

ANEXO 3

PETROGRAFÍA

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>		
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO				
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO				
<p>No IGM: MGF P15 Fecha del análisis: Número de campo: MGF P15 Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Ultramafita de Angelópolis Plancha: 146-IV-C Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1150767 Y: 1165707 Localidad: Quebrada Santa Bárbara Municipio: Angelópolis Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>			
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca ígnea, masiva, compacta, de color gris oscuro, aunque el tamaño de grano es muy fino, en el corte que se le realizó para sección delgada se pueden observar cristales verdes al parecer de olivino y unos de mayor tamaño de color bronce, al parecer estos últimos son bastitas formadas a partir de piroxenos. En el mismo corte se pueden observar gran cantidad de venillas indicando por lo menos tres generaciones de ellas. La superficie de la roca se encuentra cubierta por serpentina estriada y meteoriza de color pardo claro.</p>				
ANÁLISIS MICROSCÓPICO				
<p>Textura: Fanerítica en el rango grueso a medio, alotriomórfica.</p>				
<p>Otras texturas: Mosaico. Desarrollo de texturas <i>mesh</i> incipientes.</p>			<p>Cristalinidad: Holocristalina.</p>	
MINERALES				
<p style="text-align: center;">Minerales principales</p>	<p style="text-align: center;">%</p>	<p style="text-align: center;">Minerales de alteración</p>	<p style="text-align: center;">%</p>	
Olivino	81	Serpentina	A partir de olivino	4
Clinopiroxeno	4		En bastitas	3
Ortopiroxeno	3		Venas	3
Espinela (picotita)	1	Opacos (magnetita)	1	
		Tremolita	traza	
		Brucita?	Traza	
		Minerales recalculados	%	
		Olivino	92	
		Clinopiroxeno	4	
Minerales accesorios		Ortopiroxeno	3	
<p>Clasificación 1: Dunita</p>	<p>Según: Streckeisen (1976)</p>			
<p>Clasificación 2:</p>	<p>Según: modificada de Streckeisen (1976)</p>			

Descripción de Minerales

• **Olivino:** Cristales alotriomorfos en el rango grueso a medio, aproximadamente redondeados. El contacto entre cristales es sublobulado. Poseen alto relieve, con colores de interferencia hasta rojo hacia el límite entre el 2º y 3º orden, carácter óptico biáxico (+) y un ángulo 2V entre 85º y 90º aproximadamente. Poseen extinción ondulatoria. Presentan abundantes fracturas concoideas con serpentinización, posiblemente antigorita, produciendo algunas texturas tipo *mesh* incipientes.

• **Clinopiroxeno:** Cristales subidiomorfos a alotriomorfos, en el rango medio al grueso, con ángulo de extinción de aproximadamente 30º, con color de interferencia hasta rojo de 2º orden y carácter óptico biáxico (+). Presentan corona de reacción de color pardo, de hábito fibroso o pseudofibroso, con color de interferencia ligeramente anómalo. Algunas bastitas con opacos asociados podrían corresponder a estados más avanzados de alteración. Algunos se presentan como inclusiones en los ortopiroxenos.

• **Ortopiroxeno:** Cristales en el rango medio a grueso con extinción paralela, alotriomorfos, con embahiamientos, cristalizando intersticialmente entre los olivinos. Presentan baja birrefringencia, con colores de interferencia hasta rojo entre el 1º y 2º orden; y carácter óptico biáxico (-). Presentan una ligera pátina y corona de reacción parda, similar a la observada en los clinopiroxenos. Presentan inclusiones de clinopiroxenos y picotita, esta última dispuesta en finos rieles, produciendo una textura tipo *schiller*.

• **Espinela:** Cristales finogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos, de color caramelo a pardo rojizo, aproximadamente equidimensionales de contornos subredondeados, algunos con borde de reacción de opacos.

Alteración:

• **Serpentina:** Se presenta de tres formas:

1. En cristales finogranulares de hábito fibroso o pseudofibroso, largo lentos (serpentina γ), como agregados de alteración de los olivinos, tratándose posiblemente de antigorita, definiendo texturas *mesh* incipientes, con celdas muy mal definidas. Se presentan también en agregados intercrecidos.
2. En agregados criptocristalinos en las bastitas producidas por la alteración de piroxenos.
3. Rellenando venas asociada a opacos, posiblemente magnetita.

• **Opacos:** Cristales alotriomorfos a subidiomorfos, en el rango medio a fino, con cortes aproximadamente equidimensionales, de contornos irregulares, usualmente en las venas de serpentina a manera de una fina línea central. Puede corresponder a magnetita.

• **Tremolita:** Se presenta en cristales incoloros a verde claro, subidiomorfos, de hábito columnar con color de interferencia hasta verde de 2º orden, como inclusiones en los ortopiroxenos, no siendo claro si se trata de una alteración o una fase hidratada primaria.

• **Brucita?:** Se observan agregados finogranulares con alta birrefringencia, en venas, asociados a serpentina y magnetita.

Observaciones:

Se aprecian varias generaciones de venas, donde las más claras serían:

1. **Primera generación:** Venas paragránulares de serpentina.

2. **Segunda generación:** Venas transgranulares de serpentina + magnetita, aproximadamente anastomosadas.
3. **Tercera generación:** Venas transgranulares de serpentina + magnetita ± brucita, aproximadamente anastomosadas.

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 Libertad y Orden	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO			
No IGM: MGF P21B Fecha del análisis: Número de campo: MGF P21B Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff	Unidad litoestratigráfica: Ultramafita de Angelópolis Plancha: 146-III-D Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1150346 Y: 1166578 Localidad: Vía Angelópolis-El Cedro Municipio: Angelópolis Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:		
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca ígnea, masiva, compacta, de color negro y tamaño de grano fino. En el corte que se realizó para sección delgada se pueden diferenciar dos minerales, uno de color pardo y otro de color verde, el cuál se origina como producto de alteración del pardo o viceversa. Estos minerales se encuentran muy fracturados y rodeados por venillas. La roca se encuentra cortada por venas que indican como mínimo dos generaciones. La superficie de la roca esta parcialmente cubierta de serpentina y patinas de color violeta que se encuentran estriadas			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO			
Textura: Fanerítica, en el rango grueso a medio, alotriomórfica.			
Otras texturas: Desarrollo de texturas <i>mesh</i> incipientes.		Cristalinidad: Holocristalina.	
MINERALES			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Olivino	60	Serpentina	15
Ortopiroxeno	18	Opacos (magnetita)	2
Clinopiroxeno	2	Agregado pardo fibroso	1
Espinela (picotita)	2	Actinolita – tremolita	traza
		Carbonatos	traza
		Minerales recalculados	%
		Olivino	79
		Clinopiroxeno	2
Minerales accesorios		Ortopiroxeno	19
Clasificación 1: Harzburgita		Según: Streckeisen (1976)	
Clasificación 2:		Según: modificada de Streckeisen (1976)	
Descripción de Minerales			
<ul style="list-style-type: none"> • Olivino: Cristales alotriomorfos, mediogranulares, aproximadamente redondeados. El contacto entre cristales es sublobulado. Poseen alto relieve, con colores de interferencia hasta amarillo del 2° orden, carácter óptico biáxico (+) y un ángulo 2V de aproximadamente 80°. Presentan abundantes 			

fracturas concoideas con serpentinización, posiblemente antigorita, produciendo algunas texturas tipo *mesh* incipientes.

- **Ortopiroxeno:** Cristales en el rango medio a grueso con extinción paralela, subidiomorfos. Presentan baja birrefringencia, con colores de interferencia hasta rojo entre el 1^{er} y 2^o orden. Presentan una ligera pátina y corona de reacción parda a incolora, de hábito fibroso, posiblemente anfíbol. Presentan inclusiones de picotita. Se encuentran parcial a totalmente alterados a serpentina (bastita).

- **Clinopiroxeno:** Cristales subidiomorfos a alotriomorfos, en el rango medio, con ángulo de extinción de aproximadamente 40°, con color de interferencia hasta azul de 2^o orden. Algunas bastitas con opacos asociados podrían corresponder a la alteración de éstos.



- **Espinela:** Cristales finos a mediogranulares, alcanzando hasta 1 mm de longitud; alotriomorfos a subidiomorfos, de color caramelo a pardo rojizo, aproximadamente equidimensionales de contornos subredondeados, algunos con borde de reacción de opacos.

Alteración:

- **Serpentina:** Se presenta de tres formas:
 1. En cristales finogranulares de hábito fibroso o pseudofibroso, largo lentos (serpentina γ), como agregados de alteración de los olivinos, tratándose posiblemente de antigorita, definiendo texturas *mesh* incipientes, con celdas muy mal definidas. Se presentan también en agregados finogranulares intercrecidos.
 2. En agregados criptocristalinos en las bastitas producidas por la alteración de piroxenos, con o sin opacos asociados y algunas texturas reliquias como inclusiones tipo schiller.
 3. Rellenando venas asociada a opacos, posiblemente magnetita.
- **Opacos:** Cristales alotriomorfos a subidiomorfos, en el rango medio a fino, con cortes aproximadamente equidimensionales, de contornos irregulares, usualmente en las venas de serpentina a manera de una fina línea central o delineando el contorno de los olivinos. Puede corresponder a magnetita. Algunas coronas alrededor de picotita podrían corresponder a cromita.
- **Agregado pardo fibroso:** Relativamente abundante como alteración de los piroxenos.
- **Actinolita - tremolita:** Se presenta en cristales incoloros a verde claro, subidiomorfos, con algunos cortes rómbicos, como inclusiones en los ortopiroxenos, no siendo claro si se trata de una alteración o una fase hidratada primaria.
- **Carbonatos:** Como relleno de venillas.

Observaciones:

Se aprecian varias generaciones de venas irregulares, anastomosadas, algunas bandeadas, formadas por apertura y relleno sucesivo de la vena (*crack-sealing*). Se encuentran rellenas de serpentina masiva, con algunos minerales no identificados, de alto relieve, incoloros a ligeramente pardos, con baja birrefringencia, con colores de interferencia hasta blanco del primer orden, con corona de opacos.

INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO	 Libertad y Orden	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO			
No IGM: MGF 26 Fecha del análisis: Número de campo: MGF 26 Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff	Unidad litoestratigráfica: Ultramafita de Angelópolis Plancha: 146-III-D Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1149102 Y: 1169453 Localidad: Quebrada las Ánimas Municipio: Angelópolis Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:		
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca de color grisácea, masiva, compacta, y de tamaño de grano muy fino. En la roca se pueden diferenciar al parecer dos minerales, uno de color oscuro y otro de color blanco, aunque dentro del mineral blanco se puede diferenciar al parecer otro mineral de color beige de tamaño mas fino, al parecer de forma tabular. En la superficie de la roca se puede observar una cubierta de serpentina y un mineral acicular que no reacciona con HCl. La superficie de la roca meteoriza de color gris claro y se encuentra estriada.			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO			
Textura: Fanerítica, medio a finogranular, alotriomórfica, intensamente alterada.			
Otras texturas: Venillas rellenas de epidota.		Cristalinidad: Holocristalina.	
MINERALES			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Clinopiroxeno	40	Clorita	10
Ortopiroxeno	22	Saussurita	5
Anfibol (hornblenda ± actinolita-tremolita)	20	Epidota	Traza
Opacos	3		
		Minerales recalculados	%
		Clinopiroxeno	49
		Ortopiroxeno	27
Minerales accesorios		Anfibol	24
Clasificación 1: Piroxenita hornbléndica	Según: Streckeisen (1976)		
Clasificación 2:	Según: modificada de Streckeisen (1976)		
Descripción de Minerales			
<ul style="list-style-type: none"> • Clinopiroxeno: Cristales subidiomorfos a alotriomorfos, de color verde pálido, en el rango medio, con ángulo de extinción de aproximadamente 30°, con carácter óptico biáxico (+). Presenta alteración parcial a anfíbol. 			

• **Ortopiroxeno:** Cristales en el rango medio con extinción paralela, subidiomorfos a alotriomorfos, con embahiamientos. Presentan baja birrefringencia, con colores de interferencia grises del 1^{er} orden. Se encuentran parcial a totalmente alterados a agregados pseudomorfos de clorita.

• **Anfíbol (hornblenda):** En cristales y agregados de hábito fibroso, con fórmula de pleocroismo X= amarillo claro y Y≈Z= pardo claro. Alcanzan color de interferencia hasta azul de 2^o orden, siendo más frecuentes los del 1^{er} orden. Algunos se observan muy pálidos, por lo que podrían estarse alterando a actinolita-tremolita e incluso a clorita.

• **Opacos:** Cristales finos a mediogranulares, alcanzando hasta 0.3 mm de longitud; alotriomorfos a subidiomorfos, aproximadamente equidimensionales de contornos subredondeados. Se presentan comúnmente como inclusiones en los piroxenos y anfíboles.

Alteración:

• **Clorita:** Como alteración de piroxenos (posiblemente ortopiroxenos) en agregados pseudomorfos y de forma incipiente de los anfíboles.

• **Saussurita:** Agregados finogranulares de alto relieve al parecer como alteración de anfíboles.

• **Epidota:** En cristales alotriomorfos, con alto relieve y baja birrefringencia, como relleno de venillas.

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>		<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: MGF 35 Fecha del análisis: Número de campo: MGF 35 Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Metasedimentitas de Sinifaná Plancha: 146-IV-C Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1150281 Y: 1168909 Localidad: Quebrada las Ánimas Municipio: Angelópolis Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca de color verde oscuro y tamaño de grano muy fino, los únicos minerales que se pueden observar en la roca son unos cristales de pirita que alcanzan a medir hasta 1,5 cm, y unas cavidades que al parecer fueron reemplazadas por sílice. En el corte que se le realizó a la roca se puede observar una generación de venillas de color blanco. La superficie de la roca meteoriza de color pardo y permite observar una foliación insipiente.</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Porfídoclástica, con aproximadamente un 40% de porfídoclastos finogranulares de epidota y en menor proporción plagioclasa, en matriz aún más fina, con clorita y algunas esfenas en láminas irregulares definiendo la foliación milonítica, de forma envolvente alrededor de los porfídoclastos.</p>			
<p>Otras texturas:</p>			
<p>MINERALES</p>			
<p style="text-align: center;">Minerales principales</p>	<p>%</p>	<p style="text-align: center;">Minerales de alteración</p>	<p>%</p>
<p>Porfídoclastos</p>		<p>Clorita (venas)</p>	<p>15</p>
<p>Epidota</p>	<p>35</p>	<p>Actinolita-tremolita</p>	<p>Traza</p>
<p>Plagioclasa</p>	<p>5</p>	<p>Calcita</p>	<p>Traza</p>
<p>Matriz</p>		<p>Minerales accesorios</p>	
<p>Agregado finogranular</p>	<p>40</p>	<p>Opacos</p>	
<p>Esfena</p>	<p>5</p>		
<p>Clasificación</p>		<p>Protolito</p>	
<p>Mesomilonita</p>		<p>Básico alterado (hidrotermalizado)</p>	
<p>Facies de metamorfismo: Esquisto verde?</p>			
<p>Descripción de Minerales</p>			
<ul style="list-style-type: none"> • Epidota: Se presentan como porfídoclastos en cristales alotriomorfos aproximadamente equidimensionales, finogranulares, de color verde a amarillo, con color de interferencia hasta amarillo de 2º orden. 			

- **Plagioclasa:** Se presentan como porfidoclastos en cristales finogranulares, subidiomorfos a alotriomorfos, de contornos irregulares, con maclas polisintéticas y longitudinales tipo carlsbald.
- **Agregado finogranular:** Corresponde a la matriz finogranular producto de la recristalización dinámica, donde no se logran diferenciar minerales particulares.
- **Esfena:** En agregados amorfos finogranulares, dispuestos en laminas paralelas a la foliación milonítica, ligeramente sinuosas.
- **Opacos:** En cristales alotriomorfos en el rango fino, con brillo metálico dorado, de intensa a mediana intensidad, en agregados amorfos dispuestos de forma aproximadamente paralela a la foliación.

Alteraciones:

- **Clorita:** Se presenta en venillas transversales a la foliación de hasta 0,15 mm, con la clorita orientada perpendicularmente a las paredes de la venas, en agregados y cristales finogranulares, con colores de interferencia del 1^{er} orden anómalos. Algunas se encuentran definiendo la foliación milonítica e incluso plegadas.
- **Actinolita-tremolita:** Se observan algunos cristales finogranulares de hábito columnar, de relieve moderado contrastando con la clorita, con color de interferencia hasta azul de 2^o orden, algunas incluso dispersas en la roca según la foliación milonítica.
- **Calcita:** Agregados finos, amorfos, dispuestos aleatoriamente, con bajo relieve y birrefringencia característica.

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>		<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>			
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>					
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>					
<p>No IGM: MGF 43 Fecha del análisis: Número de campo: MGF 43 Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Esquistos de Sabaletas Plancha: 146-III-D Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1145304 Y: 1170269 Localidad: Quebrada las Ánimas Municipio: Angelópolis Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>				
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca de color verde, afánitica, con pequeños cristales de un mineral blanco distribuido a manera de puntos. En el corte que se le realizó a la roca para sección delgada se puede observar una textura similar a la textura <i>augen</i>, en la cual una serie de venillas de color blanco envuelven un material de color verde y tamaño de grano afánitico. La superficie de la roca se encuentra foliada y meteoriza de color pardo oscuro.</p>					
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>					
<p>Textura: Milonítica. Se trata de una roca ígnea originalmente compuesta por aproximadamente un 65% de anfíbol y un 35% de plagioclasa, con abundantes venas hidrotermales deformadas en el dominio dúctil, las cuales rodean fragmentos de roca aproximadamente lenticulares.</p>					
<p>Otras texturas: Venas reliquia rellenas de epidota.</p>					
<p>MINERALES</p>					
Minerales principales		%	Minerales de alteración		%
Porfidoclastos			Epidota (a partir de plagioclasa)		10
Fragmentos de roca	Anfíbol	32	Carbonatos		1
	Plagioclasa	7	Moscovita		Traza
Matriz			Minerales accesorios		
Epidota		34	Opacos		
Cuarzo		5	Apatito		
Esfena		7			
Clorita		4			
Clasificación			Protolito		
Mesomilonita (metabasalto)			Basalto (alterado hidrotermalmente)		
Facies de metamorfismo: Esquisto verde?					
Descripción de Minerales					
<ul style="list-style-type: none"> • Litoclastos: Se tratan de fragmentos de rocas ígneas afániticas, compuestos principalmente por anfíbol y plagioclasa, en algunos puntos imbricados definiendo una textura tipo traquitoide: <ol style="list-style-type: none"> 1. Anfíbol (actinolita-tremolita): Se encuentran en cristales de hábito decusado a fibroso, finogranulares, con unos pocos hacia el rango medio, de coloración verde pálido, con color 					

de interferencia hasta verde del 2° orden.

2. Plagioclasa: Se observa concentrada en ciertas bandas en cristales alotriomorfos, con algunas maclas polisintéticas con máximo ángulo de extinción de 20°, ubicándola en el límite entre **andesina** y **oligoclasa (An30)**. Se observan algunos cristales zonados, con alteración a saussurita hacia el centro de los cristales.

- **Epidota:** Se presentan en cristales alotriomorfos, finogranulares con unos cuantos hacia el rango medio, aproximadamente equidimensionales a prismáticos, con color de interferencia del 1^{er} orden, en tonalidades gris azulado anómalo. Se presenta en venas asociada a cuarzo y clorita, y en menor proporción como alteración de las plagioclasas.

- **Cuarzo:** Se encuentran en cristales de contactos poligonales, en venas, asociados a epidota; con moscovita y apatito como inclusiones. En menor proporción se aprecian cristales alotriomorfos, de contactos irregulares, con extinción ondulatoria y formación de subgranos.

- **Esfena:** Relativamente abundante, en agregados amorfos, dispuestos en pequeñas bandas o láminas irregulares.

- **Clorita:** En agregados decusados con color de interferencia café anómalo, en cavidades dentro de las venas.

- **Moscovita:** Cristales finogranulares como inclusiones en los cuarzos, con bajo relieve, color de interferencia hasta azul de 2° orden y extinción ojo de pájaro característica.

Alteraciones:

- **Carbonatos:** Se observan algunos cristales alotriomorfos, finogranulares, dispersos aleatoriamente.

Observaciones:

Se presentan varias venas intensamente deformadas, produciendo pliegues y *boudinage* incipiente. Estas venas rodean fragmentos de roca, definiendo una textura aproximadamente milonítica.

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: MGF 66 Fecha del análisis: Número de campo: MGF 66 Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Diorita de Pueblito Plancha: 146-III-D Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1147904 Y: 1168391 Localidad: Vereda Cieneguita Municipio: Angelópolis Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca ígnea, masiva, compacta, fanerítica de grano medio a grueso, IC=35, color gris claro moteada a blanco. La roca esta compuesta por anfíbol, feldespato, mineral de color negro, cuarzo; el anfíbol es de color verde claro, tanto el anfíbol como el feldespato se encuentran orientados. La superficie de meteorización de la roca exhibe un color pardo claro y presenta en pequeña cantidad un mineral brillante que posiblemente sea moscovita. Mineralogía: Anfíbol (45%), Feldespato (35%), Mineral negro (10%), Cuarzo (9%), Moscovita (1%)</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Xenomórfica, inequigranular Presenta una gneisoidad incipiente, con un bandeo irregular apreciable a contraluz.</p>			
<p>Otras texturas: Coronas de reacción de hornblenda alrededor de piroxeno y de actinolita-tremolita alrededor de la hornblenda.</p>	<p>Cristalinidad: Holocristalina.</p>		
<p>MINERALES</p>			
<p style="text-align: center;">Minerales principales</p>	<p style="text-align: center;">%</p>	<p style="text-align: center;">Minerales de alteración</p>	<p style="text-align: center;">%</p>
Plagioclasa (saussuritizada)	42	Actinolita-tremolita	10
Clinopiroxeno	27	Saussurita	?
Hornblenda	16	Clorita	4
Opacos	1	Cuarzo (venas)	accesorio
		QAP recalculado	%
		Q	-
Minerales accesorios		A	-
Apatito		P	100
<p>Clasificación 1: Diorita hornbléndica</p>		<p>Según: Streckeisen (1976)</p>	
<p>Clasificación 2:</p>		<p>Según: modificada de Streckeisen (1976)</p>	
<p>Descripción de Minerales</p>			
<ul style="list-style-type: none"> • Plagioclasa: Plagioclasa completamente saussuritizada por lo que no es posible medir las maclas ni observar otras características que permitan determinar su composición. 			

- **Hornblenda:** Se presentan en cristales alotriomorfos, con fórmula de pleocroísmo X= amarillo claro, Y = Z = pardo rojizo, con color de interferencia hasta azul de 2º orden, localmente decusados y con contactos poligonales, frecuentemente con embahamientos y algunos con corona de anfíbol verde claro a incoloro tipo actinolita-tremolita. En algunos es posible apreciar clinopiroxenos relictos, con maclas longitudinales, macla heredada por los anfíboles resultantes en la corona.

- **Clinopiroxeno:** En cristales subidiomorfos a alotriomorfos, con ángulos de extinción en los cortes prismáticos de aproximadamente 40º, parcialmente alterados a clorita y anfíbol, resaltando sus clivajes.

- **Opacos:** En cristales alotriomorfos finogranulares ligeramente parduzcos en luz conoscópica.

Alteración:

- **Actinolita-tremolita:** Cristales de color verde muy pálido, subidiomorfos, con cortes columnares de bajo ángulo de extinción, con colores de interferencia hasta verde de 2º orden, tratándose posiblemente de actinolita-tremolita.

- **Saussurita:** Agregados finogranulares de alto relieve como alteración de las plagioclasas, impartiendoles un aspecto nublado.

- **Clorita:** Como alteración de los piroxenos.

- **Cuarzo:** Rellenando venillas irregulares asociado a plagioclasa.

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>		<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: MGF 77B Fecha del análisis: Número de campo: MGF 77B Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Complejo Quebradagrande Plancha: 146-IV-C Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1153410 Y: 1167538 Localidad: Vía Angelópolis Caldas Municipio: Angelópolis Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca de color verde, violeta y rosado claro. El tamaño de grano es muy fino. La roca esta compuesta por una serie de laminas y capas muy delgadas intercaladas de color verde, violeta y un color rosado en menor cantidad. En el corte que se le realizó para sección delgada se puede observar una textura a manera de flujo entre ellos, además de cavidades, las cuales estuvieron ocupadas por un material preexistente. Es común que la roca parta siguiendo estos planos de estratificación.</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Se trata de una roca sedimentaria con efectos dinámicos incipientes (protomilonita); como venas plegadas y bioclastos deformados. Preserva texturas reliquia como bandas, láminas y venas. El bandeo es definido por mayor o menor abundancia de clastos, así como por la presencia o no de hematita.</p>			
<p>Otras texturas: Venas reliquia rellenas de cuarzo, epidota y prehnita.</p>			
<p>MINERALES</p>			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Porfidoclastos		Cuarzo (venas)	traza
Cuarzo	7	Epidota (venas)	traza
Bioclastos	2	Prehnita (venas)	traza
Matriz		Minerales accesorios	
Agregado limo-arcilloso	73		
Moscovita	10		
Hematita	5		
Opacos	3		
Clasificación		Protolito	
Protomilonita (metasedimentita)		Limolita con bioclastos	
Facies de metamorfismo: Esquisto verde?			

Descripción de Minerales

- **Bioclastos:** Se tratan de fragmentos de conchas, algunas completas, en el rango fino a medio, alcanzando hasta 0.5 mm de longitud, reemplazadas por cuarzo finogranular, con opacos y material finogranular hacia el centro. Presentan deformaciones, adquiriendo formas elongadas en forma de corbatín e incluso pliegues.
- **Cuarzo:** Se encuentra en fragmentos aproximadamente equidimensionales, subredondeados a angulosos, comúnmente policristalino.
- **Agregado limo-arcilloso:** Corresponde a la matriz sedimentaria reliquia, finogranular, donde no se logran diferenciar minerales particulares.
- **Moscovita:** Cristales finogranulares hacia el rango medio, alotriomorfos, con bajo relieve, color de interferencia hasta azul de 2º orden y extinción ojo de pájaro característica.
- **Hematita:** Relativamente abundante como alteración parcial de algunos opacos y en bandas a manera de cementante, impartiéndoles tonalidades rojizas.
- **Opacos:** En cristales alotriomorfos en el rango fino, en cristales aproximadamente equidimensionales a columnares y en agregados amorfos dispuestos de forma aproximadamente paralela a la foliación, definiendo en parte el bandeo de la roca.

Alteraciones:

Observaciones:

Se presentan varias venas dispuestas de forma paralela a subparalela, rellenas de materiales heterogéneos como:

- **Cuarzo:** Se presenta como relleno de venas en cristales finogranulares, alotriomorfos, con extinción fuertemente ondulatoria y formación de subgranos de contactos suturados. Algunos presentan inclusiones de minerales de hábito capilar y relieve moderado.
- **Epidota:** Se presentan en cristales alotriomorfos, finogranulares, aproximadamente equidimensionales y prismáticos con fracturas transversales, de color verde a amarillo, con color de interferencia del 1^{er} orden, en tonalidades gris azulado y amarillo anómalo, y algunos del 2º.
- **Prehnita:** En agregados finogranulares de hábito fibroso a pseudofibroso, de coloración amarillo a verdoso, y colores de interferencia del primer orden anómalos.

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>			
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>					
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>					
<p>No IGM: MGF 80 Fecha del análisis: Número de campo: MGF 80 Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Complejo Quebradagrande Plancha: 146-IV-C Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1154159 Y: 1167482 Localidad: Vía Angelópolis Caldas Municipio: Angelópolis Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>				
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca de color verde y textura fanerítica. La matriz es de color verde y dentro de ella se pueden observar los siguientes minerales: uno de color blanco que se presenta principalmente redondeado, se observa también un mineral de color verde que por la forma parece ser un piroxeno y por último fragmentos de roca de color violeta con un mineral dentro de ellos. La superficie de la roca meteoriza de color pardo. La roca tiende a presentar meteorización esferoidal.</p>					
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>					
<p>Textura: Piroclástica.</p>					
<p>Otras texturas: Porfídica y amigdaloides en los fragmentos de roca.</p>			<p>Cristalinidad:</p>		
<p>MINERALES</p>					
<p style="text-align: center;">Constituyentes principales</p>		<p style="text-align: center;">%</p>	<p style="text-align: center;">Minerales de alteración</p>		<p style="text-align: center;">%</p>
<p>Matriz (vidrio cloritizado)</p>		<p style="text-align: center;">5</p>	<p style="text-align: center;">Clorita</p>	<p>Fragmentos de roca</p>	<p style="text-align: center;">15</p>
<p>Fragmentos líticos</p>		<p style="text-align: center;">64</p>		<p>vidrio</p>	<p style="text-align: center;">5</p>
<p>Fragmentos de minerales</p>	<p>Ortopiroxeno</p>	<p style="text-align: center;">15</p>	<p>Prehnita-pumpellyita</p>		<p style="text-align: center;">4</p>
	<p>Cuarzo</p>	<p style="text-align: center;">7</p>	<p>Epidota</p>		<p style="text-align: center;">2</p>
	<p>Clinopiroxeno</p>	<p style="text-align: center;">1</p>	<p>Hematita</p>		<p style="text-align: center;">traza</p>
<p>Minerales accesorios</p>					
<p>Opacos</p>					
<p>Clasificación 1: Toba lítica</p>				<p>Según:</p>	
<p>Clasificación 2:</p>				<p>Según:</p>	
<p>Descripción de Minerales</p>					
<p>• Matriz: Agregado finogranular compuesto principalmente por vidrio alterado a clorita. Se observa cuarzo pseudofibroso (calcedonia) definiendo texturas corona alrededor de otros minerales como el piroxeno, en algunos puntos en agregados zonados con clorita hacia el centro.</p>					

- **Fragmentos de minerales:** Se encuentran tres principales y uno accesorio:
 1. **Ortopiroxenos:** Fragmentos subidiomorfos, intensamente fracturados, con extinción paralela. Presentan baja birrefringencia, exhibiendo colores de interferencia hasta amarillo del 1^{er} orden y carácter óptico biáxico (+). Algunos poseen zonación oscilatoria. En las fracturas se altera a un mineral incoloro, posiblemente un filosilicato.
 2. **Cuarzo:** Fragmentos finogranulares y alotriomorfos, algunos como inclusiones en el vidrio de la matriz. También se observa rellanando pequeñas fracturas en los fragmentos de roca.
 3. **Clinopiroxenos:** Cristales alotriomorfos, mediogranulares, incoloros a verde muy pálido, con ángulo de extinción de aproximadamente 35° y color de interferencia hasta azul de 2° orden, tratándose posiblemente de **augita**.
 4. **Opacos:** Se encuentran de manera accesorio en algunos fragmentos de roca, finogranulares y alotriomorfos, con alteración parcial a hematita.

- **Fragmentos líticos:** Se tratan de rocas con texturas porfídicas y amigdaloides, con fenocristales intensamente alterados a prehnita-pumpellyita, con algunos contornos subidiomorfos equidimensionales y prismáticos, tratándose posiblemente de piroxenos (se observó al menos un relictos de clinopiroxeno). La alteración a epidota dificulta la identificación del resto de los componentes, reconociéndose algunos cristales columnares de plagioclasa. Se observan amígdulas rellenas de calcedonia, en algunos puntos recristalizada, con extinción ondulatoria y contactos poligonales.

Alteración:

- **Clorita:** Agregados finogranulares decusados, con colores de interferencia azul y violeta anómalos. Se presentan como alteración en los fragmentos de roca y de la matriz vítrea.

- **Prehnita-pumpellyita:** Constituyendo agregados pseudomorfos posiblemente a partir de piroxenos, con parches de coloración verde amarillento y color de interferencia gris azulado anómalo, correspondientes a la **pumpellyita**, y parches incoloros de relieve moderado, algunos radiales, con color de interferencia hasta azul de 2° orden, correspondientes a la **prehnita**.

- **Epidota:** En cortes subidiomorfos aproximadamente prismáticos, con colores de interferencia del 1^{er} orden en tonos azules y amarillos anómalos.

- **Hematita:** Como alteración parcial de opacos.

Observaciones:

<p align="center">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>		<p align="center">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p align="center">CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p align="center">ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: MGF 83 Fecha del análisis: Número de campo: MGF 83 Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Monzogranito de Amagá Plancha: 146-IV-C Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1153331 Y: 1166435 Localidad: Quebrada la Clara Municipio: Angelópolis Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca ígnea, masiva, compacta, fanerítica de grano grueso, IC = 40, la roca esta compuesta por anfíbol, piroxeno, cuarzo, feldespato. Los cristales de feldespato son los más grandes y en cortes paralelos al eje c estos alcanzan a medir hasta 1.2cm. La superficie de la roca parte de forma irregular y meteoriza de color pardo claro. Mineralogía: Anfíbol(15%), Piroxeno(25%), Feldespato(45%), Cuarzo(15%).</p>			
<p align="center">ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Fanerítica, de grano grueso, inequigranular.</p>			
<p>Otras texturas: Poikilitica, con oiocristales de anfíbol y cadacristales de plagioclasa y en menor proporción biotita.</p>			<p>Cristalinidad: Holocristalina.</p>
<p align="center">MINERALES</p>			
<p align="center">Minerales principales</p>	<p align="center">%</p>	<p align="center">Minerales de alteración</p>	<p align="center">%</p>
<p>Plagioclasa</p>	<p align="center">39</p>	<p>Anfíbol fibroso (actinolita-tremolita)</p>	<p align="center">7</p>
<p>Clinopiroxeno</p>	<p align="center">20</p>		
<p>Anfíbol</p>	<p align="center">15</p>		
<p>Cuarzo</p>	<p align="center">10</p>	<p align="center">QAP recalculado</p>	<p align="center">%</p>
<p>Biotita</p>	<p align="center">5</p>	<p align="center">Q</p>	<p align="center">20</p>
<p>Opacos</p>	<p align="center">3</p>	<p align="center">A</p>	<p align="center">-</p>
<p>Apatito</p>	<p align="center">1</p>	<p align="center">P</p>	<p align="center">80</p>
<p align="center">Minerales accesorios</p>			
<p>Zircón</p>			
<p> </p>			
<p>Clasificación 1: Límite tonalita/cuarzodiorita</p>		<p>Según: Streckeisen (1976)</p>	
<p>Clasificación 2:</p>		<p>Según: modificada de Streckeisen (1976)</p>	
<p align="center">Descripción de Minerales</p>			
<p>• Plagioclasa: Se encuentra en cristales en el rango grueso a medio, subidiomorfos a alotriomorfos, intensamente alterados a saussurita, impartiendoles un aspecto nublado.</p>			
<p>• Clinopiroxeno: Cristales en el rango medio a grueso, subidiomorfos a alotriomorfos, fracturados, con ángulo de extinción de 40° y carácter óptico biáxico (+). Presentan corona de</p>			

reacción de anfíbol. Puede tratarse de un piroxeno tipo augita.

- **Anfíbol:** En cristales subidiomorfos frecuentemente prismáticos, incoloros a verde pálido, con maclas polisintéticas. Definen coronas alrededor de los piroxenos, de contactos bastante irregulares, interdigitados. Se alteran parcialmente a anfíbol fibroso incoloro a verde claro, posiblemente actinolita-tremolita.

- **Cuarzo:** Se presenta en cristales alotriomorfos, gruesogranulares, cristalizando de manera intersticial y definiendo texturas poikiliticas con inclusiones de plagioclasa y biotita en menor proporción.

- **Biotita:** Los cristales son en su mayoría subhedrales, de hábito tabular, con inclusiones de opacos y zircones, los cuales generan halos pleocroicos.

- **Opacos:** Cristales mediogranulares, algunos aproximadamente tabulares, con embahamientos y esqueléticos. En algunas partes como inclusiones en las biotitas y en los piroxenos. Presentan bajo brillo en luz reflejada.


- **Apatito:** Cristales idiomorfos, finos a mediogranulares, como inclusiones en los cuarzos.

Alteración:

- **Anfíbol fibroso (actinolita-tremolita):** como alteración parcial de los anfíboles.

Observaciones:

Sección gruesa.

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: MGF 91 Fecha del análisis: Número de campo: MGF 91 Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Diorita de Pueblito Plancha: 146-III-B Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1145596 Y: 1179192 Localidad: Quebrada La Sucia Municipio: Heliconia Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: roca compacta, masiva, de grano muy fino, de color gris oscuro. Presenta unos fenocristales oscuros que le dan un aspecto de textura porfídica a la roca. Tiene venas de color gris claro, en superficie la roca presenta lineaciones.</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Fanerítica, alotriomórfica, inequigranular, medio a finogranular.</p>			
<p>Otras texturas: Venillas rellenas de carbonatos.</p>	<p>Cristalinidad: Holocristalina.</p>		
<p>MINERALES</p>			
<p style="text-align: center;">Minerales principales</p>	<p style="text-align: center;">%</p>	<p style="text-align: center;">Minerales de alteración</p>	<p style="text-align: center;">%</p>
<p>Plagioclasa (alterada)</p>	<p style="text-align: center;">55</p>	<p>Clorita</p>	<p style="text-align: center;">5</p>
<p>Anfíbol (actinolita-tremolita)</p>	<p style="text-align: center;">40</p>	<p>Saussurita ± sericita</p>	<p style="text-align: center;">-</p>
<p>Esfena</p>	<p style="text-align: center;">2</p>	<p>Calcita (venillas)</p>	<p style="text-align: center;">accesoria</p>
<p>Opacos</p>	<p style="text-align: center;">1</p>	<p style="text-align: center;">QAP recalculado</p>	<p style="text-align: center;">%</p>
<p>Minerales accesorios</p>		<p style="text-align: center;">Q</p>	<p style="text-align: center;">-</p>
<p>Piroxeno (relictos)</p>		<p style="text-align: center;">A</p>	<p style="text-align: center;">-</p>
<p>Apatito</p>		<p style="text-align: center;">P</p>	<p style="text-align: center;">100</p>
<p>Zircón</p>			
<p>Clasificación 1: Diorita/gabro</p>		<p>Según: Streckeisen (1976)</p>	
<p>Clasificación 2:</p>		<p>Según: modificada de Streckeisen (1976)</p>	
<p>Descripción de Minerales</p>			
<ul style="list-style-type: none"> • Plagioclasa: Se encuentra en cristales alotriomorfos, mediogranulares, intensamente alterados a saussurita y en menor proporción sericita. • Anfíbol (actinolita-tremolita): Se presentan en cristales subidiomorfos a alotriomorfos, en el rango medio a fino, incoloros, de hábito tabular con bordes fibrosos, parcialmente alterados a clorita. 			

• **Esfena:** En cristales individuales subidiomorfos, o en agregados orientados según el clivaje reliquia de un mineral preexistente, posiblemente biotita.

• **Opacos:** como alteración de las esfenas, posiblemente leucoxeno.

Alteración:

• **Saussurita ± sericita:** Como alteración intensa de las plagioclasas.

• **Clorita:** Como alteración de los anfíboles y posiblemente de biotitas preexistentes.

• **Calcita:** Rellenando pequeñas venillas que cortan la roca en diferentes direcciones.

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>		<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO			
<p>No IGM: MGF 93 Fecha del análisis: Número de campo: MGF 93 Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Esquistos de Sabaletas Plancha: 146-III-B Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1145562 Y: 1179155 Localidad: Quebrada La Sucia Municipio: Heliconia Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca de color gris y tamaño de grano muy fino, la roca esta compuesta por un mineral claro y otro oscuro, los cuales definen la foliación de la roca. En el corte que se le realizó para sección delgada se pueden observar pequeños pliegues y minerales claros alineados. En los bordes de la roca se pueden observar mejor los planos que definen la esquistosidad de la roca. La superficie de la roca meteoriza de color grisáceo.</p>			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO			
<p>Textura: Bando composicional entre bandas de cuarzo y bandas irregulares de clorita y carbonatos. También se observa un ligero bando textural definido por ligeros cambios en los tamaños del cuarzo.</p>			
<p>Otras texturas:</p>			
MINERALES			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Cuarzo	70		
Carbonatos	14	Minerales accesorios	
Clorita	10	Turmalina	
Opacos	3		
Plagioclasa	2		
Feldespatos potásico	1		
Clasificación		Protolito	
Cuarcita con carbonatos y clorita		Arenisca carbonatada	
Facies de metamorfismo: Esquisto verde?			
Descripción de Minerales			
<ul style="list-style-type: none"> • Cuarzo: Se encuentra en cristales alotriomorfos, aproximadamente equidimensionales, subredondeados a angulosos, con fuerte extinción ondulatoria y formación de subgranos de contactos suturados a poligonales. 			
<ul style="list-style-type: none"> • Carbonatos: Se encuentra en cristales alotriomorfos, principalmente finos con unos pocos hacia el rango medio, se concentra en franjas alargadas junto con el cuarzo, estas franjas se 			

encuentran separadas por minerales opacos. También se encuentra en venillas irregulares que cortan la orientación de la roca. Presenta maclas.

- **Clorita:** los cristales son en su mayoría de habito acicular definiendo la foliación de la roca, otros son irregulares.
- **Opacos:** Se observan de dos tipos:
 1. En cristales alotriomorfos a subidiomorfos, en el rango fino, en cristales aproximadamente equidimensionales a columnares, con intenso brillo dorado en luz reflejada, tratándose posiblemente de sulfuros.
 2. Cristales muy finos, alotriomorfos, dispuestos en agregados amorfos de forma aproximadamente paralela a la foliación, definiendo en parte el bandeo o laminación de la roca.
- **Plagioclasa:** los cristales son subidiomorfos, de hábito tabular, con algunas maclas polisintéticas.
- **Feldespato potásico:** Se encuentra en cristales redondeados, rodeados por la foliación, algunos poikilíticos.
- **Turmalina:** Se encuentra como mineral accesorio en granos subredondeados, zonados, de color naranja hacia el centro y verde hacia los bordes.

Alteraciones:

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: MGF 106 Fecha del análisis: Número de campo: MGF 106 Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Monzogranito de Amagá Plancha: 146-III-B Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1148291 Y: 1178370 Localidad: Quebrada Matasano Municipio: Heliconia Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca holocristalina, masiva, compacta, fanerítica, de grano grueso y de color blanco moteada a gris oscuro. La roca se encuentra compuesta por feldespato, cuarzo, biotita, anfíbol y un mineral de color verde. El mineral verde al parecer se forma a partir de los feldespatos. La superficie de la roca se encuentra meteorizada en tonalidades pardas tenues.</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Fanerítica, porfídica y seriada; con aproximadamente un 30% de fenocristales gruesos ($\geq 1\text{cm}$) de plagioclasa, feldespato potásico y cuarzo en matriz cristalina mediogranular de igual composición con biotita y granate accesorio.</p>			
<p>Otras texturas: Poikilítica, con oiocristales de feldespato potásico y cuarzo; y cadacristales de plagioclasa y en menor proporción biotita.</p>			<p>Cristalinidad: Holocristalina.</p>
<p>MINERALES</p>			
<p style="text-align: center;">Minerales principales</p>	<p>%</p>	<p style="text-align: center;">Minerales de alteración</p>	<p>%</p>
<p>Matriz</p>		<p>Clorita + sericita</p>	<p>4</p>
<p>Plagioclasa</p>	<p>20</p>		
<p>Cuarzo</p>	<p>22</p>		
<p>Biotita</p>	<p>18</p>		
<p>Feldespato potásico</p>	<p>9</p>		
<p>Fenocristales</p>		<p>QAP recalculado</p>	<p>%</p>
<p>Plagioclasa</p>	<p>15</p>	<p>Q</p>	<p>36</p>
<p>Feldespato potásico</p>	<p>6</p>	<p>A</p>	<p>19</p>
<p>Cuarzo</p>	<p>6</p>	<p>P</p>	<p>45</p>
<p>Minerales accesorios</p>			
<p>Granate</p>			
<p>Opacos</p>			
<p>Apatito</p>			
<p>Zircón</p>			
<p>Clasificación 1: Granodiorita</p>		<p>Según: Streckeisen (1976)</p>	
<p>Clasificación 2:</p>		<p>Según: modificada de Streckeisen (1976)</p>	

Descripción de Minerales

- **Plagioclasa:** Se encuentra en cristales en el rango grueso a medio, subidiomorfos a idiomorfos. Presentan maclas polisintéticas y maclas longitudinales tipo carlsbald. Presentan alteraciones incipientes a sericita y minerales arcillosos que le imparten un aspecto nublado.
- **Cuarzo:** Se presenta en cristales subidiomorfos, algunos gruesogranulares a manera de fenocristales, con una fuerte extinción ondulatoria, llegándose a formar subgranos mediogranulares de contactos interdigitados irregulares, aproximadamente suturados. Se observan algunas aristas cristalinas bien desarrolladas en algunos cristales.
- **Feldespato potásico:** Se encuentra en cristales subhedrales a anhedrales. Definen texturas poikiliticas al incluir cristales de plagioclasa. Presentan texturas de desmezcla tipo pertitas. Exhiben zonación oscilatoria con formación de subgranos locales o por sectores. Localmente define texturas micrográficas y granofiricas al intercrecer con cuarzo cuneiforme o vermicular. Por lo general en los contactos entre feldespato potásico y plagioclasa se forma cuarzo finogranular.
- **Biotita:** Los cristales son en su mayoría subhedrales y euhedrales, de hábito tabular, algunos presentando un aspecto fibroso, debido a que se están alterando parcialmente a clorita. Presentan numerosas inclusiones de opacos, así como de plagioclasa, cuarzo, apatito y zircones, los cuales generan halos pleocroicos. Algunos cristales se observan plegados.
- **Granate:** Presentan un reemplazamiento parcial por sericita y clorita, de forma penetrativa a través de las fracturas del mineral, lo que le imparte una textura esquelética, quedando solamente relictos finogranulares aislados en el agregado pseudomorfo.
- **Opacos:** En cristales finogranulares, alotriomorfos, aproximadamente equidimensionales, dispersos en la roca, así como asociados a las biotitas.

Alteración:

- **Clorita + sericita:** Se observan agregados de clorita y sericita de forma penetrativa a través de las fracturas del granate, definiendo texturas esqueléticas. También se presenta clorita como alteración parcial de las biotitas.

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 Libertad y Orden	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>			
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO					
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO					
No IGM: MGF 128 Fecha del análisis: Número de campo: MGF 128 Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff	Unidad litoestratigráfica: Complejo Quebradagrande Plancha: 146-III-B Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1154633 Y: 1177273 Localidad: Via Heliconia-Medellín, La Cabaña Municipio: Heliconia Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:				
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca compacta, de color verde, con textura porfídica. Los fenocristales son de cuarzo, feldespato y anfíbol posiblemente, de un tamaño medio, la matriz es afanítica y se encuentra en menor proporción respecto a los fenocristales. Presenta venillas de color verde claro las cuales se encuentran en disposición paralela.					
ANÁLISIS MICROSCÓPICO					
Textura: Porfídica, con fenocristales mediogranulares de plagioclasa y clinopiroxeno, en matriz finogranular con abundante vidrio y amígdulas rellenas de clorita, cuarzo y prehnita.					
Otras texturas: Localmente glomeroporfídica.		Cristalinidad: Hipohialina.			
MINERALES					
Minerales principales		%	Minerales de alteración		%
Matriz			Saussurita ± esfena		7
Vidrio		26	Epidota (venas)		2
Amígdulas	Clorita	8	Prehnita (venas)		2
	Cuarzo	2	Pumpellyita (venas)		traza
	Prehnita	2	Clorita (piroxenos)		traza
Fenocristales			QAP recalculado		%
Clinopiroxeno		20	Q		-
Plagioclasa		30	A		-
Minerales accesorios			P		100
Opacos					
Clasificación 1: Pórfido basáltico			Según: Streckeisen (1976)		
Clasificación 2: Pórfido basáltico con augita			Según: modificada de Streckeisen (1976)		
Descripción de Minerales					
<ul style="list-style-type: none"> • Matriz: Compuesta principalmente por vidrio con amígdulas rellenas de clorita, cuarzo y prehnita. • Clinopiroxeno: Cristales subidiomorfos a alotriomorfos, en el rango medio, de color verde 					

pálido, con colores de interferencia hasta azul de 2° orden predominando sin embargo los cortes con color de interferencia gris. Presentan un ángulo de extinción de aproximadamente 40°, con carácter óptico biáxico (+). Exhiben maclas polisintéticas y de intercrecimiento. Presenta alteración parcial a prehnita, epidota y clorita. Podrían corresponder a **augita**.

- **Plagioclasa:** Cristales alotriomorfos intensamente alterados a saussurita y epidota.

Alteración:

- **Saussurita ± esfena:** Agregados finogranulares de alto relieve y color pardo, al parecer como alteración de plagioclasas y piroxenos.
- **Epidota + prehnita + pumpellyita:** Se observan cristales de epidota alotriomorfos, con alto relieve y colores de interferencia hasta azul de 2° orden, como relleno de venas, en especial hacia el contacto con la roca caja. Hacia el centro de las venas estas se hallan compuestas por agregados fibrosos heterogéneos, al parecer prehnita-pumpellyita.
- **Clorita:** Se presenta localmente como alteración de los piroxenos, así como en venas y venillas. Presentan color de interferencia azul anómalo y blanco.

Observaciones:

- **Amígdulas:** Se trata de vesículas amorfas, irregulares, zonadas, con borde externo (en contacto con la roca caja) compuesto por prehnita en agregados oolíticos, y hacia el centro clorita o cuarzo, este último por lo general criptocristalino, en ciertos puntos con fuerte extinción ondulatoria y formación de subgranos.

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: MGF 154 Fecha del análisis: Número de campo: MGF 154 Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Metasedimentitas de Sinifaná Plancha: 146-IV-A Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: Y: Localidad: Quebrada la Sucia Municipio: Heliconia Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca de color gris y tamaño de grano muy fino, la roca esta cortada por una gran cantidad de venas y venillas de cuarzo, además de acumulaciones sin forma definida del mismo. Algunas venas de cuarzo se pueden observar deformadas. La superficie de la roca permite observar levemente una foliación en la roca. Las superficies se encuentran relativamente frescas.</p>			
<p>Análisis microscópico</p>			
<p>Homegeneidad de la roca:</p>	<p>Calibrado: Relativamente bueno</p>		
<p>% de granos del armazón:</p>	<p>Redondez promedio: Bastante angulosos</p>		
<p>% de la matriz:</p>	<p>Esfericidad promedio: Aproximadamente equidimensionales</p>		
<p>Tamaño de grano promedio y rango:</p>	<p>Contacto entre granos:</p>		
<p>Grava (%):</p>	<p>Minerales</p>		
<p>Tamaño promedio:</p>	<p>Minerales principales</p>	<p>%</p>	
<p>Redondez:</p>	<p>Cuarzo</p>	<p>85</p>	
<p>Esfericidad:</p>	<p>Plagioclasa</p>	<p>3</p>	
<p>Arena (%): 90</p>	<p>Feldespato potásico</p>	<p>1</p>	
<p>Tamaño promedio:</p>	<p>Turmalina</p>	<p>1</p>	
<p>Redondez:</p>	<p>Biotita</p>	<p>1</p>	
<p>Esfericidad:</p>	<p>Opacos</p>	<p>1</p>	
<p>Lodo (%): 10</p>	<p>Carbonatos</p>	<p>1</p>	
<p>Tamaño promedio: entre 0,2 y 0,15 mm</p>	<p>Moscovita</p>	<p>Traza</p>	
<p>Redondez:</p>	<p>Zircón</p>	<p>Traza</p>	
<p>Esfericidad:</p>	<p>Minerales de Alteración</p>	<p>%</p>	
<p></p>	<p>Clorita</p>	<p>Traza</p>	
<p></p>	<p>Tipo de matriz</p>	<p>%</p>	
<p></p>	<p>Muy fina de composición silícea</p>	<p>10</p>	
<p></p>			
<p>Clasificación 1: Sub-arkosa</p>	<p>Según: Folk (1974)</p>		
<p>Clasificación 2:</p>	<p>Según:</p>		

Estructuras

Se trata de una roca silicoclástica tamaño arena compuesta principalmente por cuarzo y minerales como plagioclasa y feldespato potásico, además de algunos filosilicatos y minerales accesorios como zircón y turmalina. Presenta un ligero bandeo textural marcado por pequeñas diferencias en el tamaño de los cristales. Se observan algunos lentes de carbonatos, así como láminas definidas por la concentración de opacos y filosilicatos.

Descripción de Minerales

- **Cuarzo:** Se encuentra en cristales alotriomorfos, fino a mediogranulares, angulosos, con fuerte extinción ondulatoria.
- **Plagioclasa:** En cristales alotriomorfos a subidiomorfos, en cortes tabulares con algunas maclas polisintéticas.
- **Feldespato potásico:** En cortes prismáticos aproximadamente redondeados, con texturas de desmezcla tipo pertitas.
- **Turmalina:** Se encuentra en granos subidiomorfos, subredondeados, con algunos cortes triangulares convexos, zonados, de color naranja hacia el centro y verde oliva a caramelo hacia los bordes, con colores de interferencia del 2º orden.
- **Biotita:** Cristales finogranulares parcialmente alterados a clorita.
- **Opacos:** Cristales finogranulares, alotriomorfos, dispersos aleatoriamente o definiendo la laminación de la roca.
- **Calcita:** Se encuentra en lentes irregulares rodeados por filosilicatos como moscovita y clorita y cuarzo finogranular.

Alteraciones:

- **Clorita:** Como alteración parcial de biotitas preexistentes.

Observaciones

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 <p style="text-align: center;">Libertad y Orden</p>	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: MGF 214 Fecha del análisis: Número de campo: MGF 214 Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Diorita de Heliconia Plancha: 146-III-B Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1145618 Y: 1170970 Localidad: Quebrada Sabaletas Municipio: Heliconia Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca de color verde masiva, compacta y tamaño de grano muy fino. Los pocos cristales que se pueden observar son unos de color blanco tabulares al parecer dentro de una matriz de color verde. La superficie de la roca presenta una cubierta de color blanco que al parecer reacciona de forma muy lenta ante el HCl. Algunas de sus superficies se encuentran estriadas.</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Entre fanerítica y afanítica, alotriomorfa a hipidiomorfa, inequigranular.</p>			
<p>Otras texturas: Localmente esferulítica.</p>		<p>Cristalinidad: Holocristalina.</p>	
<p>MINERALES</p>			
<p style="text-align: center;">Minerales principales</p>	<p style="text-align: center;">%</p>	<p style="text-align: center;">Minerales de alteración</p>	<p style="text-align: center;">%</p>
<p>Anfibol</p>	<p style="text-align: center;">40</p>	<p>Epidota</p>	<p style="text-align: center;">21</p>
<p>Plagioclasa</p>	<p style="text-align: center;">30</p>	<p>Clorita</p>	<p style="text-align: center;">3</p>
<p>Esfena</p>	<p style="text-align: center;">2</p>	<p>Carbonatos</p>	<p style="text-align: center;">1</p>
<p>Opacos</p>	<p style="text-align: center;">3</p>	<p style="text-align: center;">QAP recalculado</p>	<p style="text-align: center;">%</p>
		<p style="text-align: center;">Q</p>	<p style="text-align: center;">-</p>
		<p style="text-align: center;">A</p>	<p style="text-align: center;">-</p>
<p style="text-align: center;">Minerales accesorios</p>		<p style="text-align: center;">P</p>	<p style="text-align: center;">100</p>
<p>Clasificación 1: Microdiorita</p>		<p>Según: Streckeisen (1976)</p>	
<p>Clasificación 2:</p>		<p>Según: modificada de Streckeisen (1976)</p>	
<p>Descripción de Minerales</p>			
<ul style="list-style-type: none"> • Anfibol (actinolita-tremolita): Los cristales son subidiomorfos a alotriomorfos, de hábito columnar, de coloración verde pálido. Presentan alteración a epidota y clorita, esta última se observa actuando desde el centro del cristal. Normalmente tiene un aspecto astilloso a fibroso en las puntas. Algunos cristales presentan extinción ondulatoria. Podrían corresponder a actinolita-tremolita, sin embargo algunos relictos pardos sugieren que esta se formaría retrógradamente a partir de hornblenda. 			

• **Plagioclasa:** Cristales alotriomorfos a subidiomorfos, con pocas maclas polisintéticas y además poco aptas para clasificación. Parte de la epidota presente podría corresponder a alteraciones de plagioclasas.

• **Esfena:** Cristales finogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos, de color pardo y muy alta birrefringencia.

• **Opacos:** Se presentan en cristales finos a mediogranulares, alotriomorfos a subidiomorfos, con algunos cortes cuadrados de intenso brillo dorado en luz reflejada, los cuales pueden corresponder a pirita u otros sulfuros.

Alteración:

• **Epidota:** Se observan cristales de epidota de coloración verde a amarillo, alotriomorfos a subidiomorfos, equidimensionales a prismáticos, con alto relieve y colores de interferencia hasta verde de 2º orden. Corresponden a alteración tanto de anfíboles como de plagioclasas.

• **Clorita:** Se presenta localmente, en cristales alotriomorfos o en agregados masivos con color de interferencia azul anómalo, como alteración de los anfíboles.

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>		<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: MGF 215 Fecha del análisis: Número de campo: MGF 215 Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Esquistos de Sabaletas Plancha: 146-III-B Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1170973 Y: 1145618 Localidad: Quebrada La Horcona Municipio: Heliconia Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca compacta, foliada, de color negro, bandeada, de grano fino. El bandeamiento es composicional, las bandas son negras y verdosas, el espesor de estas varia desde tamaños milimétricos hasta de mas de 4 cm. Presenta lentes alargados y deformados de cuarzo al igual que pliegues pequeños indicando una deformación dúctil en la roca.</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Bando composicional entre bandas de cuarzo y bandas irregulares de filosilicatos como sericita, moscovita y biotita; además de grafito. Estos definen una foliación irregular, dado el predominio del cuarzo. Se presenta también un bando textural por ligeras variaciones en el tamaño de los cristales de cuarzo en las distintas bandas.</p>			
<p>Otras texturas: Fragmento con crenulación local, discordante respecto a la foliación envolvente.</p>			
<p>MINERALES</p>			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Cuarzo	60	Clorita	3
Sericita + moscovita	20	Hematita	2
Biotita	10	Minerales accesorios	
Opacos (grafito?)	5	Turmalina	
		Zircón	
		Plagioclasa	
Clasificación		Protolito	
Esquisto cuarzo micáceo con grafito		Pelítico	
Facies de metamorfismo: Esquisto verde (zona de biotita)?			
<p>Descripción de Minerales</p>			
<ul style="list-style-type: none"> • Cuarzo: Se encuentra en cristales alotriomorfos, finogranulares, aproximadamente equidimensionales, de contactos irregulares. Presenta ligeras variaciones en el tamaño de grano definiendo un bando textural, presentando los más gruesos contactos poligonales. 			

- **Sericita + moscovita:** Se presentan en agregados localmente decusados, lenticulares, definiendo la foliación de la roca, con algunos cristales finogranulares de moscovita.
- **Biotita:** En agregados localmente decusados asociados a las bandas de filosilicatos, definiendo la foliación de la roca. Se encuentra parcialmente alterada a clorita.
- **Opacos:** Se observan principalmente asociados a las bandas de filosilicatos, solo algunos dispersos en las bandas de cuarzo, en cristales muy finos, alotriomorfos, dispuestos en agregados de forma aproximadamente paralela a la foliación, definiendo en parte el bandeo o laminación de la roca. Podrían corresponder a grafito.

Alteraciones:

- **Clorita:** Los cristales se presentan en su mayoría definiendo la foliación de la roca, otros son irregulares, en general como alteración de las biotitas.
- **Hematita:** Como pátina de alteración, en los planos de foliación y siguiendo fisuras.

Observaciones:

La roca presenta efectos dinámicos sobreimpuestos (polimetamorfismo), encontrándose un fragmento de esquistos foliado y crenulado de forma transversal respecto a la foliación envolvente. Podrían tratarse por lo menos de dos metamorfismos regionales superpuestos o un metamorfismo dinámico (ultramilonita) sobreimpuesto a un regional.

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>		<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: MGF 270 Fecha del análisis: Número de campo: MGF 270 Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Metasedimentitas de Sinifaná Plancha: 146-III-B Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1149494 Y: 1172524 Localidad: Quebrada La Horcona Municipio: Heliconia Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca compacta, masiva, de grano fino a medio, de color verde oscuro. Tiene unos fenocristales de color verde claro, posiblemente de anfíbol, que le dan cierta textura porfídica a la roca. Presenta mineralizaciones de sulfuros que se encuentran en forma diseminada.</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Fanerítica, subhidiomorfa a alotriomórfica, mediogranular.</p>			
<p>Otras texturas:</p>		<p>Cristalinidad: Holocristalina.</p>	
<p>MINERALES</p>			
<p style="text-align: center;">Minerales principales</p>	<p style="text-align: center;">%</p>	<p style="text-align: center;">Minerales de alteración</p>	<p style="text-align: center;">%</p>
<p>Plagioclasa</p>	<p style="text-align: center;">60</p>	<p>Clorita (a partir de anfíbol)</p>	<p style="text-align: center;">26</p>
<p>Anfíbol (pseudomorfos)</p>	<p style="text-align: center;">26</p>	<p>Saussurita + epidota</p>	<p style="text-align: center;">3</p>
<p>Clinopiroxeno</p>	<p style="text-align: center;">5</p>	<p style="text-align: center;">QAP recalculado</p>	<p style="text-align: center;">%</p>
<p>Esfena</p>	<p style="text-align: center;">4</p>	<p style="text-align: center;">Q</p>	<p style="text-align: center;">-</p>
<p>Opacos</p>	<p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">A</p>	<p style="text-align: center;">-</p>
<p style="text-align: center;">Minerales accesorios</p>		<p style="text-align: center;">P</p>	<p style="text-align: center;">100</p>
<p>Apatito</p>			
<p>Clasificación 1: Diorita</p>		<p>Según: Streckeisen (1976)</p>	
<p>Clasificación 2:</p>		<p>Según: modificada de Streckeisen (1976)</p>	
<p>Descripción de Minerales</p>			
<ul style="list-style-type: none"> • Plagioclasa: Se encuentra en cristales en el rango medio, subidiomorfos a alotriomorfos, predominando los cortes prismáticos, decusados. Exhiben maclas polisintéticas y longitudinales, en general poco aptas para clasificación. El máximo ángulo de extinción de las maclas polisintéticas medido es de 16°, clasificándola como andesina (An 31). 			
<ul style="list-style-type: none"> • Anfíbol (pseudomorfos): Agregados pseudomorfos subidiomorfos, frecuentemente prismáticos, algunos intersticiales. Se encuentran compuestos por clorita y en menor proporción 			

saussurita y epidota.

- **Clinopiroxeno:** Cristales en el rango medio a fino, alotriomorfos a subidiomorfos, algunos esqueléticos, contrastando por su alto relieve, con ángulo de extinción de 40° y color de interferencia hasta verde del 2° orden. Puede tratarse de un piroxeno tipo augita.
- **Esfena:** Relativamente abundante, en el rango fino a medio, alotriomorfos, con unos pocos subidiomorfos.
- **Opacos:** Cristales y agregados mediogranulares, alotriomorfos, de contornos irregulares, comúnmente como inclusiones en los otros minerales, especialmente en los anfíboles.
- **Apatito:** Cristales subidiomorfos, finogranulares.

Alteración:

- **Clorita ± saussurita ± epidota:** como alteración total de los anfíboles, en agregados pseudomorfos que conservan los contornos subidiomorfos. La clorita presenta su color verde manzana característico y un color de interferencia azul lavanda anómalo. La saussurita por su parte le imparte un aspecto nublado, en parches, con unos pocos cristales finogranulares de epidota identificables.

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 Libertad y Orden	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO			
No IGM: MGF 281 Fecha del análisis: Número de campo: MGF 281 Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff	Unidad litoestratigráfica: Diorita de Heliconia Plancha: 146-IV-A Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1151741 Y: 1172589 Localidad: Quebrada La Horcona Municipio: Límite de Mpios Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:		
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca de color gris claro y textura porfídica, la matriz es de color gris claro y tamaño de grano muy fino. En la matriz se pueden observar cristales de color blanco, redondeados y alargados. En la superficie de la roca se pueden observar estrías en dirección paralela a la dirección de estiramiento de un mineral de color verde al parecer producto de alteración del mineral blanco. La superficie de la roca meteoriza de color blanco y presenta parcialmente patinas blancas al parecer de sílice.			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO			
Textura: Porfídica, con fenocristales mediogranulares de plagioclasa y cuarzo β , en matriz cristalina finogranular. La roca presenta efectos cataclásticos, con desarrollo de fracturas aproximadamente concoideas, lenticulares, con minerales fracturados y relleno de epidota principalmente.			
Otras texturas: Intercrecimientos granofíricos.		Cristalinidad: Holocristalina.	
MINERALES			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Fenocristales		Epidota + saussurita	
Plagioclasa		Prehnita-pumpellyita	
Cuarzo β		Clorita	
Matriz		Cuarzo (venas)	
Plagioclasa		Sericita	
Feldespato potásico		QAP recalculado	
Cuarzo		Q	
Opacos		A	
		P	
Minerales accesorios			
Clasificación 1: Andesita porfídica		Según: Streckeisen (1976)	
Clasificación 2:		Según: modificada de Streckeisen (1976)	

Descripción de Minerales

- **Plagioclasa:** Se presenta en dos poblaciones:
 1. **Fenocristales:** Cristales en el rango medio, subidiomorfos, algunos con efectos cataclásticos. Presentan alteraciones a sericita, saussurita y minerales arcillosos. Se observan pocas maclas polisintéticas y algunas longitudinales.
 2. **Matriz:** Cristales alotriomorfos, con intercrecimientos mirmequíticos y granofíricos, dificultándose su diferenciación con el feldespato potásico.
- **Cuarzo:** Se presenta en dos poblaciones:
 1. **Fenocristales:** Cuarzo β . Se encuentra al menos un fenocristal subidiomorfo, en el rango medio, alcanzando hasta 1 mm; de contornos bastante irregulares, con embahamientos, de hábito bipiramidal. Tiene una fuerte extinción ondulatoria.
 2. **Matriz:** Cristales finogranulares alotriomorfos, comúnmente vermicular a cuneiforme, definiendo intercrecimientos micrográficos y granofíricos, algunos con texturas aproximadamente esferulíticas a variolíticas.
- **Feldespato potásico:** Se presenta en cristales finogranulares, alotriomorfos, definiendo intercrecimientos con cuarzo alrededor de plagioclasa del tipo granofírico.
- **Opacos:** Se presentan en cristales finogranulares, alotriomorfos, aproximadamente equidimensionales, diseminados por toda la roca.

Alteración:

- **Epidota + saussurita:** En cristales medio a finogranulares, alotriomorfos, con color de interferencia hasta verde del 2º orden y del 1º orden anómalos. Algunos se observan zonados. Otros lucen un ligero pleocroismo de pardo a rosa. Algunos presentan hábito flabeliforme. Otros forman agregados pseudomorfos aproximadamente equidimensionales. Estos en particular podrían provenir de la alteración de un ferromagnesiano, además de la alteración de las plagioclasas. Se presentan también como relleno de venas.
- **Prehnita-pumpellyita:** Agregados de hábito fibroso, en venas y en agregados asociados a epidota y clorita.
- **Clorita:** Se presenta principalmente como relleno de venas.
- **Cuarzo:** Como relleno de venas amorfas, finogranular, con extinción ondulatoria y desarrollo de contactos poligonales incipientes.
- **Sericita:** En los agregados de alteración de las plagioclasas.

Observaciones:

Para el recálculo del QAP no se reintegró la epidota en la plagioclasa dado que no había seguridad de su proveniencia. Sin embargo, asumiendo el caso extremo en el cuál la epidota correspondería exclusivamente a la alteración de la plagioclasa, la clasificación de la roca se mantiene en el campo de las cuarzo-monzodioritas, y por equivalencia seguiría siendo una andesita.

La sección se encuentra gruesa.

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>		<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
<p>CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO</p>			
<p>No IGM: MGF 301C Fecha del análisis: Número de campo: MGF 301C Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff</p>	<p>Unidad litoestratigráfica: Ultramafitas de Angelópolis Plancha: 146-III-B Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1148563 Y: 1175402 Localidad: Quebrada Sabaletas Municipio: Heliconia Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:</p>		
<p>DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca compacta, granular, de color verde, de grano medio a grueso. El color verde es dado por un mineral que se observa en cristales tabulares y alargados. Presenta muchas venillas claras, que parecen presentar una leve orientación. Presenta una especie de cúmulo de color verde café que no se puede diferenciar bien que es. Algunos cristales blancos (cuarzo) se observan alargados y parecen tener también cierta orientación, lo que esta indicando que la roca puede tener una deformación dúctil. La mineralogía de la rocas es cuarzo y plagioclasa.</p>			
<p>ANÁLISIS MICROSCÓPICO</p>			
<p>Textura: Cataclástica, con fragmentos medio a gruesogranulares, de contornos entre subangulosos y subredondeados, en matriz cataclástica fina con abundantes opacos y hematita.</p>			
<p>Otras texturas:</p>			
<p>MINERALES</p>			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Cuarzo	40	Clorita ± pumpellyita	8
Plagioclasa	35	Vidrio?	7
Biotita	4	Saussurita + sericita	2
Opacos	3	Carbonatos	1
		Hematita	Traza
Minerales accesorios			
Zircón			
Clasificación		Protolito	
Cataclasita (pseudotaquilita?)		Tonalítico	
<p>Facies de metamorfismo:</p>			
Descripción de Minerales			
<ul style="list-style-type: none"> • Cuarzo: Se encuentra en cristales o clastos alotriomorfos a subidiomorfos, con extinción ondulatoria. Algunos cristales se presentan fracturados en dos o más partes. Los cristales pequeños son producto de la deformación en el dominio frágil. Esto se evidencia en los contornos de los 			

cristales, los cuales pasan de redondeados a subangulosos y angulosos, algunos incluso alargados. Presentan venas de clorita y carbonatos. Tanto los cristales de cuarzo como los de plagioclasa se encuentran rodeados por brecha fina

- **Plagioclasa:** Se presenta en cristales alotriomorfos a subidiomorfos, de hábito tabular. Tiene maclas polisintéticas, las cuales presentan deformación. Al igual que el cuarzo presenta venas de clorita y de carbonato. Se observan microfracturas que desplazan los cristales. Algunos de los cristales presentan una alteración parcial a saussurita y sericita.

- **Biotita:** En cristales individuales y en agregados localmente decusados. Se encuentra parcialmente alterada a clorita.

- **Opacos:** En cristales muy finos, alotriomorfos a subidiomorfos, con cortes aproximadamente hexagonales, así como distribuidos en la matriz con alteración parcial a hematita.

Alteraciones:

- **Clorita ± pumpellyita:** Se encuentra de forma masiva y distribuida irregularmente a lo largo de las fracturas intergranulares dentro del cuarzo y en los contactos de los granos de cuarzo y plagioclasa, en general como alteración de las biotitas.

- **Vidrio?:** De fuerte coloración parda, isotrópico, como parte de la matriz de la roca donde se encuentran flotando los fragmentos redondeados y angulares de cuarzo y plagioclasa. En algunas partes se observa en venas. Podría tratarse de vidrio producido durante la brechación o incluso corresponder a pátinas de hematita.

- **Saussurita + sericita:** Como alteración parcial de las plagioclasas.

- **Carbonatos:** Al igual que la clorita se encuentra en las microfracturas de cuarzo y plagioclasa.

- **Hematita:** Como alteración parcial de los opacos.

Observaciones:

Sección delgada gruesa con cuarzoes exhibiendo colores de interferencia hasta verde de 2° orden ($\approx 70\mu\text{m}$).

INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO	 Libertad y Orden	UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO			
No IGM: MGF 325B Fecha del análisis: Número de campo: MGF 325B Recolector y analizador: F. Arredondo y G. Tabares. Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff	Unidad litoestratigráfica: Diorita de Heliconia Plancha: 146-IV-A Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1150325 Y: 1177451 Localidad: Quebrada la Sucia Municipio: Heliconia Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:		
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca de color gris verdoso y textura porfídica, la matriz es el principal componente de la roca, el tamaño de grano de la matriz es de muy fino a afánitica. Dentro de la matriz se pueden observar dos tipos de cristales; unos de color blanco que se presentan tanto redondeados como tabulares y otros incoloros que se presentan principalmente en forma de tabla y una cantidad mínima redondeados. La superficie de la roca meteoriza de color grisáceo. Algunos minerales al parecer están alterando a un mineral de color verde.			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO			
Textura: Porfídica. Fenocristales gruesogranulares de cuarzo β y plagioclasa esquelética y piroxenos, en matriz finogranular.			
Otras texturas: Localmente traquítica en especial alrededor de los fenocristales.		Cristalinidad: Holocristalina.	
MINERALES			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Fenocristales		Anfibol fibroso (actinolita-tremolita)	12
Cuarzo β	6	Epidota + saussurita	11
Plagioclasa	4	Clorita	4
Piroxeno (pseudomorfo)	5	Sericita	traza
Matriz		QAP recalculado	%
Plagioclasa	45	Q	11
Piroxeno	12	A	-
Opacos	1	P	89
Minerales accesorios			
Clasificación 1: Andesita porfídica		Según: Streckeisen (1976)	
Clasificación 2: Andesita porfídica piroxénica		Según: modificada de Streckeisen (1976)	
Descripción de Minerales			
<ul style="list-style-type: none"> • Cuarzo β: Se encuentra en fenocristales subidiomorfos, en el rango grueso a medio, alcanzando hasta 4mm; de contornos bastante irregulares, con embahiamientos, de hábito 			

bipiramidal. Tiene una fuerte extinción ondulatoria y presenta inclusiones y bordes de reacción de clorita y anfíbol.

- **Plagioclasa:** Se presenta en dos poblaciones:
 3. **Fenocristales:** Cristales en el rango medio, subidiomorfos, algunos con texturas esqueléticas. Otros con algunos efectos cataclásticos, con formación de clorita en los intersticios. Presentan alteraciones a sericita y saussurita.
 4. **Matriz:** Cristales idiomorfos, con maclas polisintéticas, localmente imbricados rodeando fenocristales.
- **Piroxeno:** Se presenta en dos poblaciones:
 1. **Fenocristales:** Cristales alterados a agregados pseudomorfos compuestos por epidota, clorita, saussurita y anfíbol fibroso, algunos zonados, con clorita hacia el centro y anfíbol hacia los bordes. Algunos relictos incoloros presentan maclas polisintéticas, un ángulo de extinción de aproximadamente 40° y color de interferencia hasta verde de 2° orden.
 2. **Matriz:** Cristales finogranulares, aproximadamente equidimensionales.
- **Opacos:** Se presentan en cristales finogranulares, alotriomorfos, diseminados por toda la roca.

Alteración:

- **Anfíbol fibroso (actinolita-tremolita):** Los cristales son subidiomorfos a alotriomorfos, de hábito acicular a fibroso, de coloración verde pálido. En algunas partes se observa bordeando al cuarzo, generando una textura tipo corona. En otros puntos se encuentra entre fracturas en las plagioclasas. Presentan alteración a epidota y clorita. Podrían corresponder a **actinolita-tremolita**.
- **Epidota + saussurita:** En cristales finogranulares, alotriomorfos. Corresponden a alteración tanto de piroxenos y anfíboles como de plagioclasas.
- **Clorita:** Se presenta localmente, en cristales alotriomorfos con color de interferencia azul anómalo, en agregados como alteración de piroxenos y anfíboles.
- **Sericita:** En los agregados de alteración de las plagioclasas.

Observaciones:

<p style="text-align: center;">INGEOMINAS SERVICIO GEOLÓGICO</p>	 Libertad y Orden	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
CARACTERIZACIÓN PETROGENÉTICA Y EDAD DE LAS ROCAS ASOCIADAS A LOS COMPLEJOS ARQUÍA Y QUEBRADAGRANDE E INTRUSIVOS Y EXTRUSIVOS ASOCIADOS A LA PLOCO			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO PETROGRÁFICO			
No IGM: MGF 326A Fecha del análisis: Recolector: Número de campo: MGF 326A Analizador: Revisó: Fabián Paniagua Aguirre Supervisó: Marion Weber Scharff	Unidad litoestratigráfica: Gabro de Heliconia Plancha: 146-IV-A Escala: 1:25.000 Coordenadas: Origen: Datum Bogotá X: 1150380 Y: 1177529 Localidad: Quebrada la Sucia Municipio: Heliconia Departamento: Antioquia Sección delgada: X Sección delgada pulida:		
DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA: Roca compacta, masiva, de grano medio a grueso, de color negro con mota blancas. Presenta dos bandas, una más oscura que la otra. En donde predomina más el mineral oscuro (anfíbol), se presentan venas claras que se cortan entre si. La mineralogía la constituyen principalmente anfíbol y feldespato, este último tiene una leve coloración rosada.			
ANÁLISIS MICROSCÓPICO			
Textura: Fanerítica, alotriomórfica, inequigranular, de grano medio a grueso.			
Otras texturas: Poikilítica, con oiocristales de anfíbol y cadacristales de plagioclasa, piroxenos y opacos.	Cristalinidad: Holocristalina.		
MINERALES			
Minerales principales	%	Minerales de alteración	%
Anfíbol	48	Epidota	10
Plagioclasa	30	Saussurita + sericita + moscovita	4
Piroxeno (pseudomorfos)	2	Clorita + esfena	1
Cuarzo	5	QAP recalculado	%
Minerales accesorios		Q	14
Opacos		A	-
Apatito		P	86
Clasificación 1: Cuarzodiorita		Según: Streckeisen (1976)	
Clasificación 2:		Según: modificada de Streckeisen (1976)	
Descripción de Minerales			
<ul style="list-style-type: none"> • Anfíbol: Se encuentra en cristales alotriomorfos a subidiomorfos, de hábito tabular, con fórmula de pleocroísmo X= amarillo, Y= verde parduzco y Z= verde azuloso. Algunos cristales se encuentran corroídos y otros presentan epidotización. Presenta inclusiones de plagioclasa saussuritizada, piroxenos (pseudomorfos), apatito y opacos; definiendo texturas poikilíticas. • Plagioclasa: Se encuentra en cristales en el rango medio, subidiomorfos a alotriomorfos. Presentan algunas maclas polisintéticas y longitudinales, no muy abundantes, en general poco aptas 			

para clasificación. Se altera a saussurita, sericita y moscovita finogranular.

- **Clinopiroxeno (pseudomorfo):** Agregados pseudomorfos con clivaje reliquia, aproximadamente equidimensionales, intensamente alterados a saussurita, esfena y epidota, algunas veces definiendo texturas tipo corona. Se observan algunos como inclusiones en los anfíboles.

- **Cuarzo:** Cristales alotriomorfos, de contactos irregulares, algunos intersticiales. En general presentan extinción ondulatoria, llegando a formarse subgranos de contactos suturados.

- **Opacos:** Se observan unos pocos cristales mediogranulares, alotriomorfos, algunos prismáticos. Comúnmente como inclusiones en los otros minerales, especialmente en los anfíboles; así como en los agregados pseudomorfos de piroxeno y algunos dispersos.

- **Apatito:** Cristales subidiomorfos, finogranulares, como inclusiones e los anfíboles.

Alteración:

- **Epidota:** Cristales finos a mediogranulares, alotriomorfos. con colores de interferencia hacia el final del 1er orden, anómalos. Se presenta como alteración de los anfíboles, algunos concentrados hacia el centro de los cristales.

- **Saussurita ± sericita ± moscovita:** Como agregados de alteración de las plagioclasas.

- **Clorita + esfena:** como productos de alteración de posibles biotitas preexistentes, con la esfena remarcando el clivaje reliquia.

Observaciones: