosión antrópica.

Dentro de la erosión también se incluyen los movimientos de masas presentes y según Tragsa-Tragsatec, se clasifican en “derrumbes, deslizamientos y flujos”.

A continuación se detallan los principales tipos encontrados en el área de estudio:

##### **a. Erosión en surco**

Son formados principalmente por aguas meteóricas, debido a que la roca se encuentra muy meteorizada, se clasificó como surcos todos los que tienen menos de 1 m de longitud y de 1 cm a 5 cm de profundidad, que dan señales de remoción de la capa superficial.

Este tipo de erosión se encuentra disperso en toda el área pero en menor cantidad. La mayoría de los surcos se encuentran sobre las carreteras debido a que se encuentran desprovistas de vegetación. (Fotografía 21)

**b. Erosión en cárcava**

Este tipo de erosión es predominante sobre la unidad de ceniza pomácea y capas rojas. Según lo medido poseen anchos de 0,50 m en adelante, profundidades de de 1,50 m variando en longitud. (Fotografía 22)

**FOTOGRAFÍA 21  
EROSIÓN EN SURCO EN EL ÁREA DE ESTUDIO**

Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

## FOTOGRAFÍA 22

### EROSIÓN EN CÁRCAVA EN EL ÁREA DE ESTUDIO



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

#### c. Reptación

Este tipo de erosión es más evidente en material de ceniza pomácea y capas rojas. Los indicadores tomados en cuenta para la clasificación fueron los movimientos escalonados que presentaba la superficie, dejando pequeñas gradas. (Fotografía 23)

## FOTOGRAFÍA 23 REPTACIÓN EN EL ÁREA DE ESTUDIO



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

### 4.3.3 Movimientos de laderas

Los movimientos de laderas o masas son parte de los procesos de la geología los cuales se producen a velocidad alta y son de mucho dinamismo entre los cuales se logran observar movimientos de rocas y suelos debido a la gravedad que le afecta.

En el área se identificaron dos tipos de deslizamientos en función del movimiento del material, siendo estas: caídas de bloques (desprendimientos), flujos de tierra, flujos de derrubios. Estos deslizamientos son básicamente afectados por la pendiente y alta precipitación.

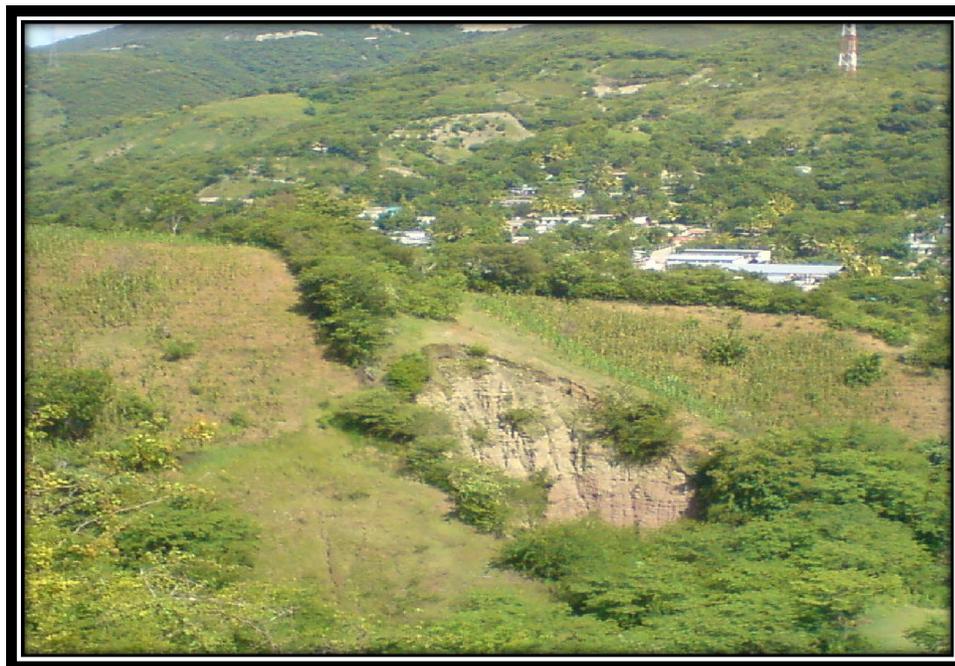
### a. Desprendimiento

Este tipo de movimiento de masa se encontró sobre la unidad de peridotita serpentizada en la finca el Guayabo con dimensiones menores que van de 3 a 10 m. En estos desprendimientos los bloques tienen dimensiones de 0,50cm alcanzando algunos metros de dimensión.

### b. Flujo de derrubios

Este tipo de movimiento de masa se encuentra mayormente desarrollado sobre la unidad de ceniza pomácea y capas rojas. El material predominante es la ceniza, con poca cantidad de fragmentos de rocas subangulosos con dimensiones de pocos centímetros y en las capas rojas el suelo es más abundante con fragmentos sub-angulosos de hasta 20 cm. (Fotografía 24)

**FIGURA 24**  
**FLUJO DE DERRUBIOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO**



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

#### **4.3.4 Unidad geomorfológica antrópico-denudacional**

Dentro de esta clasificación se encuentran las formas en donde la actividad humana ha jugado un papel, ya sea extrayendo material de construcción o en infraestructuras. En el área en la unidad de origen antrópico solamente se observó una zona de cantera.

##### **a. Subunidad de Cantera**

La subunidad de cantera se encuentra ubicada sobre la finca el Guayabo donde se está extrayendo material de peridotita serpentizada el cual le están dando uso para fines de balastro. Esta cantera tiene un área de 50 m ancho y un largo de 25 m.

#### **4.3.5 Unidad geomorfológica agradacional**

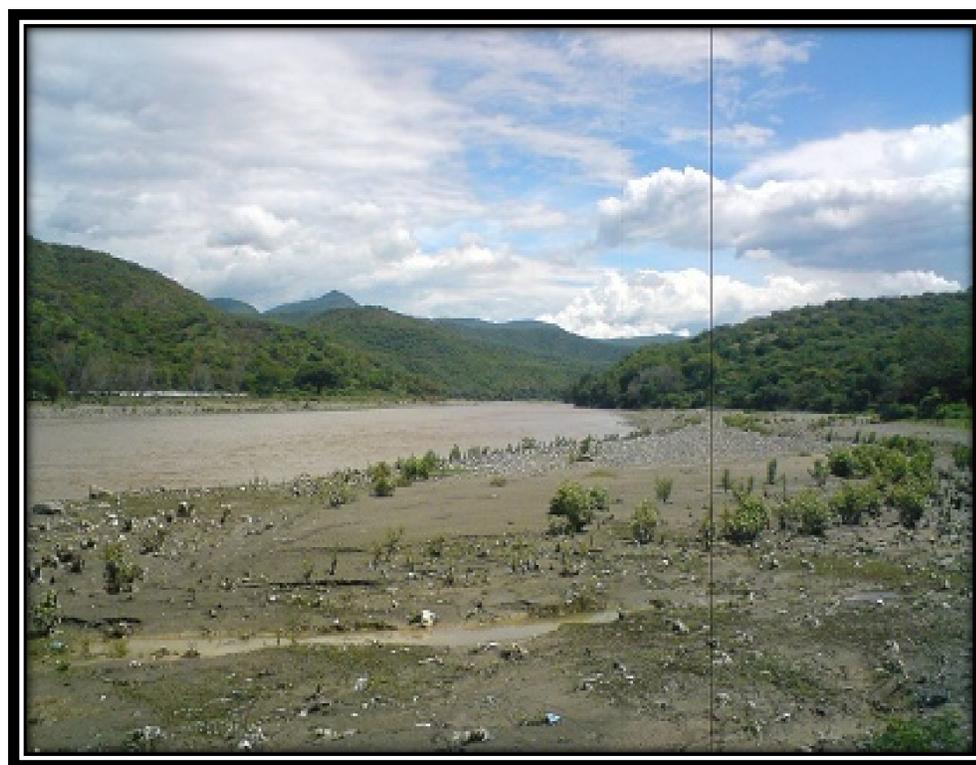
Dentro de la unidad geomorfológica agradacional se encuentran las llanuras aluviales y las terrazas. Esta unidad se caracteriza por ser resultado de la deposición de los fragmentos transportados de las partes altas.

##### **a. Subunidad de llanura aluvial**

Esta subunidad geomorfológica se encuentra en parte del valle del Motagua y partes de la finca San Marcos. Las zonas ocupadas por estas áreas son predominantemente aluviales con una vegetación poco densa.

Presentan un suelo muy arenoso con una coloración rojiza producto de la erosión de las capas rojas principalmente. (Fotografía 25)

## FOTOGRAFÍA 25 SUBUNIDAD LLANURA ALUVIAL



Tomada por: Mercedes Moran. 2 013.

### **b. Subunidad de terraza aluvial**

Las terrazas se pueden observar mejor en el valle del Motagua. Solamente se observan algunos planos horizontales dejados por el río y el material que conforma esta unidad geomorfológica son los aluviones o sedimentos formados por moscovitas, cuarzos y una diversidad de fragmentos líticos. (Fotografía 26)

**FOTOGRAFÍA 26**  
**SUBUNIDAD TERRAZA ALUVIAL**



**Tomada por:** Mercedes Moran. 2 013.

## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las Unidad de Capas Rojas que se encontró en el área está compuesta por arenisca, lutita y conglomerado.

La arenisca se presenta con granos de tamaño medio, grueso a fino. Con redondez de tipo subangular con esfericidad de bajo grado, bien seleccionada, fábrica y empaquetamiento rombohedral por lo tanto porosa en un 26%. Se encuentra consolidada, madura, con matriz que va de 3% a 5%, por lo que se deduce que se sedimentó con alta energía y poca turbulencia en el transporte. El porcentaje promedio de los principales componentes encontrados en los respectivos análisis son: cuarzo 75%, feldespato 15% y fragmentos líticos 7%. Otros componentes que se encontraron pero en menor porcentaje es moscovita, biotita, clorita, epidota, olivino. Por medio de estos resultados y haciendo uso del diagrama (Figura 19) de clasificación de Folk(1968) se dedujo que el tipo de arenisca predominante en la Unidad de Capas Rojas es subarcosa.

La lutita observada que conforma la Unidad de Capas Rojas, se encontró madura, consolidada, con redondez de tipo subangular, grado de esfericidad bajo, bien seleccionado. El porcentaje promedio de los principales componentes encontrados en los respectivos análisis son: cuarzo 50%, feldespato 25% y fragmentos líticos 5%, mica 20%, de tipo moscovita, biotita y clorita.

La areniscas y lutita poseen poca matriz por lo que se deduce que el transporte de sedimentación fue de alta energía y poca turbulencia, mientras que

el conglomerado posee mucha matriz por lo que el régimen del transporte fue turbulento y un depósito súbito.

El conglomerado encontrado en la unidad contenía un tamaño de grano de pocos milímetros a 6 cm, tipo de esfericidad va de subangular a subredondeado con grado de esfericidad bajo.

En el sector 1, ubicado en los alrededores del poblado El Guayabo (latitud 1647006, longitud 809573), se encuentra un conglomerado con consolidación de tipo friable, inmaduro y mal seleccionado, con una fábrica y empaquetamiento de granos de tipo matriz soportada. En el sector 2, ubicado en los alrededores del poblado Las Morales (latitud 1645931, longitud 809390) se encuentra un conglomerado consolidado, maduro, moderadamente seleccionado, con fábrica y empaquetamiento de granos de tipo granos soportados.

La arenisca y lutitas poseen poca matriz, a diferencia del conglomerado encontrado en el sector 1, alrededores del poblado El Guayabo, posee demasiada matriz y en el sector 2, alrededores del poblado Las Morales, posee poca matriz. Los tres componentes contienen cementante de tipo ferruginoso.

Se encontraron estratificaciones de capas intercaladas con las siguientes combinaciones: lutita-conglomerado, arenisca-lutita, arenisca conglomerado y lutita-arenisca-conglomerado. Con estratificación flaser, estratificación cruzada.

Tanto la arenisca, lutita y conglomerado poseen poca matriz, por lo que se concluye que el depósito fue de alta energía y poca turbulencia en el transporte.

- Los subambientes encontrados son:
  - Depósitos de planicie de inundación: este subambiente representado por la litofacie lutita debido a que son los sedimentos de grano fino, los cuales han sido transportados en suspensión. Y debido a que

presentan en toda la unidad coloración rojiza, se deduce que fue expuesta por periodos largos al aire en un lugar de clima seco en un ambiente de oxidación.

- Depósitos levee o dique: La litofacie que representa este subambiente es la arenisca, debido a que en general disminuye su tamaño de grano hasta llegar a la lutita. Presenta interestratificaciones en los sedimentos de gruesos a finos.
  - Depósitos de canal: la litofacie que representa este subambiente es el conglomerado, debido a que es el componente más grueso y posee diversos tamaños de granos.
- Los arreglos de las litofacies observadas en la sección estratigráfica (Figura 16) elaborada en el sector 1 (Figura 6), fueron areniscas y lutitas. El techo formado por arenisca y la base formada por lutita.

Se observó una estratificación horizontal  $219^{\circ}/60^{\circ}\text{NW}$ , en toda la sección sin ningún cambio de dirección en la estratificación.

La arenisca contenía un tamaño de grano de fino a grueso, con poca matriz, fabrica y empaquetamiento rombohedral por lo tanto con porosidad de 26%, bien seleccionado, madura, redondez de tipo subangular y esfericidad de bajo grado.

La composición mineralógica esta principalmente conformada por cuarzo feldespato en menor cantidad fragmentos líticos, de los cuales predominan fragmentos de tipo ígneo volcánico, moscovita biotita, clorita, olivino, calcita, algunos minerales metálicos. Su coloración es de beige a verde, por lo tanto no estuvo expuesta por largo tiempo al aire.

La lutita presentaba coloración rojiza, por lo tanto estuvo expuesta por un largo tiempo al aire. Contenido mineralógico es de mayor porcentaje de cuarzo, feldespato, mica.

Las litofacies presentan una asociación cíclica bandeada, debido a que los arreglos de lutita y arenisca se repiten en toda la sección estratigráfica y presenta cambio de tamaño de grano de medio, fino a muy fino. El origen de la asociación de las facies es autocíclica debido a que es controlada por procesos que tienen lugar en el propio ambiente sedimentario, en nuestro caso, ambiente fluvial.

- Las litofacies observadas en la sección estratigráfica (Figura 16) elaborada correspondiente al sector 2 (Figura 6) fueron arenisca, lutita y conglomerado. Las características de las facies observadas y analizadas son:

La arenisca presenta tamaño de grano de fino a grueso, subangulares, maduras, bien clasificada, poco porosa, con poca matriz. Posee cuarzo en mayor porcentaje, moscovita y biotita tipo de mica predominante, feldespato y algunos fragmentos líticos, por los resultados obtenidos en el análisis correspondiente se trata de una arenisca tipo subarcosa según clasificación de Folk (1968)

La lutita presenta tamaño de grano medio, subangulares, maduras, bien clasificadas, poca matriz. Mayor contenido de cuarzo, moscovita y biotita.

El conglomerado presenta un tamaño de grano de pocos milímetros a 2 cm, subangular, pobremente clasificada, cementada. Fragmentos líticos predominantes son ígneos y metamórficos.

Las litofacies de la parte baja y alta de la sección estratigráfica presentan una asociación multiepisódica debido a que se presentan los arreglos de las tres litofacies en diferentes capas. En la parte media presentan una asociación cíclica bandeada debido a que se observan intercalaciones de lutita con arenisca y estas se repiten presentando así un cambio de tamaño de grano que va de grueso a muy fino.

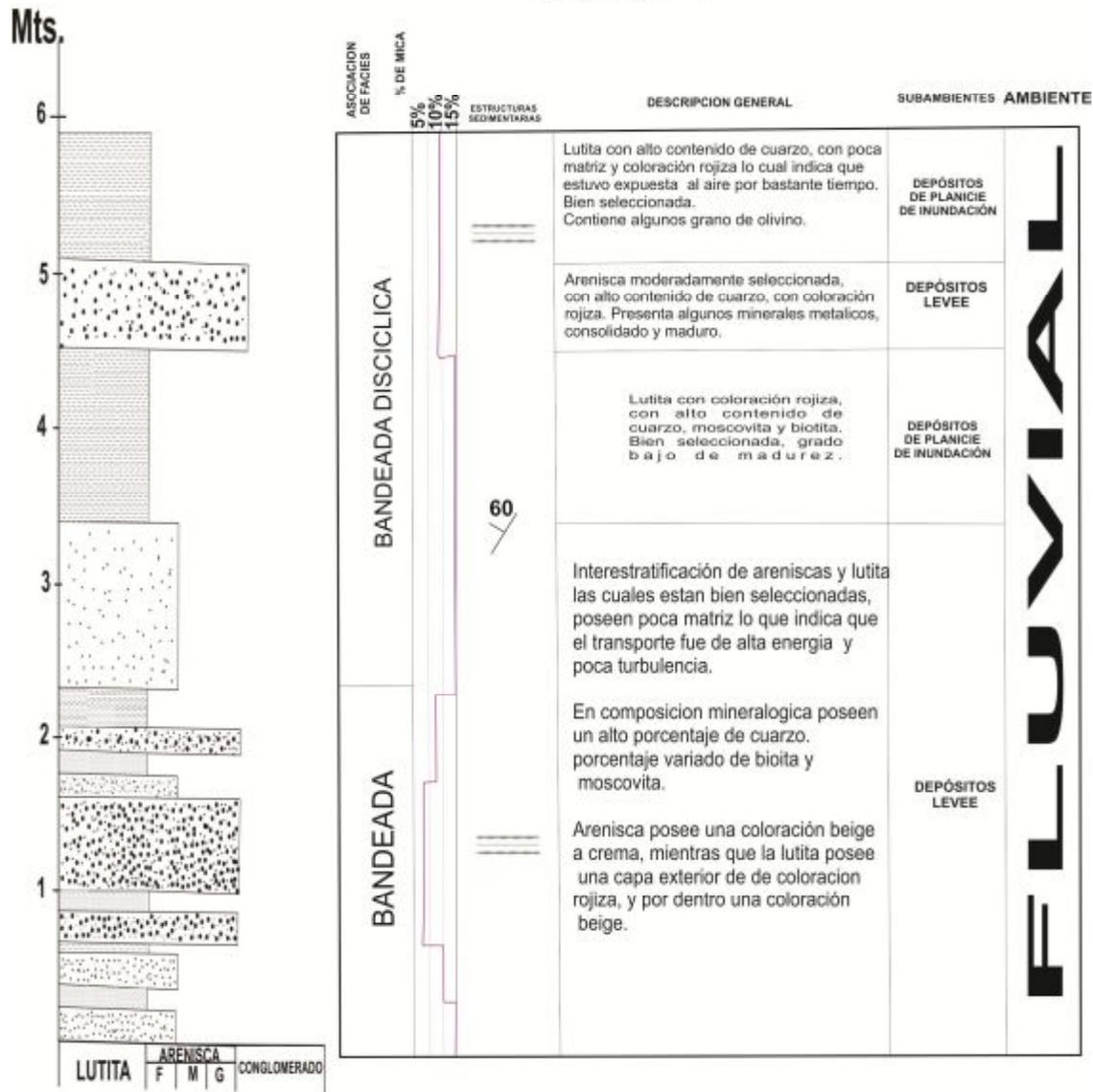
El origen de la asociación de las facies es autocíclica debido a que es controlada por procesos que tienen lugar en el propio ambiente fluvial.

La sedimentación es de tipo normal debido a que persistieron por un tiempo durante la sedimentación, esto se comprueba mediante la coloración que poseen, las areniscas y lutitas contienen una coloración rojiza esto se debe a que fueron expuestas en un ambiente de oxidación.

Y los conglomerados presentan una coloración beige a verde lo que indica que no estuvieron expuestas tanto tiempo al aire y el clima no las afectó.

**FIGURA 16**  
**SECCIÓN ESTRATIGRÁFICA**

**SECCIÓN ESTRATIGRÁFICA**  
**Sector 1**



**LEYENDA**  
 — Estratificación parala  
 / Estratificación

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE  
(CUNOR)

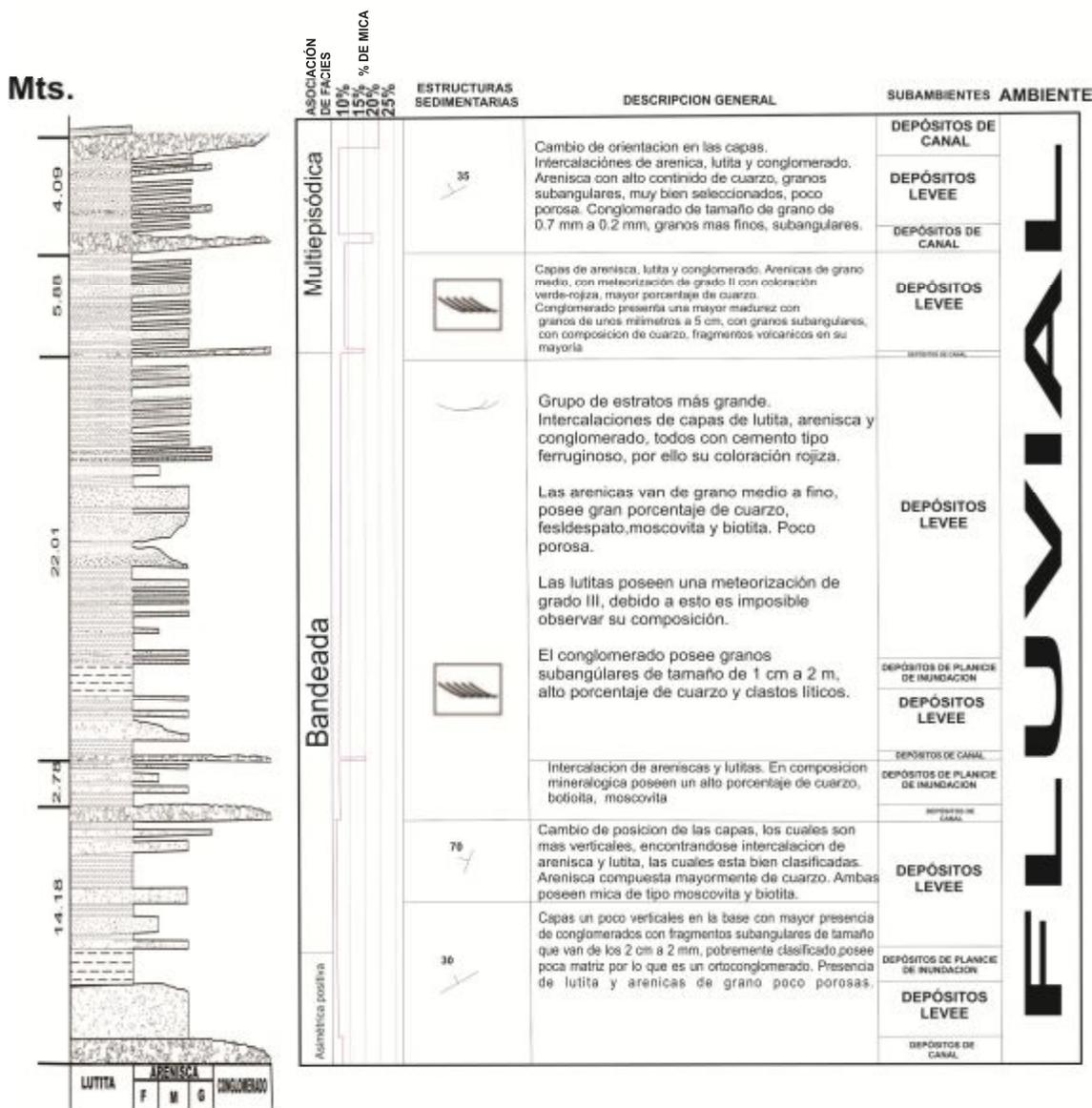
**COLUMNA ESTRATIGRÁFICA**

REALIZADO POR: MERCEDES BEBE MORÁN SAMAYDA

ESCALA NUMÉRICA: 1:300

Fuente: Elaboración propia.

# FIGURA 17 SECCIÓN ESTRATIGRÁFICA SECCIÓN ESTRATIGRÁFICA Sector 2



**LEYENDA**

- [Symbol] Estratificación cruzada planar
- [Symbol] Estratificación base
- [Symbol] Estratificación

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE  
-CUNOR-

---

**COLUMNA ESTRATIGRÁFICA**

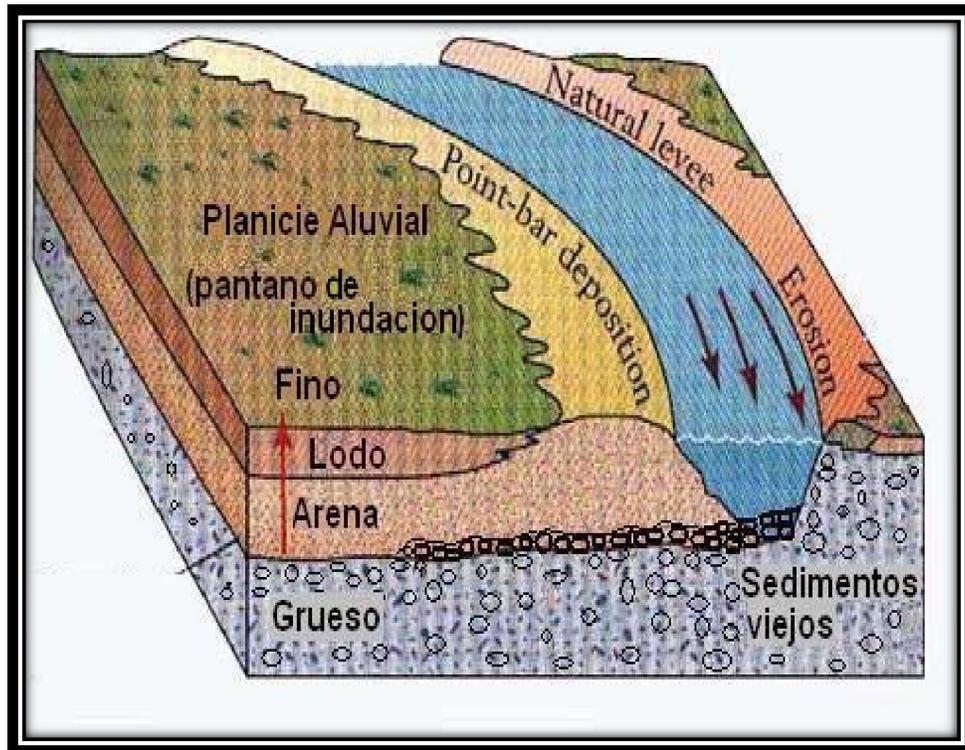
REALIZADO POR: MERCEDES RENE MORÁN SAMAYOA

ESCALA NÚMÉRICA: 1:200

Fuente: Elaboración propia.

- El modelo sedimentario propuesto para la Unidad de Capas Rojas es:

**FIGURA 18**  
**MODELO SEDIMENTARIO PROPUESTO PARA LA UNIDAD DE CAPAS ROJAS**



**Fuente:** Sedimentology and Stratigraphy. 1 999.

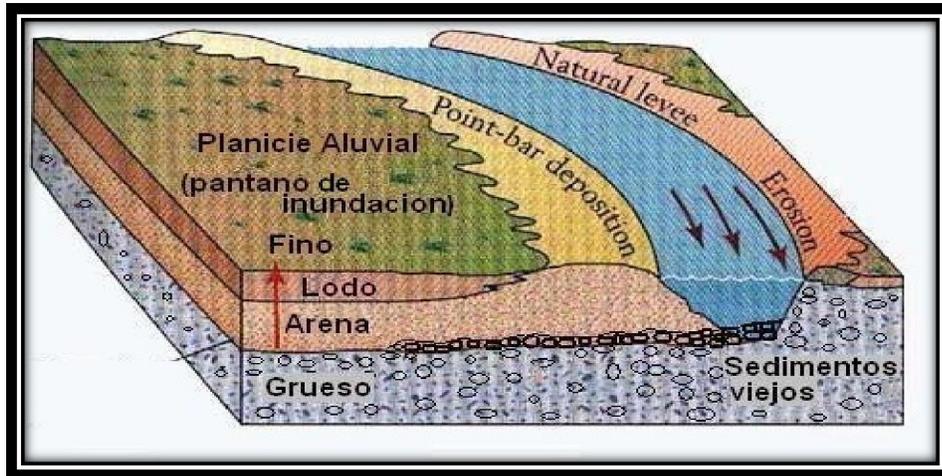
Se determinó este modelo sedimentario debido a que el área se encuentra en una curva de meandro en donde presenta un perfil característico de material más grueso en la base y fino en el techo, esto se comprobó debido a que la Unidad de Capas Rojas presenta arreglos gruesos en la base y finos en el techo.

## CONCLUSIONES

- La Unidad de Capas rojas está formada por litofacies de arenisca de tipo subarcosa, lutita, y conglomerado, tipo polimíctico - ortoconglomerado debido a que posee distintos tipos de clastos y granos sostenidos. De asociación de facies multiepisódica, origen de la asociación de facies es de tipo autocíclica.
- En el área se determinaron seis unidades litológicas, las cuales son Unidad de Peridotita Serpentinizada, Unidad de Capas rojas, Unidad de Ignimbrita, Unidad de Basalto, Unidad de Cenaiza Pomácea y Unidad de aluvión.
- En la sección estratigráfica del sector 1, se encontraron arreglos de litofacies arenisca y lutita. El techo formado por arenisca y la base formada por lutita. La arenisca contiene un tamaño de grano de fino a grueso, con poca matriz, fábrica y empaquetamiento rombohedral por lo tanto con porosidad de 26%, bien seleccionado, madura, con esfericidad de bajo grado. La lutita presenta coloración rojiza, debido a que estuvo expuesta por un largo tiempo al aire en un ambiente de oxidación, afectadas por el clima seco que predomina en el área. La sedimentación es de tipo normal, es decir que persistieron por un tiempo prueba de ello es la coloración que poseen.

- En la columna estratigráfica del sector 2, se observaron arreglos de litofacies de arenisca, lutita y conglomerado. La arenisca de grano fino a grueso, subangulares, bien clasificadas, poco porosas, con poca matriz. La Lutita de grano medio, subangulares, bien clasificada, poca matriz. El conglomerado tamaño de grano de pocos milímetros a 5 cm, pobremente clasificada, cementada, fragmentos líticos predominantes ígneos y metamórficos.
  
- En base al análisis de la unidad de capas rojas se concluye que el ambiente al que pertenece es fluvial, debido a que posee tres subambientes predominantes los cuales son: Depósito levee, depósito de planicie de inundación y depósito de canal.
  
- Según los arreglos de litofacies encontrados se determinó que el ambiente de la Unidad de Capas Rojas es fluvial con capas gruesas en la base y finas en el techo. Por lo tanto es una sedimentación retrogradante, ya que las capas son depositadas sucesivamente hacia tierra firme debido a que el aporte de sedimentos es limitado y no puede rellenar el espacio disponible.

**FIGURA 18**  
**MODELO SEDIMENTARIO PROPUESTO PARA LA UNIDAD DE**  
**CAPAS ROJAS**



**Fuente:** Sedimentology and Stratigraphy. 1 999.

## RECOMENDACIONES

- Analizar a menor escala las diferentes estructuras en el área estudiada, con el objetivo de comprender más a fondo la sucesión de los diferentes eventos.
- Correlacionar estratos de la unidad de capas rojas, comparándolas con otros afloramientos de dichas capas en otras áreas de la República de Guatemala.

## BIBLIOGRAFÍA

- Chiquín Yoj, Mauricio. (Comp.) *Geología del cuadrángulo el Progreso*. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala: Dirección General de Investigación, 2 003.
- Corrales Zarauza, Inmaculada. Et.Al. *Estratigrafía*. Madrid. España: Editorial Rueda, 1 977.
- Donnelly, T. Et.Al. *Northern Central America: The Maya and Chortís Blocks*. United States of America: Geological Society of America, 1 990.
- , *The Geology of North America*. United States of America: The Geological Society of América, 1 990.
- Instituto Geográfico Nacional –IGN-. *Atlas Nacional de Guatemala*. Guatemala: IGN., 1 982.
- , *Hoja topográfica el Progreso (2161 I)* Guatemala: IGN., Esc. 1:50,000. Color.
- Nichols, Gary. *Sedimentology and stratigraphy*. United States of America: Wiley Blackwell, 1 999.
- Simmons, Charles Et.Al. *Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala*. Guatemala: Editorial José de Pineda Ibarra, 1 959.
- Vaides Delgado, Alex Ricardo, *Estudio geológico al oeste del municipio de Morazán, El Progreso*. Tesis Ingeniero Geólogo. Centro Universitario del Norte. Universidad de San Carlos de Guatemala. Cobán, Alta Verapaz, Guatemala. Carrera de Geología, 2 000.



Valenzuela, Sandra Elena. *Levantamiento geológico de superficie en los alrededores de las aldeas Tulumaje y Tulumajillo el progreso*. Técnico en Geología. Centro Universitario del Norte. Universidad de San Carlos de Guatemala. Cobán, Alta Verapaz, Guatemala. Carrera de Geología, 1 997.



Vº.Bº.

Adán García Véliz.

Licenciado en Pedagogía e Investigación Educativa.  
BIBLIOTECARIO.



**ANEXOS**

MUESTRAS RECOLECTADAS EN SECTOR 1, UNIDAD CAPAS ROJAS																		
NOMBRE DE MUESTRA	% MINERAL										% MATRIZ	% FRAGMENTOS LITICOS	MAYOR PORCENTAJE			CARACTERISTICAS TEXTURALES		
	Qz	Fds	Mt	E	Hrn	Olv	Cal	Mc	MAYOR %				MET.	IG.	SED.	Selección de granos	Esfericidad	Redondez
									Msc	Bt								
MM1: Conglomerado	50	7	----	----	2	---	4	2	★	----	15	20	★	----	----	Mal seleccionado	alta	subredondeado
MM2: Conglomerado	50	10	---	---	6	1	2	1	★	---	10	20	★	----	----	Mal seleccionado	baja	subangular
MM3: Arenisca	70	15	---	---	2	---	2	5	★	★	1	5	----	★	----	Bien seleccionado	baja	subangular
MM4: Microconglomerado	45	5	---	---	3	2	---	5	★	---	30	10	★	★	----	moderadamente s.	baja	subangular
MM5: Arenisca	70	8	1	---	1	---	2	12	----	★	1	5	★	----	----	Bien seleccionado	baja	subredondeado
MM6: Lutita	55	18	---	---	2	2	3	5	★	★	5	10	----	★	----	Bien seleccionado	baja	subredondeado
MM7: Conglomerado	45	10	---	---	2	1	2	5	★	★	20	15	----	★	----	Mal seleccionado	baja	subredondeado
MM8: Arenisca	75	10	---	---	1	1		5	★	★	3	5	★	----	----	Bien seleccionado	baja	subredondeado
MM9: Conglomerado	55	10	---	---	1	1	1	2	★	★	10	20	----	★	----	Mal seleccionado	baja	subangular
MM10: Lutita	55	10	---	---	2	2	3	6	★	★	2	20	----	★	----	Mal seleccionado	baja	subredondeado
MM11: Conglomerado	50	15	---	---	1	1	2	4	----	★	12	15	----	★	----	moderadamente s.	baja	subredondeado
MM12: Arenisca	70	8	---	---	2	1	2	10	----	★	2	5	----	★	----	moderadamente s.	baja	subredondeado
MM13: Conglomerado	35	10	---	---	1	2	1	3	★	★	8	40	----	★	----	Mal seleccionado	baja	subredondeado
MM14: Arenisca	70	8	---	1	1	1	1	10	★	★	2	6	★	----	----	moderadamente s.	baja	subangular
MM15: Conglomerado	30	10	1		2	7	1	4	----	★		45	----	★	----	Bien seleccionado	baja	subangular

COLUMNA SECTOR 1, UNIDAD CAPAS ROJAS																		
NOMBRE DE MUESTRA	% MINERAL										% MATRIZ	% FRAGMENTOS LITICOS	MAYOR PORCENTAJE			CARACTERISTICAS TEXTURALES		
	Qz	Fds	Mt	E	Hrn	Olv	Cal	Mc	MAYOR %				MET.	IG.	SED.	Selección de granos	Esfericidad	Redondez
									Msc	Bt								
MM16: Lutita	10	----	----	1	2	1	1	15	★	★	45	25	★	★	----	moderadamente s.	baja	subangular
MM17: Arenisca fina	68	10	----	----	----	2	3	10	★	★	1	6	----	★	----	Bien seleccionado	baja	subangular
MM18: Arenisca gruesa	75	12	----	----	----	1	1	5	★	----	2	4	----	★	----	Bien seleccionado	baja	subangular
MM19: Arenisca fina	70	15	----	----	1	1	1	5	----	★	2	5	----	★	----	Bien seleccionado	baja	subangular
MM20: Arenisca gruesa	66	15	----	----	1	1	1	10	★	★	1	5	----	★	----	Bien seleccionado	baja	subangular
MM21: Arenisca fina	68	9	----	----	1	1	1	15	★	★	1	4	★	----	----	Bien seleccionado	baja	subredondeado
MM22: Lutita	12	4	----	3	2	2	2	10	★	★	40	25	★	★	----	moderadamente s.	baja	subangular
MM23: Arenisca fina	75	11	----	----	1	1	1	5	★	★	1	5	★	----	----	Bien seleccionado	baja	subredondeado

COLUMNA SECTOR 2, UNIDAD CAPAS ROJAS																			
NOMBRE DE MUESTRA	% MINERAL										% MATRIZ	% FRAGMENTOS LITICOS	MAYOR PORCENTAJE			CARACTERISTICAS TEXTURALES			
	Qz	Fds	Mt	E	Hrn	Olv	Cal	Mc	MAYOR %				MET.	IG.	SED.	Selección de granos	Esfericidad	Redondez	
									Msc	Bt									
MM50: Conglomerado	40	20	----	----	3	8	7	2	★	----	5	15	★	----	----	Mal seleccionado	Baja	Subangular	
MM51: Lutita	10	---	----	1	1	2	1	25	★	★	40	20	★	----	----	moderadamente s.	baja	subredondeado	
MM52: Arenisca	70	10	----	----	----	2	3	5	★	----	2	8	★	----	----	Bien seleccionado	baja	subredondeado	
MM53: Lutita	10	----	----	1	2	2	5	10	★	★	45	25	★	★	----	moderadamente s.	baja	subangular	
MM54: Arenisca	70	13	----	----	1	1	2	1	----	★	2	10	★	----	----	Bien seleccionado	baja	subangular	
MM55: Conglomerado	40	10	----	----	3	4	10	5	★	★	8	20	---	★	----	Mal seleccionado	baja	subredondeado	
MM56: Arenisca	70	12	----	----	1	1	2	5	----	★	1	8	----	★	----	Bien seleccionado	baja	subangular	
MM57: Arenisca	55	25	----	----	1	1	2	2	----	★	2	12	★	----	----	Bien seleccionado	baja	subredondeado	
MM58: Arenisca	75	12	----	----	1	1	1	4	----	★	1	5	★	----	----	Bien seleccionado	baja	subangular	
MM59: Conglomerado	60	10	----	----	1	1	1	2	----	★	5	20	----	★	----	moderadamente s.	baja	subredondeado	
MM60: Arenisca	70	20	----	1	1	----	1	1	----	★	1	5	----	★	----	Bien seleccionado	baja	subredondeado	
MM61: Conglomerado	60	10	----	----	3	----	4	1	----	★	2	20	★	----	----	moderadamente s.	baja	subredondeado	
MM62: Arenisca	70	15	----	----	1	----	5	3	----	★	1	5	★	----	----	Bien seleccionado	baja	subangular	
MM63: Conglomerado	45	8	----	----	----	1	1	----	----	----	5	40	----	★	----	moderadamente s.	baja	subangular	
MM64: Arenisca	70	15	----	----	2	----	2	5	★	----	1	5	----	★	----	muy bien selec.	baja	subangular	
MM65: Conglomerado	50	5	----	----	----	1		3	★	★	1	40	----	★	----	Bien seleccionado	baja	subangular	

MUESTRAS RECOLECTADAS EN SECTOR 2, UNIDAD CAPAS ROJAS																			
NOMBRE DE MUESTRA	% MINERAL										% MATRIZ	% FRAGMENTOS LITICOS	MAYOR PORCENTAJE			CARACTERISTICAS TEXTURALES			
	Qz	Fds	Mt	E	Hrn	Olv	Cal	Mc	MAYOR %				MET.	IG.	SED.	Selección de granos	Esfericidad	Redondez	
									Msc	Bt									
MM66: Conglomerado	45	15	----	----	2	8	7	3	★	----	5	15	★	----	----	Mal seleccionado	Baja	Subangular	
MM67: Conglomerado	60	8	----	----	1	1	1	4	----	★	5	20	★	----	----	moderadamente s.	baja	subredondeado	
MM68: Conglomerado	35	10	----	----	3	4	10	5	★	★	8	25	★	★	----	Mal seleccionado	baja	subredondeado	
MM69: Conglomerado	25	20	----	----	----	2	2	----	----	----	11	40	★	----	----	moderadamente s.	baja	subangular	
MM70: Arenisca	70	10	1	----	1	---	1	5	----	----	4	8	★	----	----	Bien seleccionado	baja	subredondeado	
MM71: Arenisca	70	10	----	----	1	1	2	1	----	---	5	10	★	----	----	Bien seleccionado	baja	subangular	
MM72: Arenisca	65	14	1	----	2	2	2	5	----	★	1	8	----	----	----	Bien seleccionado	baja	subangular	
MM73: Arenisca	55	25	----	----	1	1	2	2	★	★	2	12	★	----	----	Bien seleccionado	baja	subredondeado	

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA -USAC-  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE-CUNOR-  
CARRERA DE GEOLOGIA  
TRABAJO FINAL DE CAMPO 2013  
GUIA DE OBSERVACION ESTRUCTURADA DE LABORATORIO



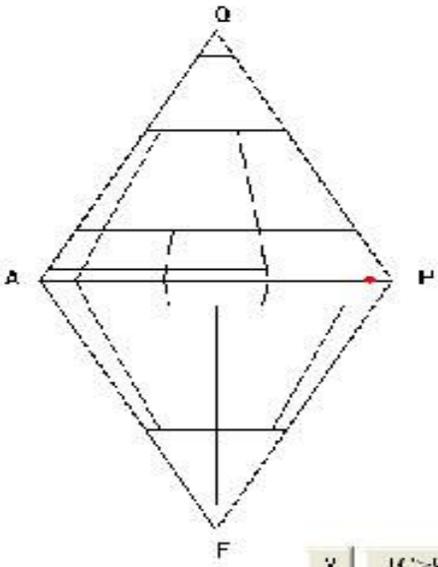
DATOS GENERALES			
LOCALIDAD: CERRO MONTE VERDE		IDENTIFICACION: DEPOSITO VOLCANICO	
FECHA: 5/11/2013		PROYECTO: T.F.C	
COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 15			
NORTE	ESTE	ALTITUD (MSNM)	ERROR (+/-)
164610	0810521		5 metros

### ROCAS IGNEAS

MINERAL PREDOMINANTE No 1			
PORCENTAJE (%)	75%	COLOR	Blanco-negro
RELIEVE	Moderado	FORMA O HABITO	Fibroso
MINERAL	Plagioclasa	TIPO	Labradorita
BIRREFRINGENCIA	Primer grado	ANGULO DE EXTINCION	35 °
MINERAL PREDOMINANTE No 2			
PORCENTAJE (%)	15%	COLOR	Blanco-negro
RELIEVE	Bajo	FORMA O HABITO	tabular
MINERAL	Feldespató alcalino	CLIVAJE (∅)	
BIRREFRINGENCIA	Primer orden	MIN. OPACOS	5%
NOMBRE DE LA ROCA: BASALTO			
OTROS MINERALES: clinopiroxenos			
<p>RELACION TEXTURAL</p> <p>EQUIGRANULAR____. INEQUIGRANULAR__X__.</p> <p>SEGÚN LA RELACION ENTRE CRISTALES</p> <p>FANERITICA____. AFANITICA__X__. PORFIRITICA____.</p> <p>MICROTEXTURAS</p> <p>GRANULAR____. EQUIGRANULAR XENOMORFICO__X__. XENOMORFICA____.</p> <p>HIPIDIOMORFICA____. PANIDIOMORFICA____. GRANULAR</p> <p>PEGMATITICA____.</p> <p>POIKILITICA____. PERTITICA____. DOLERITICA____.</p>			

## CLASIFICACION DE STRECKEISEN

Según clasificación de Streckeisen la rocas es un Basalto.

<p>quartz</p> <p>feldspath alc.</p> <p>albite</p> <p>sanidine</p> <p>orthoclase</p> <p>microcline</p> <p>orthose</p> <p>plagioclase</p> <p>oligoclase</p> <p>andésine</p> <p>labradorite</p> <p>bytownite</p> <p>anorthite</p> <p>foïdes</p> <p>néphéline</p> <p>leucite</p> <p>hauyne</p> <p>calcite</p> <p>olivine</p> <p>cordiérite</p> <p>hornblende</p> <p>biotite</p> <p>muscovite</p> <p>cpx</p> <p>aegirine</p> <p>opx</p> <p>apatite</p> <p>sphène</p> <p>zircon</p> <p>verre</p> <p>opaques</p> <p>autres</p>	<p>!!</p> <p>5</p> <p>!</p> <p>!</p> <p>75</p> <p>!!</p> <p>!!</p> <p>!</p> <p>!</p>	<p>Q <input type="text" value="0.000"/></p> <p>A <input type="text" value="0.250"/></p> <p>P <input type="text" value="93.750"/></p> <p>I <input type="text" value="0.000"/></p> <p>IC <input type="text" value="0.000"/></p> <p><i>calcul de QAPF</i></p> <p><b>CLASSIFICATION</b></p> <p><input type="radio"/> Plut <input checked="" type="radio"/> Volc</p> <p><b>analyse modale totale :</b></p> <p><input type="text" value="80.000"/></p> <p><i>autre calcul</i></p> <p><b>QUITTER</b></p>	 <p>Q</p> <p>A</p> <p>F</p> <p>F</p> <p><input type="button" value="IC &gt; 90"/></p> <p><input type="button" value="à propos"/></p>
<p><b>Enfin... la roche est un(e) :</b></p> <p><b>basalte (M &gt; 35-40%, SiO<sub>2</sub> &lt; 52%), andésite (M &lt; 35-40%, SiO<sub>2</sub> &gt; 52%)</b></p>			

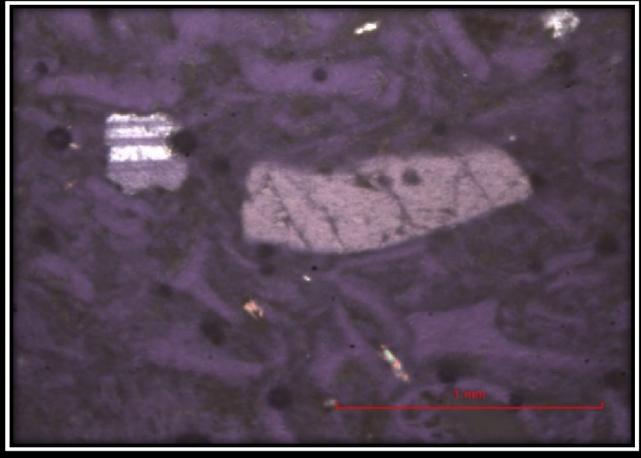
DATOS GENERALES			
LOCALIDAD: CERRO MONTE VERDE		IDENTIFICACION: DEPOSITO VOLCANICO	
FECHA: 21/10/2013		PROYECTO: T.F.C	
COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 15			
NORTE	ESTE	ALTITUD (MSNM)	ERROR (+/-)
1646099	0810514		5 metros
ROCAS IGNEAS			
PLAGIOCLASA  LABRADORITA		PORCENTAJE: 10 %	
		COLOR: Blanco a negro	
		ANGULO DE EXTINSION: 35°	
		RELIEVE: Moderado	
		BIRREFRINGENCIA: Primer orden	
		Presenta exfoliación.	

MATRIZ	PORCENTAJE: 80%
	VITREA
	TEXTURA: fluidal- vitrea
OPACOS	PORCENTAJE: 2 %

BIOTITA	PORCENTAJE: 5 %
	COLOR: MARRON
	HABITO: Tabular
	RELIEVE: Moderado
	BIRREFRINGENCIA: Primer orden

CUARZO	PORCENTAJE: 3 %
	COLOR: INCOLORO
	RELIEVE: Moderado
	BIRREFRINGENCIA: Primer orden

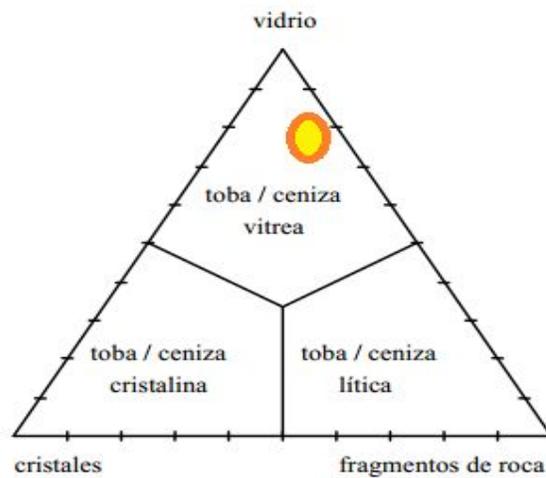
ROCA OBSERVADA EN MICROSCOPIO CON AUMENTO DE 10X.



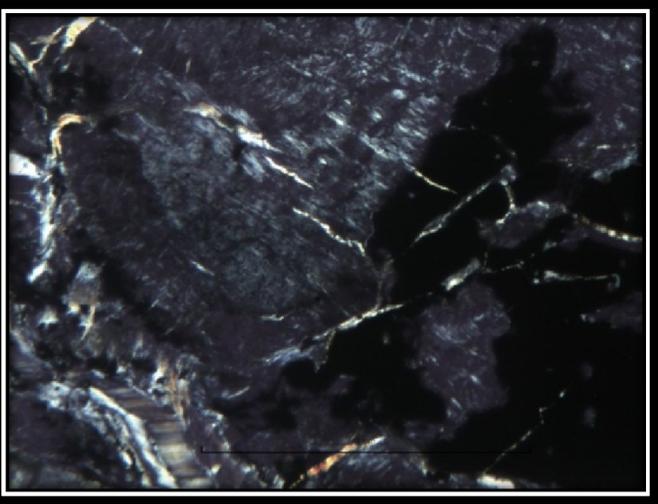
Se observa cuarzo, plagioclasas, minerales opacos y matriz vítrea.

CLASIFICACIÓN DE IGNIMBRITA SEGÚN SCHMID, 1981.

**Clasificación de tobas y cenizas. (Schmid, 1981).**



Según clasificación de Schimid, que se basa en el porcentaje de vidrio, critales y fragmentos de roca es una ceniza vítrea, toba.

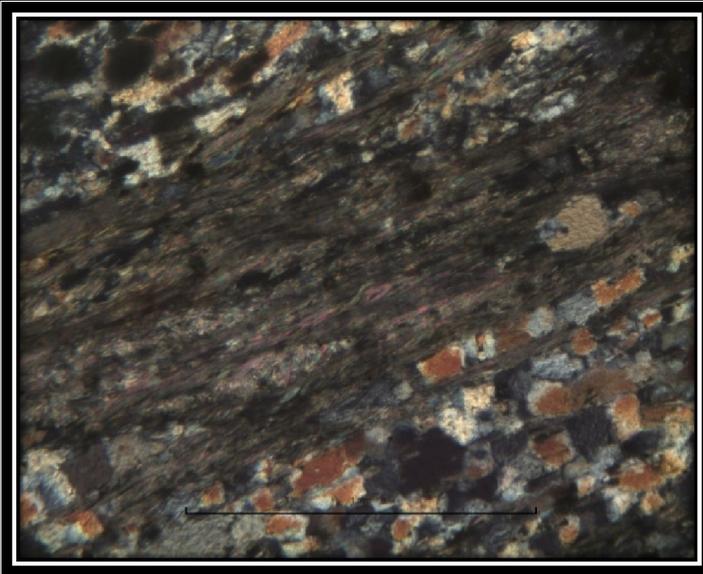
DATOS GENERALES			
LOCALIDAD: POBLADO GUAYABO		IDENTIFICACION: PERIDOTITA SERPENTINIZADA	
FECHA: 21/10/2013		PROYECTO: T.F.C	
COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 15			
NORTE	ESTE	ALTITUD (MSNM)	ERROR (+/-)
164757	0808324		5 metros
ROCAS METAMORFICAS			
SERPENTINA	70%		
MINERALES OPACOS	28%		
AUGITA ALTERADA	2%		
PRESENTA FRACTURA S Y EXFOLIACION. PRESENTA VENAS DE MINERALES OPACOS.			
ROCA OBSERVADA EN EL MISCROSCOPIO CON AUMENTO DE 10X			
	Se puede observar serpentina y minerales opacos.		

DATOS GENERALES			
LOCALIDAD: CERRO MONTE VERDE		IDENTIFICACION: FILITA	
FECHA: 21/10/2013		PROYECTO: T.F.C	
COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 15			
NORTE	ESTE	ALTITUD (MSNM)	ERROR (+/-)
1646099	0808182		5 metros

### ROCAS METAMORFICAS

CUARZO	60%
ANFIBOL	30%
MINERALES OPACOS	5%
MOSCOVITA	5%
PRESENTA CRENULACION	

ROCA OBSERVADA  
CON AUMENTO 10X.



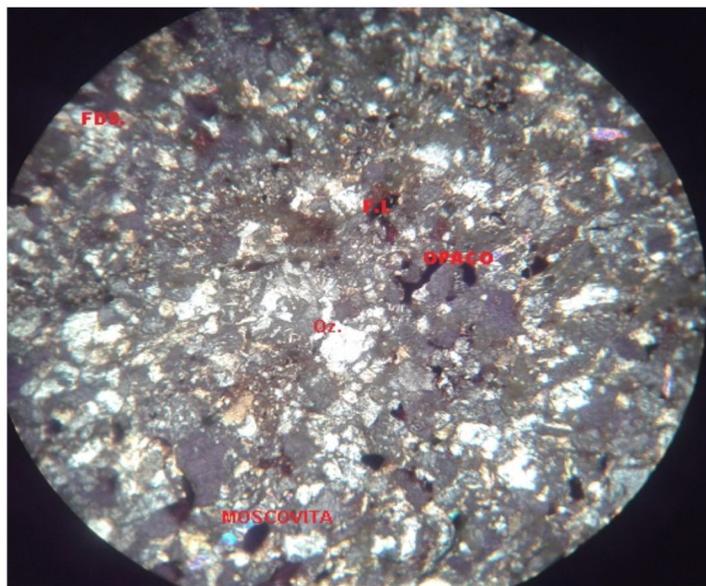
Se observa la crenulacion de anfíbol y cuarzo.

DATOS GENERALES			
LOCALIDAD: CERRO MONTE VERDE		IDENTIFICACION: ARENISCA	
FECHA: 21 /10/2013		PROYECTO: T.F.C	
COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 15			
NORTE	ESTE	ALTITUD (MSNM)	ERROR (+/-)
164552	0810751		5 metros

### ROCAS SEDIMENTARIAS

<p><b>CUARZO: 60%</b>            COLOR: incoloro            BIRREFRINGENCIA: Primer orden            RELIEVE: Moderado</p>
<p><b>FRAGMENTOS LITICOS: 22%</b></p>
<p><b>OPACOS: 5%</b></p>
<p><b>PLAGIOCLASA: 10%</b>            ANGULO DE EXTINSION: 45% =            COLOR: Blanco-gris-negro            RELIEVE: Bajo            BIRREFRINGENCIA: Primer orden</p>
<p><b>MOSCOVITA: 3%</b>            HABITO: Tabular            RELIEVE: Moderado            BIRREFRINGENCIA: Tercer orden</p>

### ROCA OBSERVADA CON AUMENTO DE 4X.



Se observan los minerales principales que componen la roca, de los cuales son: cuarzo, feldspatos, fragmentos líticos, moscovita y minerales opacos

DATOS GENERALES			
LOCALIDAD: CERRO MONTE VERDE		IDENTIFICACION: CONGLOMERADO	
FECHA: 28 AL 30 /10/2013		PROYECTO: T.F.C	
COORDENADAS UTM WGS-84 ZONA 15			
NORTE	ESTE	ALTITUD (MSNM)	ERROR (+/-)
164552	0810751		5 metros

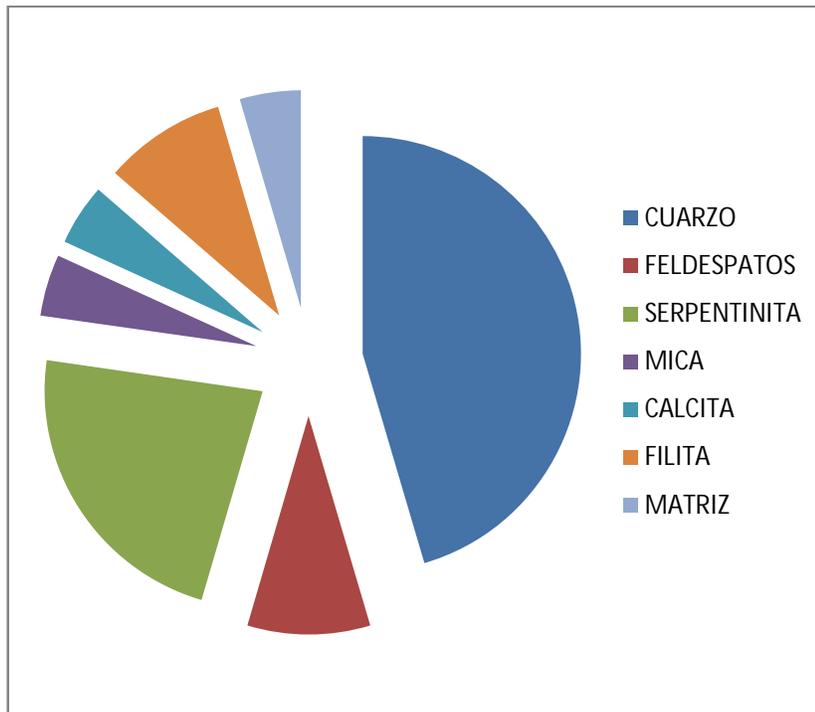
### ROCAS SEDIMENTARIAS

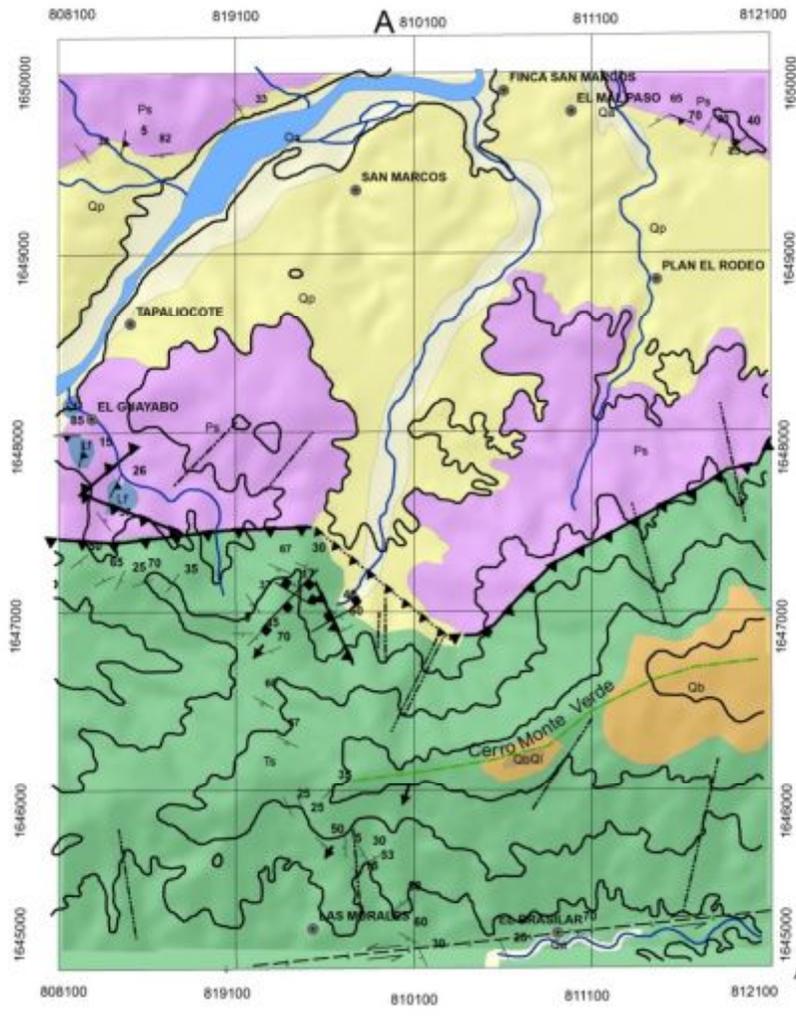
SEGÚN LEVIGADO REALIZADO Y CALCULOS ESTADISTICOS, LA ROCA CONTIENE:

CUARZO	50%
FELDESPATOS	10%
SERPENTINITA	25%
MICA	5%
CALCITA	5%
FILITA	10%
MATRIZ	5%

TAMAÑO DE GRANO: 2.5cm A 1mm  
 GRADO DE REDONDEZ: Subredondeado  
 SELECCIÓN DE LOS CLASTOS: Muy pobremente clasificados  
 Mediante el porcentaje de matriz se pudo determinar que es un ortoconglomerado.

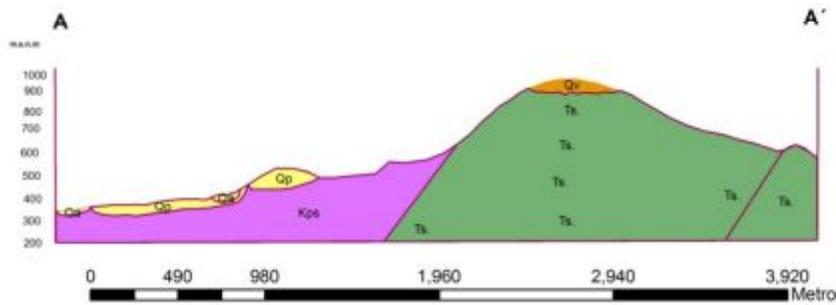
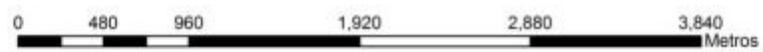
DISTRIBUCION DE PORCENTAJES, CONTENIDO DE CONGLOMERADO.





- SIMBOLOGÍA**
- ▲ Faja inversa oculta
  - Lugar Poblado
  - Quebradas
  - Río molague
  - curvas 100
  - Faja Rumbo Sinistral
  - ▲ Foliación
  - Estratificación
  - Fractura
  - Faja normal
  - ▲ Faja inversa
  - Erosión C
  - Linamientos
  - Veadas

- LEYENDA**
- Qa (Unidad de aluvion)
  - Qp (Unidad de ceniza pomace)
  - Qb (Unidad de basalto)
  - Qi (Unidad de ignimbrita)
  - Ts (Unidad de capas rojas)
  - Lf (Lentes de filita)
  - Ps (Unidad de Peridotita Serpentinizada)



	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA	
	CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE	
Geología del Progreso: Análisis Estratigráfico De Las Capas Rojas En Aldea San Marcos Municipio de Guastatoya, El Progreso		
<b>MAPA Y PERFIL GEOLÓGICO</b>		
Contiene: <b>MAPA Y PERFIL GEOLÓGICO</b>		
Trabajo realizado por: <b>Mercedes Irene Morán Gamayo</b>		
Revisado por: <b>Referencia Especial</b>		
Escala Numérica: 1:25,000	Fecha: 1998	<b>ANEXO 1</b>

No. 100-2016



# 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:

**INFORME FINAL DE TRABAJO FINAL DE CAMPO: ANÁLISIS ESTRATIGRÁFICO DE LAS CAPAS ROJAS EN LA ALDEA SAN MARCOS MUNICIPIO DE GUASTATOYA, EL PROGRESO**

Presentado por el (la) estudiante:

**MERCEDES IRENE MORAN SAMAYOA**

Autoriza el

**IMPRIMASE**

Cobán Alta Verapaz 13 de Junio de 2016

Lic. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales  
DIRECTOR



