

**GEOLOGIA Y PROSPECCION GEOQUIMICA EN LA REGION DE
PERALONSO, ORTEGA, TOLIMA**

Informe No. 1781

Por:

ALVARO MURILLO R., ALBERTO NUÑEZ T., HERNANDO LOZANO Q.

Instituto Nacional de Investigaciones
Geológico-Mineras

1979

CONTENIDO

Página

RESUMEN	49
1. INTRODUCCION	49
1.1. LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL AREA	50
2. GEOLOGIA REGIONAL	50
3. GEOLOGIA DE LA REGION DE PERALONSO	53
3.1. ROCAS SEDIMENTARIAS	53
3.1.1. FORMACION LUISA	53
3.1.2. FORMACION SALDAÑA	53
3.1.3. GRUPO HONDA	53
3.1.4. DEPOSITOS RECIENTES	53
3.2. ROCAS METAMORFICAS	55
3.3. ROCAS IGNEAS	55
3.3.1. BATOLITO DE IBAGUE	55
3.3.1.1. <i>Feldespato Plagioclasa</i>	55
3.3.1.2. <i>Feldespato Potásico</i>	55
3.3.1.3. <i>Cuarzo</i>	55
3.3.1.4. <i>Hornblenda</i>	55
3.3.1.5. <i>Biotita</i>	58
3.3.1.6. <i>Minerales Accesorios</i>	58
3.3.2. DIQUES ANDESITICOS - DACITICOS Y FELSITAS	58
3.4. TECTONICA	58
3.4.1. FALLA COLORADA - SAMARIA	58
3.4.2. PLIEGUES	58
3.4.3. DIACLASAS	58
4. INTERPRETACION GEOQUIMICA	58
4.1. GEOQUIMICA DE SEDIMENTOS ACTIVOS	58
4.1.1. DISTRIBUCION DEL HIERRO	60
4.1.2. DISTRIBUCION DEL MAGNESIO	61
4.1.3. DISTRIBUCION DEL TITANIO	61
4.1.4. DISTRIBUCION DEL COBRE	65
4.1.5. DISTRIBUCION DEL MOLIBDENO	69
4.1.6. DISTRIBUCION DEL PLOMO	69
4.1.7. DISTRIBUCION DEL BARIO	72
4.1.8. DISTRIBUCION DEL ESTRONCIO	76
4.2. ANOMALIAS SUPERPUESTAS EN SEDIMENTOS ACTIVOS	77
4.3. GEOQUIMICA DE ROCAS	77
4.3.1. DISTRIBUCION DEL HIERRO	79
4.3.2. DISTRIBUCION DEL MAGNESIO	79
4.3.3. DISTRIBUCION DEL TITANIO	83
4.3.4. DISTRIBUCION DEL COBRE	83
4.3.5. DISTRIBUCION DEL MOLIBDENO	89
4.3.6. DISTRIBUCION DEL PLOMO	91
4.3.7. DISTRIBUCION DEL BARIO	93
4.3.8. DISTRIBUCION DEL ESTRONCIO	93
4.4. ANOMALIAS SUPERPUESTAS EN ROCAS	96

5. RELACION ENTRE LOS VALORES GEOQUIMICOS Y LAS UNIDADES LITOLÓGICAS	98
5.1. SEDIMENTOS ACTIVOS FRACCION FINA	98
5.1.1. ASOCIACION 1	98
5.1.2. ASOCIACION 2	98
5.1.3. ASOCIACION 3	98
5.1.4. ASOCIACION 4	98
5.1.5. ASOCIACION 5	100
5.1.6. ASOCIACION 6	100
5.1.7. ASOCIACION 7	100
5.1.8. ASOCIACION 8	100
5.2. ROCAS	100
5.2.1. ASOCIACION 1	100
5.2.2. ASOCIACION 2	100
5.2.3. ASOCIACION 3	100
5.2.4. ASOCIACION 4	102
5.2.5. ASOCIACION 5	102
5.2.6. ASOCIACION 6	102
6. CONCLUSIONES	102
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	103

FIGURAS

1. Mapa de ubicación del área de Peralonso, Ortega, Tolima	51
2. Mapa geológico regional del Batolito de Ibagué	52
3. Mapa geológico generalizado de la región de Peralonso, Ortega, Tolima	54
4. Diagrama modal de cuarzo - feldespato potásico - plagioclasa de Streckeisen (1974) en rocas del Batolito de Ibagué	56
5. Contenido de Hierro. Sedimentos activos fracción fina. Análisis espectrográfico	60
6. Distribución del hierro. Sedimentos activos finos. Análisis espectrográfico	62
7. Contenido de magnesio. Sedimentos activos fracción fina. Análisis espectrográfico	63
8. Distribución del magnesio. Sedimentos activos finos. Análisis espectrográfico	64
9. Contenido de titanio. Sedimentos activos fracción fina. Análisis espectrográfico	65
10. Distribución del titanio. Sedimentos activos finos. Análisis espectrográfico	66

Página

11. Contenido de cobre. Sedimentos activos fracción fina. Análisis espectrográfico	67
12. Distribución del cobre. Sedimentos activos finos. Análisis espectrográfico	68
13. Contenido de molibdeno. Sedimentos activos fracción fina. Análisis espectrográfico	70
14. Distribución del molibdeno. Sedimentos activos finos. Análisis espectrográfico	71
15. Contenido de Plomo. Sedimentos activos fracción fina. Análisis espectrográfico	72
16. Distribución del plomo. Sedimentos activos finos. Análisis espectrográfico	73
17. Contenido de bario. Sedimentos activos fracción fina. Análisis espectrográfico	74
18. Distribución del bario. Sedimentos activos finos. Análisis espectrográfico	75
19. Contenido de Estroncio. Sedimentos activos fracción fina. Análisis espectrográfico	76
20. Distribución del estroncio. Sedimentos activos finos. Análisis espectrográfico	78
21. Contenido de hierro. Rocas. Análisis espectrográfico	80
22. Distribución del hierro. Rocas. Análisis espectrográfico	81
23. Contenido de magnesio. Rocas. Análisis espectrográfico	82
24. Distribución del magnesio. Rocas. Análisis espectrográfico	84
25. Contenido de titanio. Rocas. Análisis espectrográfico	85
26. Distribución del titanio. Rocas. Análisis espectrográfico	86
27. Contenido de cobre. Rocas. Análisis espectrográfico	87
28. Distribución del cobre. Rocas. Análisis espectrográfico	88
29. Contenido de molibdeno. Rocas. Análisis espectrográfico	89
30. Distribución del molibdeno. Rocas. Análisis espectrográfico	90
31. Contenido de plomo. Rocas. Análisis espectrográfico	91

	Página
32. Distribución del plomo. Rocas. Análisis espectrográfico .	92
33. Contenido de bario. Rocas. Análisis espectrográfico . .	94
34. Distribución del bario. Rocas. Análisis espectrográfico .	95
35. Contenido de estroncio. Rocas. Análisis espectrográfico .	96
36. Distribución del estroncio. Rocas. Análisis espectrográfico	97
37. Relación entre los valores geoquímicos y las unidades litológicas. Sedimen- tos activos finos	99
38. Relación entre los valores geoquímicos y las unidades litológicas. Rocas	101

TABLAS

1. Análisis modales en algunas rocas del Batolito de Ibagué, en la región de Peralonso, Ortega, Tolima	57
2. Límite inferior de detección de los elementos que analiza el espectrógrafo de emisión marca Jarrel Ash, modelo Wadsworth	59
3. Valor normal (bc) y valor umbral (th) en sedimentos activos fracción fina en la región de Peralonso, Ortega, Tolima	60
4. Valor normal (bc) y valor umbral (th) en muestras de roca recolectadas en la región de Peralonso, Ortega, Tolima	79

* * *

RESUMEN

En la región de Peralonso, Ortega, Tolima, se llevó a cabo un programa de prospección geoquímica detallada, en el cual se tomaron 518 muestras de sedimentos activos fracción fina y 159 muestras de roca en un área de 500 km², con el propósito de conocer el potencial de una anomalía de Cu, Pb y Mo encontrada durante el programa de Cartografía Geológica y Geoquímica Regional del Cuadrángulo L-8.

La unidad litológica predominante en el área forma parte del Batolito de Ibagué, el cual intruye las rocas metamórficas del Grupo Cajamarca. Rocas sedimentarias de la Formación Luisa y volcánicas sedimentarias de la Formación Saldaña aparecen como pequeños afloramientos en la región. La Falla Samaria-Colorada pone en contacto al Batolito de Ibagué con el Grupo Honda y es el rasgo estructural más importante.

Para la interpretación geoquímica se escogieron como elementos indicadores el Fe, Mg, Ti, Cu, Mo, Pb, Ba y Sr, tanto en los sedimentos activos como en las rocas y se calcularon para cada elemento los valores normal y umbral por método gráfico. A partir de estos gráficos se elaboró un mapa con la distribución geoquímica del elemento, con el propósito de conocer patrones, controles y comportamientos geoquímicos en el área.

En la región de Peralonso los elementos sometidos a interpretación tienen un aumento progresivo en los valores en dirección este a oeste, reconocido tanto en los sedimentos activos como en las rocas. Los contenidos altos de Cu, Pb y Mo se presentan en el Batolito de Ibagué, al oeste del área, y los bajos en el Grupo de Cajamarca y en el borde oriental del área.

Al superponer el mapa geológico de la región de Peralonso al mapa geoquímico de cada uno de los elementos estudiados se encontraron varias áreas con asociaciones de elementos mayores y menores en contenidos altos, reflejo de alguna característica litológica.

En la franja oriental del Batolito de Ibagué que aflora en el área, se detectaron preferencialmente valores altos de Ba y Ti en la geoquímica de sedimentos activos finos y rocas, y una facies relativamente ácida del plutón (granodiorita, cuarzomonzonita y diques de feldespato potásico y cuarzo) en la petrografía.

En las rocas metamórficas del Grupo Cajamarca se delimitaron dos asociaciones principales de elementos (Mo y Pb, como elementos constantes; Ba y Mg, variables) en los sedimentos activos fracción fina y una asociación compuesta por Cu y Pb en las rocas.

En el sector oeste del área se distinguieron varias asociaciones geoquímicas integradas principalmente por Fe, Mg, Cu, Pb y Mo. Los contenidos altos en minerales ferromagnesianos (biotita y hornblenda) así como también de magnetita diseminada fue la característica petrográfica primordial encontrada para este sector del batolito. Este factor fue tomado como base para considerar la anomalía de cobre y molibdeno de la región de Peralonso como una anomalía litológica y el batolito como un intrusivo no mineralizado.

1. INTRODUCCION

El objetivo de este informe es presentar los resultados de una prospección geoquímica realizada en la región de Peralonso localizada al oeste de Ortega en el departamento del Tolima.

Durante la Cartografía Geológica Regional adelantada en el Cuadrángulo L-8, Ibagué, se colectaron muestras de sedimentos activos fracción fina, cuyos resultados al ser interpretados, permitieron reconocer un área anómala para cobre, molibdeno, plomo, al sureste del cuadrángulo, en los alrededores del río Peralonso. En razón a que el conocimiento de este sector no permitía evaluar el potencial de la anomalía, se ejecutó, durante el primer semestre de 1978, un estudio geoquímico en el área comprendida entre el río Cucuana al norte y la localidad de Chaparral

al sur. El sector limitado por los ríos Peralongso y Peralonsito se prospectó en detalle debido a la persistencia de los valores anómalos.

La exploración geoquímica consistió básicamente en la toma de sedimentos activos en los cauces de las quebradas y muestras de roca en los afloramientos. Las muestras fueron analizadas por espectrografía completa para 33 elementos y, el valor normal (bc) y valor umbral (th) se determinaron en base al método gráfico de Lozano y Pérez (1977).

1.1. LOCALIZACION Y DESCRIPCION DEL AREA

El área estudiada se encuentra localizada en la región central del departamento del Tolima; su contorno es pentagonal y tiene una extensión de 500 km². Las siguientes coordenadas geográficas enmarcan esta región: 4° 03' de latitud norte y 75° 26' - 75° 19' de longitud oeste y 3° 46' de latitud norte y 75° 30' - 75° 32' de longitud oeste (Fig. 1).

El relieve de la región occidental es abrupto, con pendientes fuertes y pronunciadas, y hacia el oriente, en los alrededores de Ortega, cambia a moderadamente ondulado.

2. GEOLOGIA REGIONAL

La unidad litológica predominante en el área estudiada forma parte del Batolito de Ibagué. Este cuerpo ígneo de forma elongada en dirección noreste-suroeste se extiende desde la población de Armero (Tolima) en el extremo norte, hasta La Plata (Huila) al sur, en el flanco oriental de la Cordillera Central de Colombia (Fig. 2).

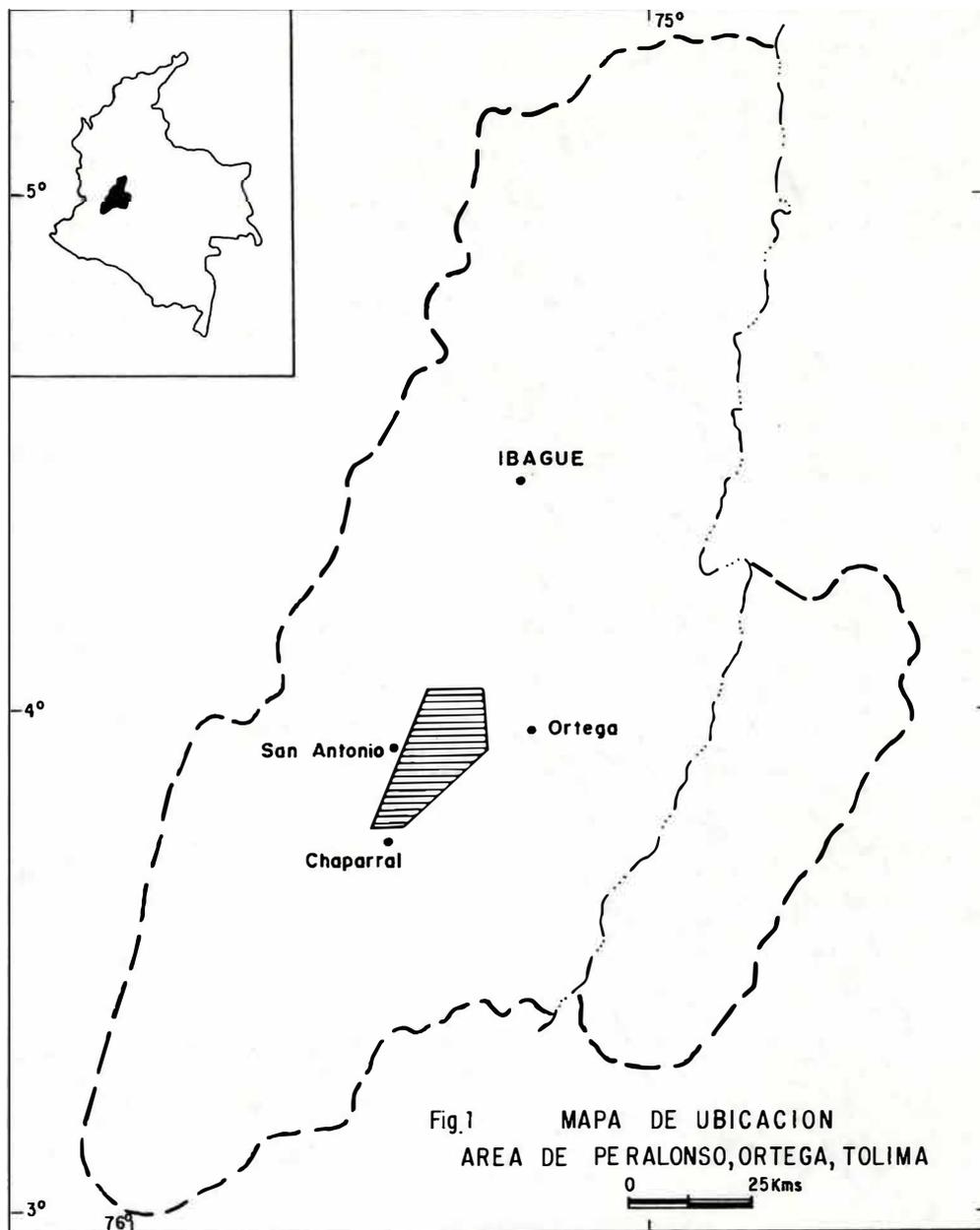
El Batolito de Ibagué presenta variaciones composicionales desde diorita hasta granodiorita siendo cuarzdiorita la más abundante realmente (NUÑEZ, 1978). Cuerpos pequeños de cuarzomonzonita se encuentran dispersos en el batolito.

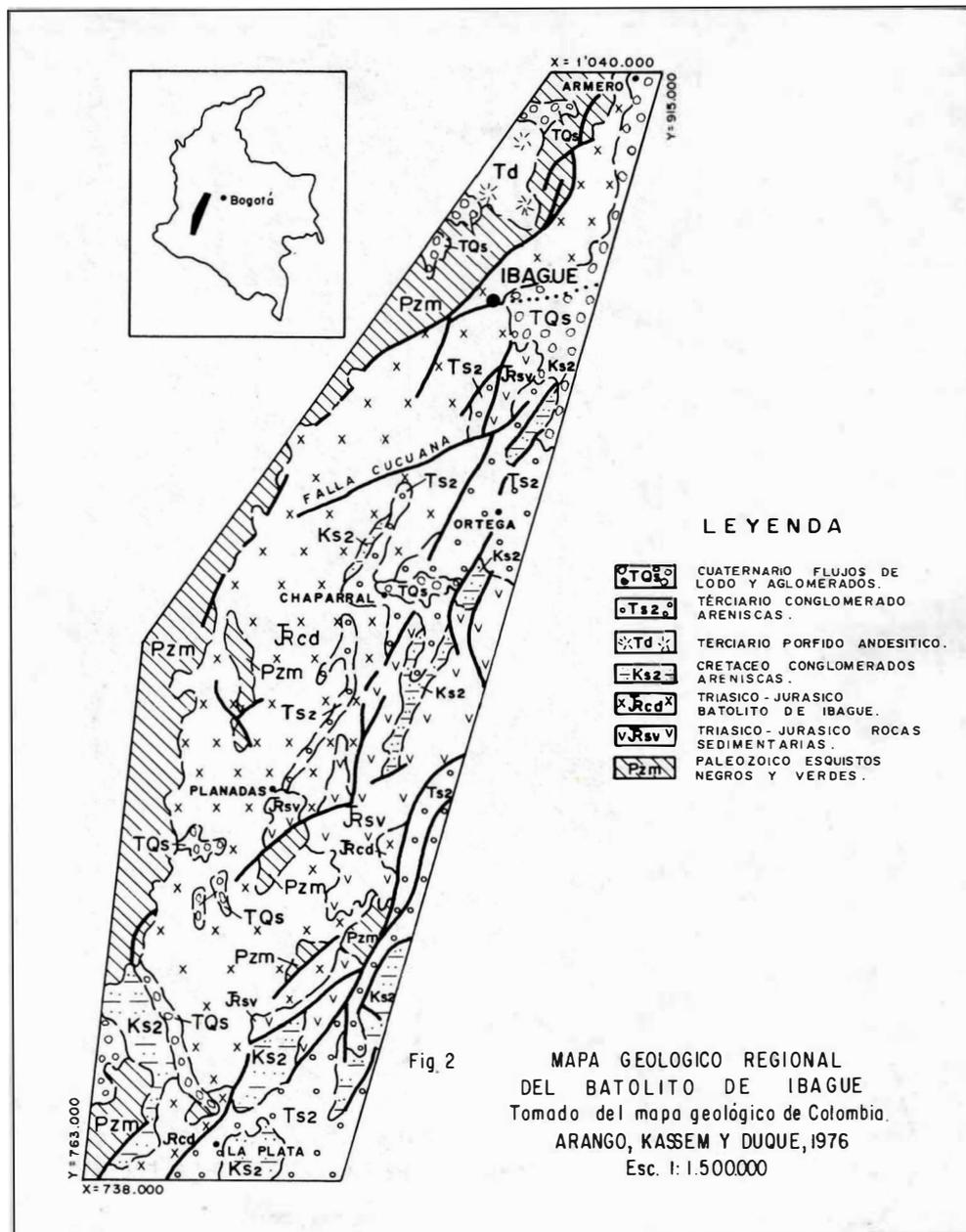
La edad mínima de esta intrusión ha sido fijada con base en 4 dataciones radiométricas de K/Ar sobre hornblenda y biotita, en 142±3 m.a., que corresponde al Jurásico superior (BARRERO, D. y VESGA, C.J., 1976).

El borde occidental del batolito está en contacto fallado con rocas metamórficas pre-cámbricas (BARRERO, D. y VESGA, C.J., 1976) y metamórficas del Grupo Cajamarca (NELSON, H., 1957); mientras que las rocas encajantes en el borde oriental son sedimentarias marinas y continentales del Paleozoico y del Jura-Triásico, cuyas relaciones espaciales aún no están definidas, (Fig. 2).

El Batolito de Ibagué, es uno de los varios cuerpos intrusivos que aloja en su interior, preferencialmente en el sector oriental, pequeños stocks porfiríticos de composición andesítica-dacítica y aun más ácidos, que pudieron haber formado mineralizaciones promisorias de cobre - molibdeno. Barrero (1976) ha considerado que los cuerpos ígneos (batolitos, stocks y diques de edad Jurásico superior - Cretáceo inferior, emplazados en el sector oriental de la Cordillera Central de Colombia forman la provincia metalogénica, principalmente para mineralizaciones de cobre y molibdeno. Los autores de este estudio consideran que esta provincia puede ser más joven: Cretáceo superior - Terciario medio.

El Batolito de Ibagué ha sido afectado por una tectónica de bloques de edad post-Mioceno superior (afecta al Grupo Honda) la cual se refleja como provincias geoquímicas (MURILLO, A. y LOZANO, H., 1978) enmarcadas por grandes fallas de rumbo: Falla de Ibagué (LOBO-GUERRERO, A. 1974, PEREZ, S. H., 1979) y Falla Cucuana (FRANCO, G. 1978; NUÑEZ, et al, en preparación). Esta última estructura es límite norte de la región estudiada. El marco regional de este estilo tectónico aún no ha sido investigado; tentativamente puede relacionarse con la Tectónica del Caribe.





3. GEOLOGIA DE LA REGION DE PERALONSO

La geología de la región de Peralonso al occidente de Ortega ha sido estudiada en forma muy generalizada durante el programa de Cartografía Geológica Regional a escala 1:50.000 del Cuadrángulo L-8, Ibagué, (MOSQUERA, D., et al, en preparación).

Durante la prospección geoquímica detallada de esta región se efectuó simultáneamente la cartografía a escala 1:25.000 y 1:10.000; el mapa geológico generalizado se presenta en la Figura 3. El área no tiene gran variedad litológica dentro de las unidades ígneas aunque ofrece complicaciones locales debido a fallamientos y a la presencia de rocas Paleozoicas y Triásicas-Jurásicas.

3.1. ROCAS SEDIMENTARIAS

En la región estudiada afloran areniscas, brechas sedimentarias y arcosas de la Formación Luisa; rocas volcánicas y sedimentarias de la Formación Saldaña; arcillas, areniscas conglomeráticas y areniscas del Grupo Honda así como también gravas y arenas de los aluviones recientes.

3.1.1. FORMACION LUISA

La Formación Luisa (GEYER, 1973), antes Formación Pre-Payandé de Nelson (1957), aflorante en el área, consiste principalmente en brechas sedimentarias, areniscas y arcosas de color rojo. La estratificación así como las estructuras sedimentarias características de esta formación se encuentran perturbadas por tectonismo. Aparentemente, esta secuencia sedimentaria es intruida por el cuerpo ígneo que aparece en la zona de estudio, denominado a escala regional Batolito de Ibagué.

Los mejores afloramientos de esta unidad se encuentran en los nacimientos del río Ortega y en los alrededores del caserío El Guayabo.

Barrero (1968), le asignó a la Formación Luisa una edad Triásico inferior,

mientras Geyer (1973), la considera Triásico inferior a medio.

3.1.2. FORMACION SALDAÑA

La Formación Saldaña (MOJICA, et al, 1978), antes Formación Post-Payandé de Nelson (1957), aflora en las quebradas Calambé y Macule al sureste del área estudiada formando el núcleo de un anticlinal erosionado. La fracción volcánica de esta formación está constuida por flujos lávicos de composición andesítica-dacítica y tobas principalmente. Areniscas, arcillolitas y arcosas de color rojo violeta forman la fracción sedimentaria.

Mojica, et al. (1978) proponen "que la Formación Saldaña corresponde por lo menos en parte, al Triásico superior".

3.1.3. GRUPO HONDA

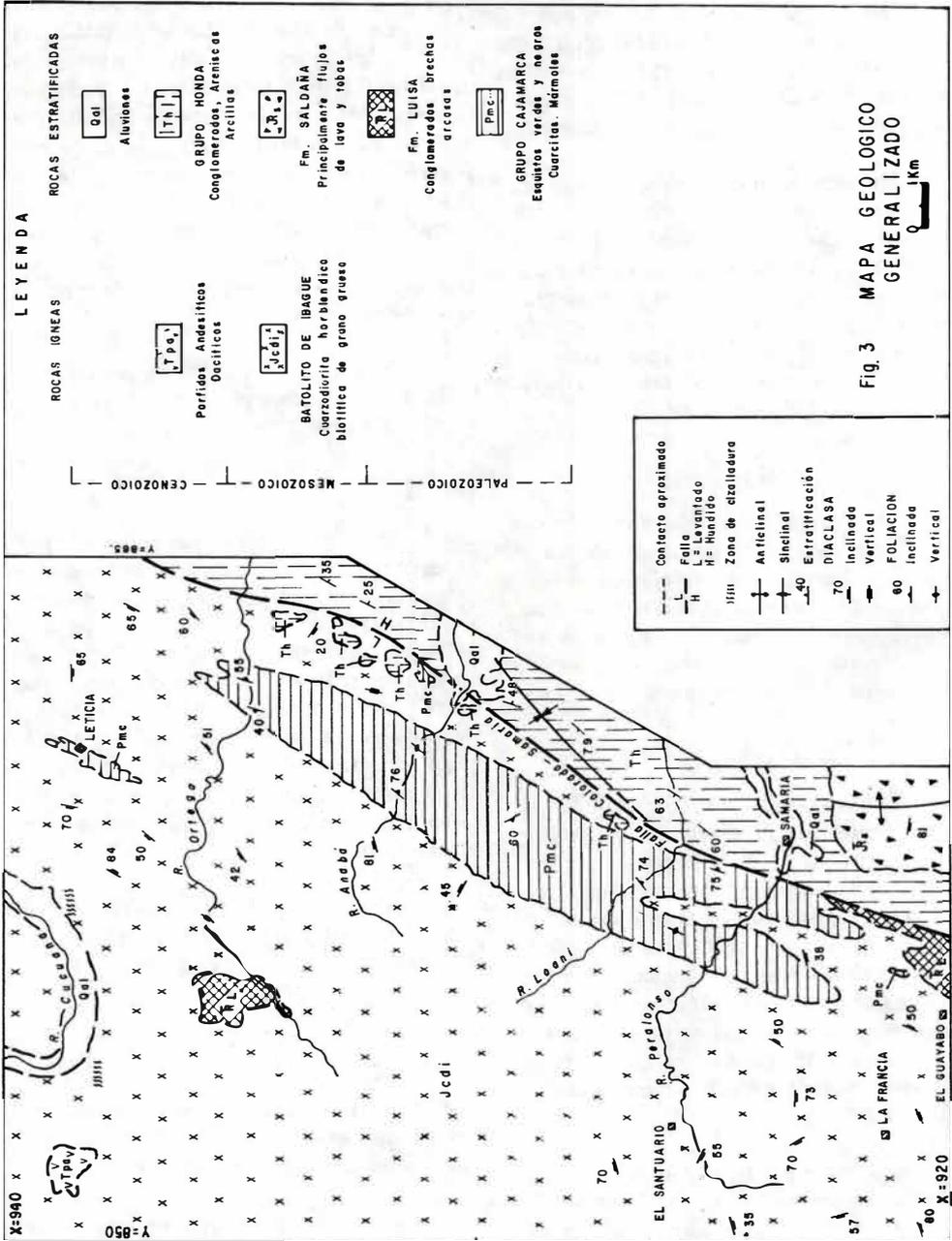
En la región estudiada el Grupo Honda está representado por una secuencia de rocas sedimentarias clásticas, principalmente areniscas gris verdosas, arcillolitas abigarradas y delgadas lentes conglomeráticos. Las estructuras sedimentarias predominantes son estratificación cruzada y gradada. El Grupo Honda aparece en contacto fallado con el borde oriental del Batolito de Ibagué y tiene un rumbo regional N-NE con buzamiento variable al este y al oeste formando un sinclinal.

Stirton (en DE PORTA 1974, p. 313) le asigna al Grupo Honda una edad Oligoceno superior - Mioceno superior.

3.1.4. DEPOSITOS RECIENTES

Esta unidad sedimentaria está conformada por abanicos aluviales, aluviones, derrubios de pendiente y depósitos de talud que afloran erráticamente en el área.

El caserío El Vergel se encuentra descansando sobre el principal abanico aluvial de la región. Los ríos Ortega, Loany, Toy, Anabá, Peralonso y Tetuán tienen generalmente a lo largo de su curso depósitos de



gravas de espesores muy variables, y de poca extensión.

3.2 ROCAS METAMORFICAS

Rocas metamórficas, facies esquisto verde, zona de biotita, afloran como una franja alargada en dirección aproximada norte-sur a lo largo del borde oriental del Batolito de Ibagué.

La unidad metamórfica está compuesta por pizarras y filitas de colores gris oscuro a negro y lentes ocasionales de caliza con ligera recristalización producida por la intrusión del batolito. Rocas clásticas con metamorfismo incipiente aparecen en los alrededores del caserío Leticia, reflejando posiblemente las facies más baja de metamorfismo reconocido para el Grupo Cajamarca en la región estudiada.

La textura predominante es lepidoblástica y ocasionalmente porfiroblástica; textura clástica relicta aparece subordinadamente.

Teniendo en cuenta la similitud petrográfica que posee esta unidad con las rocas metamórficas del núcleo de la Cordillera Central, se postula que este cinturón corresponde al afloramiento más oriental del Grupo Cajamarca encontrado hasta el presente.

3.3. ROCAS IGNEAS

Las rocas ígneas del área están representadas por un cuerpo de textura fanerítica que hace parte del Batolito de Ibagué (NELSON, 1957) y pequeños diques porfiríticos-afaníticos de andesita-dacita y felsita.

3.3.1. BATOLITO DE IBAGUE

En la región estudiada aflora ampliamente un cuerpo ígneo intrusivo de textura fanerítica, grano fino a medio, color gris en varios tonos, dependiendo del contenido de minerales ferromagnesianos y variada composición petrográfica, características que coinciden con el Batolito de Ibagué descrito

inicialmente por Nelson (1957) y recientemente por Núñez (1978). El estudio petrográfico de 21 muestras del batolito demostró la existencia de un amplio rango de variedades litológicas representado por los campos de cuarzodiorita, cuarzomonzodiorita, tonalita, granodiorita y diorita (Fig. 4). Este resultado se obtuvo de plotear la composición modal de cuarzo, de feldespato potásico y plagioclasa en el esquema de Streckeisen (1974); la Tabla 1, contiene la composición mineralógica y los valores espectrográficos de Cu, Mo, Pb y Fe de algunas rocas. La textura predominante es holocristalina fanerítica de grano fino a medio, equigranular a subporfirítica y no se encuentra oscurecida por alteración hidrotermal.

A continuación se describen brevemente algunas características observadas en los minerales esenciales y accesorios del Batolito de Ibagué que aflora en la región de Peralonso.

3.3.1.1. Feldespato Plagioclasa.- Según el método de Michel-Levy el feldespato predominante corresponde a oligoclasa-andesina y andesina, de hábito euhedral a subhedral, con maclas según leyes de albíta-carlsbad y periclina; se observaron frecuentemente con intercrecimientos antipertíticos. La alteración más común es a sericita y calcita en cantidades moderadas.

3.3.1.2. Feldespato Potásico.- En la mayoría de las secciones delgadas se identificó como microclina debido a su macla característica. Posee intercrecimientos pertíticos y la textura característica es la mirmequítica. La alteración es incipiente.

3.3.1.3. Cuarzo.- Generalmente subhedral y con inclusiones de rutilo. Relativamente fresco y algunos cristales presentan extinción ondulatoria. En las microvenillas es anhedral y exento de alteración.

3.3.1.4. Hornblenda.- Es el mineral ferromagnesiano más común, de hábito euhedral a subhedral, color pardo a verde. Generalmente está parcial o totalmente cloritizada y en ocasiones se desarrolla biotita a partir de hornblenda.

Muestra IGM	Cuarzo %	Plagio-clasa %	Feldes-pato potásico %	Hornb. %	Biotita %	Accesorios %	Cu ppm	Mo ppm	Pb ppm	Fe ppm
105647	18,2	56,2	15,25	6,4	4,2	1,6	100	L5	20	10
105663	14,2	58	—	13	8,2	4	50	5	N	7
105664	20	56,8	7	11,2	2	3	20	7	20	3
105665	21,8	52,2	15,4	2,6	6	2	Sin análisis			
105666	16,2	57,2	11,2	9,4	4,6	1,4	20	10	10	7
105667	9,4	61,8	3,4	2,8	13	0,2	50	7	50	7
105673	12,2	65,4	8	2,4	9,2	2,4	Sin análisis			
156267	5	75	—	—	19	1	N	5	30	2
156271	12,8	72,4	5	—	8	1,8	Sin análisis			
156763	24	44	23	8	—	1	Sin análisis			
156764	16	65	1	3	15	1	150	N	15	5
157127	10	65	—	23	—	2	20	5	L10	5
157129	14	60	—	4	20	2	N	5	N	5
157133	13,6	44	26	3	2,4	2	Sin análisis			
157134	15,6	67,4	9,4	0,4	5,2	2	Sin análisis			
157135	20	60	7	5	7	1	Sin análisis			
157138	12,2	59	11	6,6	6	5	20	5	20	5
157139	10	55	9	5	20	1	30	7	10	3
157143	20,4	65,6	3	—	8,4	1	L10	N	L10	1,5
157144	18	65	12	5	—	Tr	15	L5	70	2
157146	10	50	15	23	—	2	70	7	N	2

105647 : Cuarzomonzodiorita - Granodiorita (río Anabá)

105663 : Cuarzodiorita (Oeste de Santuario)

105664 : Tonalita - Granodiorita (Noroeste de Santuario)

105665 : Granodiorita (Santuario)

105666 : Cuarzomonzodiorita (río Peralonso)

105667 : Cuarzodiorita (El Guayabo)

105673 : Cuarzomonzodiorita - Cuarzodiorita (La Francia)

156267 : Cuarzodiorita (río Ortega)

156271 : Cuarzodiorita (río Ortega)

156763 : Granodiorita (Afluente río Cucuana)

156764 : Tonalita - Cuarzodiorita (río Anabá)

157127 : Cuarzodiorita: (río Peralonso)

157129 : Cuarzodiorita (Norte de Santuario)

157133 : Cuarzomonzonita Cuarzomonzodiorita (Q. Santuario)

157134 : Cuarzodiorita - Cuarzomonzodiorita (Q. San Nicolás)

157135 : Granodiorita - Tonalita (Q. Amablo)

157138 : Cuarzomonzodiorita (Q. Macule)

157139 : Cuarzodiorita (Q. Macule)

157143 : Tonalita (Q. Peralonsito)

157144 : Granodiorita (Q. Amablo)

157146 : Monzodiorita cuarzosa (Q. El Jordán)

TABLA 1. Análisis modales en algunas rocas del Batolito de Ibagué, en la región de Peralonso, Ortega, Tolima. Volumen en porcentaje basado en el conteo de 500 puntos sobre secciones delgadas standard. Clasificación de acuerdo a Streckeisen (1974). Estudio realizado por A. Núñez, A. Murillo y M. Osorio.

3.3.1.5. Biotita.- Se encuentra en proporciones bajas, aproximadamente entre un 5 y 10%, de hábito subhedral a euhedral, y color pardo oscuro a pálido. Este mineral suele encontrarse total o parcialmente cloritizado acompañado de epidota.

3.3.1.6. Minerales Accesorios.- Están representados por apatito, circón, esfena, rutilo en trazas y turmalina (?). En los metálicos sobresalen pirita, magnetita y hematita, asociados a los minerales mágicos y a clorita.

Epidota ocurre escasamente en forma de granos diseminados en biotita; calcita es el principal componente de las microvenillas.

3.3.2. DIQUES ANDESITICOS-DACITICOS Y FELSITAS

Se describen brevemente los cuerpos tabulares de color gris oscuro y rosado moteado que cortan el batolito sin orientación regional definida. Generalmente tienen espesores entre 0,5 y 5 m, buzamientos verticales ligeramente inclinados y contactos rectos.

Los diques andesíticos y dacíticos tienen textura afanítica y porfirítica. En esta última los fenocristales son de plagioclasa, cuarzo y biotita con alteración moderada (sausurita, clorita y epidota). Venillas de calcita en forma irregular, se encuentran cortando a los diques. Los minerales metálicos están ausentes o en trazas.

Los cuerpos de felsita poseen una textura fanerítica de grano medio a pegmatóide, fracturamiento moderado a severo y se encuentran cortando también a los diques de andesita-dacita. Los principales constituyentes mineralógicos son: feldespato potásico y cuarzo; mica moscovita tamaño medio a fino se encontró escasamente o en trazas.

El batolito está cortado por venas de cuarzo lechoso, moderadamente fracturadas de espesores variables (generalmente menores de 50 cm), algunas veces con trazas de sulfuros y sin orientación regional preferida.

3.4. TECTONICA

El principal rasgo tectónico en el área de Peralonso son las fallas, destacándose principalmente la Falla Colorada-Samaria. Menos importantes son los pliegues y las diaclasas.

3.4.1. FALLA COLORADA - SAMARIA

La dirección del trazo de la Falla Colorada - Samaria es noreste - suroeste y sirve de contacto entre el Batolito de Ibagué al occidente y el Grupo Honda al oriente.

Esta falla es considerada de cabalgamiento donde el bloque levantado es el oriental.

La edad posible del último movimiento de esta falla fue post-Mioceno superior (?).

3.4.2. PLIEGUES

Las unidades sedimentarias aflorantes al oriente del Batolito de Ibagué presentan pliegues sinclinales y anticlinales estrechos.

3.4.3. DIACLASAS

Este tipo de estructura ocurre preferencialmente en el batolito y sirve de control al drenaje.

4. INTERPRETACION GEOQUIMICA

La prospección geoquímica en la región de Peralonso se realizó con base en sedimentos activos fracción fina y muestras de roca.

4.1. GEOQUIMICA DE SEDIMENTOS ACTIVOS

Los productos de meteorización generalmente son transportados por las corrientes superficiales en forma de partículas sólidas y en suspensión. Usualmente este material refleja la composición química promedio de las rocas presentes en la cuenca; por lo tanto, concentraciones mayores que el

contenido medio indican la existencia de una anomalía. El análisis químico del material puede ser utilizado para evaluar el potencial de la anomalía en el área y determinar, junto a consideraciones geológicas, un posible interés económico.

La prospección geoquímica en la región de Peralonso se adelantó con base en sedimentos activos fracción fina (malla - 80) y para ello, se programaron en la oficina los sitios de muestreo.

Durante el primer semestre de 1978 se recolectaron 518 muestras en un área de 400 km² con una densidad de muestreo aproximada de una muestra por km². Algunos sectores no fueron muestreados debido principalmente a deficiencias en los mapas topográficos, relieve abrupto acompañado de bosque denso y zonas de deslizamientos.

Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Geoquímica del INGEOMINAS por el método espectrográfico semicuantitativo para 33 elementos. Este laboratorio tiene un espectrógrafo de emisión marca Jarrel Ash, modelo Wadsworth de 1,5 m de largo, dispersión lineal de 10,8 Angstroms por mm y rata de dispersión de 15.000 ranuras por pulgada. Los límites de detección del instrumento para los diferentes elementos aparecen en la Tabla 2.

Las muestras de sedimentos activos fracción fina fueron tomadas en la parte central del lecho de los ríos y quebradas. En cada sitio de muestreo se colectaron aproximadamente 500 gramos del material que pasara tamiz No.16 para ser guardados en bolsas de polietileno; posteriormente se analizó en el laboratorio la fracción fina, malla - 80 por el químico Félix Roa Torres.

La interpretación de los datos obtenidos se realizó en la siguiente forma:

1. Se elaboraron mapas de drenaje a escala 1:25.000 en los cuales se localizaron los sitios de muestreo. En estos mapas se

ELEMENTO	LIMITE INFERIOR DE DETECCION (ppm)
· Fe	500
· Mg	200
Ca	500
· Ti	20
Mn	10
Ag	0,5
Au	10
As	200
· Ba	20
Be	1
Bi	10
Cd	20
Co	5
Cr	10
· Cu	5
Ga	10
La	20
· Mo	5
Ni	5
Nb	10
· Pb	10
Pd	5
Pt	30
Sb	100
Sc	5
Sn	10
· Sr	100
V	10
W	50
Y	10
Zr	10
Zn	200

TABLA 2. Límite inferior de detección de los elementos que analiza el espectrógrafo de emisión marca Jarrel Ash, modelo Wadsworth.

colocaron los valores en ppm o porcentaje de cada uno de los elementos a interpretar: Fe, Mg, Ti, Ba, Cu, Mo, Pb y Sr.

2. Se tomó una población de 145 muestras para la determinación del valor normal (background) y valor umbral (threshold) según el método de Lozano y Pérez (1977). En la Tabla 3, se presentan los valores normal y umbral obtenidos gráficamente.

Elemento	Valor Normal (bc) ppm	Valor Umbral (th) ppm
Fe	5.000	10.000
Mg	1.000	1.500
Ti	700	1.000
Cu	20	50
Mo	3	10
Pb	10	20
Ba	700	
Sr	500	700

TABLA 3. Valor normal (bc) y valor Umbral (th) en sedimentos activos fracción fina en la región de Peralonso, Ortega, Tolima.

3. En este estudio geoquímico el mapa representa la distribución de cada elemento sometido a interpretación; para su elaboración se ubicaron los rangos par-

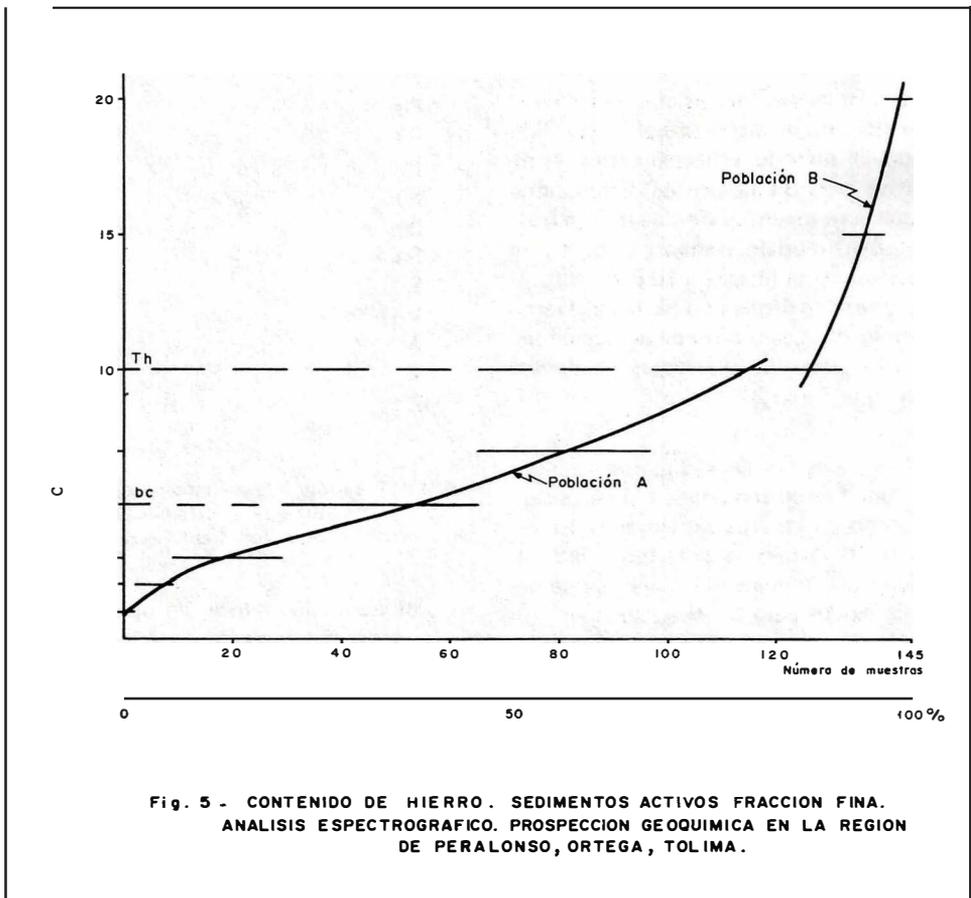
ciales de las poblaciones obtenidas en el gráfico de concentración versus número de muestras en círculos de varios diámetros.

4. Las muestras ubicadas en las unidades sedimentarias del Grupo Honda y Formación Luisa se excluyeron de la interpretación geoquímica.

A continuación se describe la distribución de cada elemento sometido a interpretación.

4.1.1. DISTRIBUCION DEL HIERRO

En la Figura 5 se presenta la curva obtenida para el hierro en el gráfico de concentración versus número de muestras. En esta curva se puede determinar la presencia



de dos poblaciones con un punto de inflexión en el 10%. La población A tiene valores bajos a moderados (1 al 10%) correspondientes al contenido normal del batolito. La población B oscila entre el 15 y 20%, reflejando la existencia de una anomalía.

El valor umbral (th) se fijó en 10% y el valor normal (bc) en 5%.

El mapa geoquímico de sedimentos activos finos elaborado para Fe se presenta en la Figura 6. El Batolito de Ibagué posee a lo largo de su contacto expuesto con el Grupo Cajamarca un agrupamiento de valores bajos en Fe al sur, (1 - 15%) y moderados al norte, (7 - 10%). En los alrededores de los caseríos La Francia y Leticia se encuentran pequeños agrupamientos de concentraciones bajas de Fe, en un conjunto relativamente homogéneo de contenidos moderados. Los valores altos de Fe (15 - 20%) se disponen en franjas muy delgadas de corta extensión y diseminados erráticamente en el cuerpo ígneo. El Grupo Cajamarca, posee exclusivamente concentraciones bajas (1 - 5%) en una zona central y ocasionalmente altas en los bordes.

La explicación del comportamiento dual de la distribución de Fe en el Batolito de Ibagué, a lo largo del contacto con el Grupo Cajamarca es compleja. Se puede pensar que es reflejo de la actividad metasomática y/o zonación de sulfuros y/o enriquecimiento en máficos. El conocimiento adquirido a través de este estudio solo permite postular estas hipótesis. La existencia de concentraciones bajas para este elemento en el Grupo Cajamarca se ha probado en los esquistos negros y verdes (LOZANO, et al, 1975) por lo cual el Fe no sirve para separar estas litologías.

4.1.2. DISTRIBUCION DEL MAGNESIO

La curva obtenida en el gráfico de concentraciones versus número de muestras presenta dos poblaciones con punto de inflexión en 1,5%; la población A con valores entre 0,2 y 1,0% y la población B entre 1,5 y 3,0% (Fig. 7).

El valor umbral (th) para este elemento se ubicó en 1,5% y el valor normal (bc) en 1,0%.

En el mapa de la Figura 8 se presenta la distribución del Mg en los sedimentos activos, donde se puede observar principalmente dos agrupamientos de valores. Las concentraciones bajas en Mg (0,2 - 0,7%), especialmente se encuentran en las rocas del Grupo Cajamarca. En el Batolito de Ibagué el valor más constante es 1% con ligeras excepciones al oriente del caserío Leticia y al norte de la vereda El Guayabo; en estos sitios solamente hay contenidos bajos. En los nacimientos del río Anabá y parte media del río Ortega aparecen las concentraciones más altas de Mg en el batolito, entre 1,5 y 3,0%.

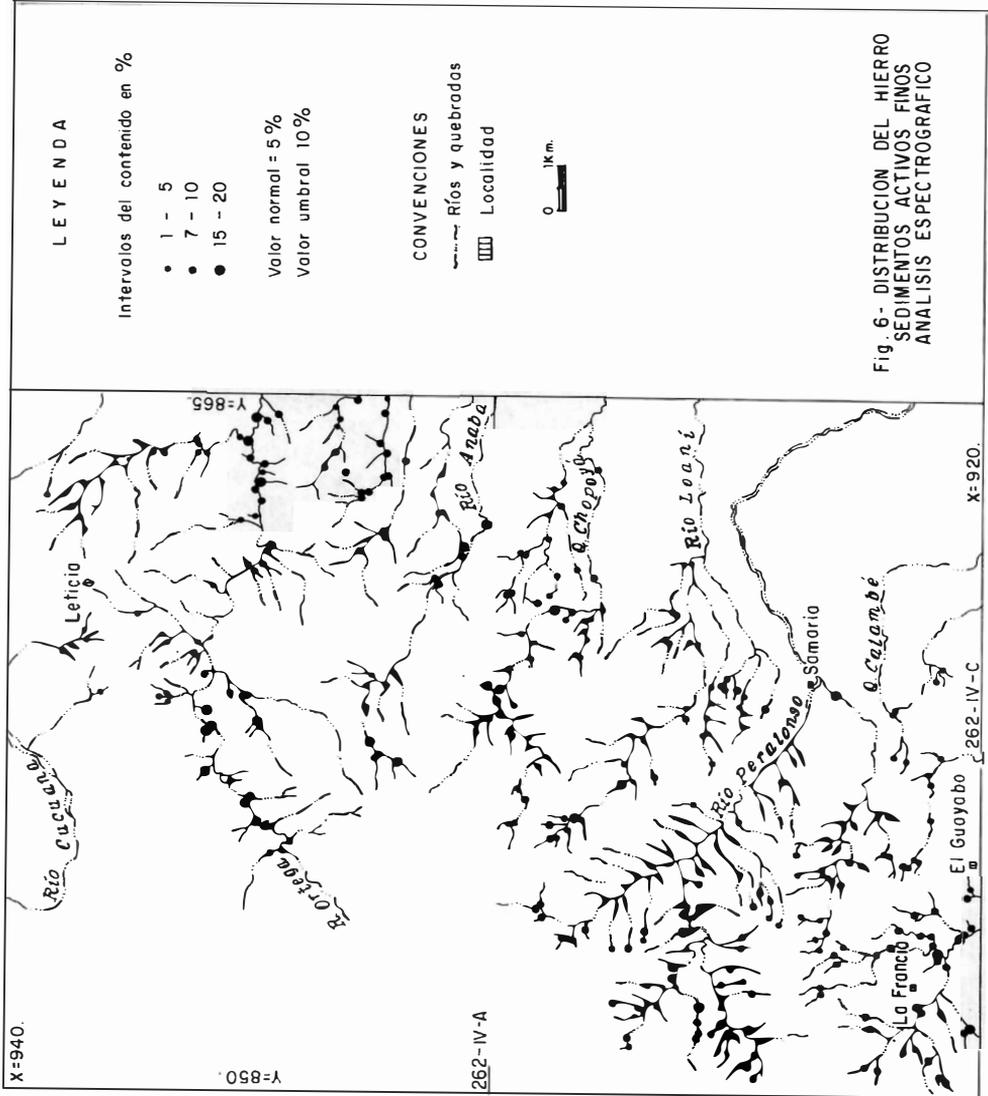
La existencia de valores bajos en Mg en el Grupo Cajamarca, especialmente en los esquistos negros, han sido reportados por Lozano, et al, (1975). Las concentraciones altas observadas en el área, generalmente coinciden con un enriquecimiento en minerales máficos del batolito; la facies ácida del plutón se refleja en los valores bajos.

4.1.3. DISTRIBUCION DEL TITANIO

En el gráfico de concentración versus número de muestras elaborado para el titanio se pueden observar las poblaciones con un punto de quiebre en 1,0% (Fig. 9). Los valores comprendidos entre 0,2 y 0,7% equivalen a la población A, mientras que los valores entre 1,0 y 2,0% corresponden a la población B.

El valor umbral (th) se fijó en 1,0% y el valor normal (bc) en 0,7%.

La distribución del titanio en sedimentos activos finos se presenta en el mapa de la Figura 10. Principalmente se puede observar que los rangos de concentración se hallan mezclados, sin presentar predominio de algunos de ellos. Solamente, en el Batolito de Ibagué se encuentran los valores más altos de Ti (1 a 2%) en los alrededores del caserío La Francia y al oriente de Leticia.



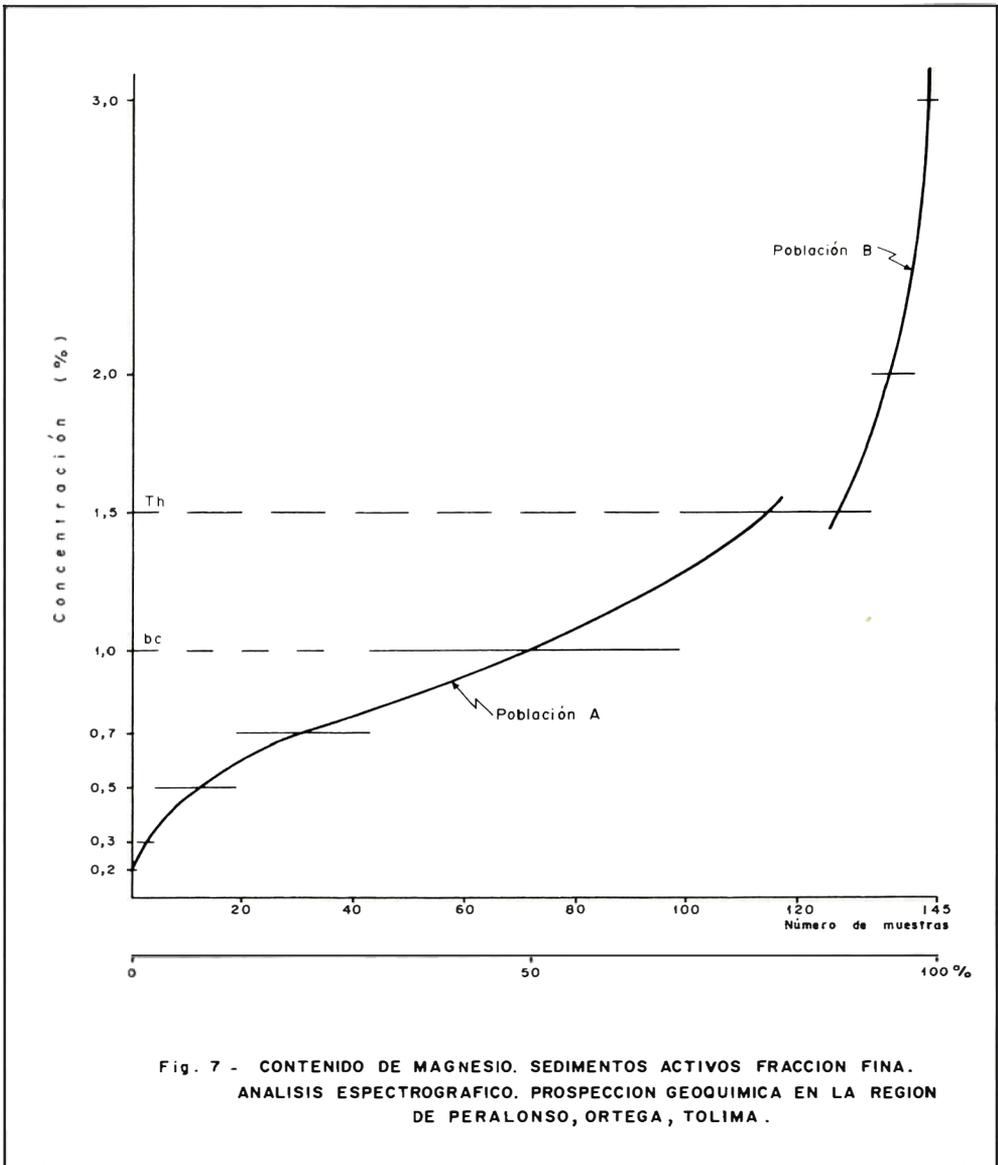
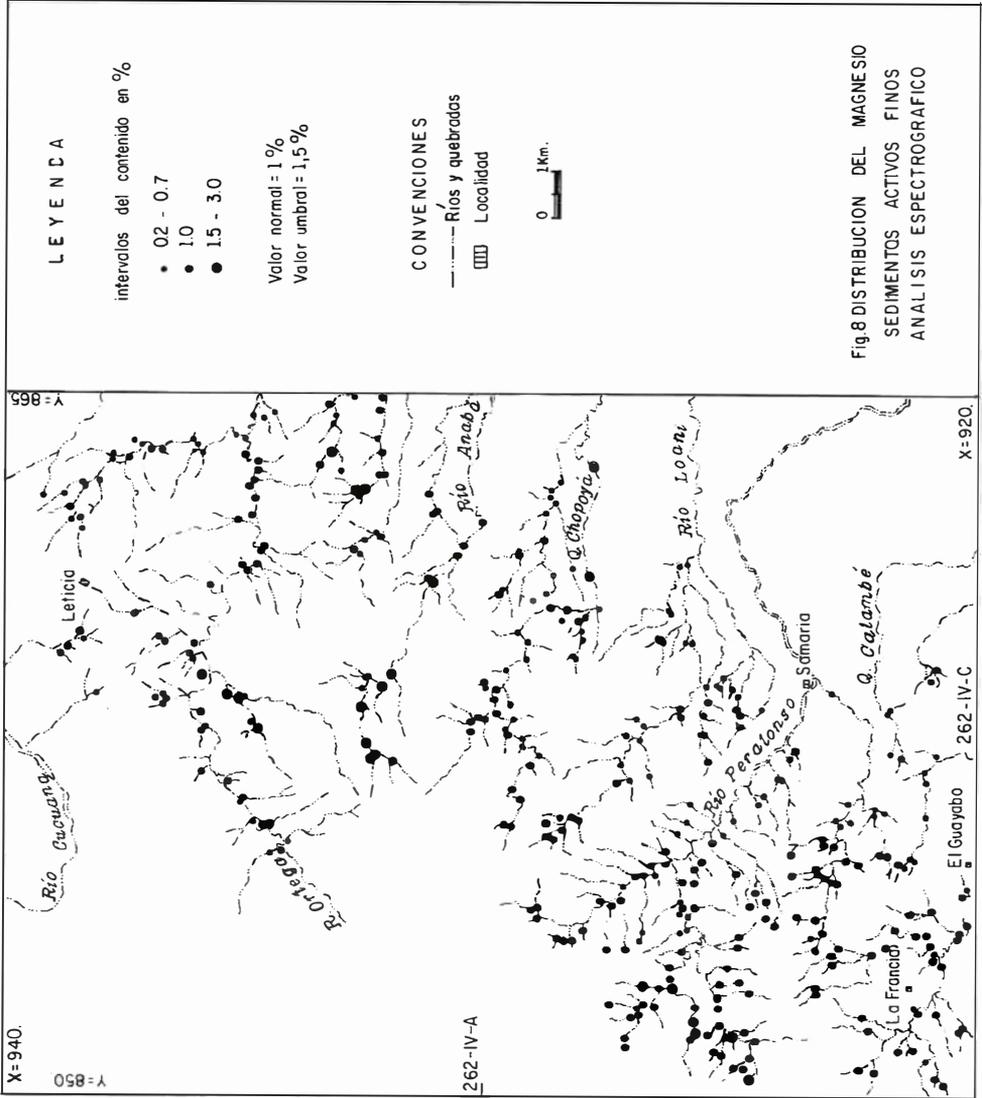


Fig. 7 - CONTENIDO DE MAGNESIO. SEDIMENTOS ACTIVOS FRACCIÓN FINA. ANALISIS ESPECTROGRAFICO. PROSPECCION GEOQUIMICA EN LA REGION DE PERALONSO, ORTEGA, TOLIMA .



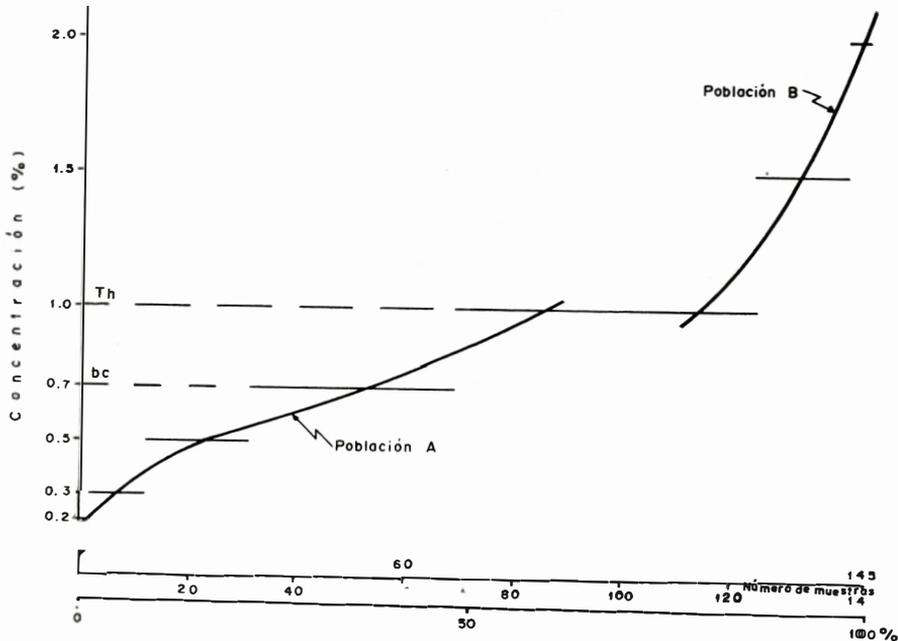


Fig. 9 _ CONTENIDO DE TITANIO. SEDIMENTOS ACTIVOS FRACCION FINA.
ANALISIS ESPECTROGRAFICO. PROSPECCION GEOQUIMICA EN LA REGION
DE PERALONSO, ORTEGA, TOLIMA.

En vista del comportamiento heterogéneo de Ti se descartó como elemento indicativo en el área.

4.1.4. DISTRIBUCION DEL COBRE

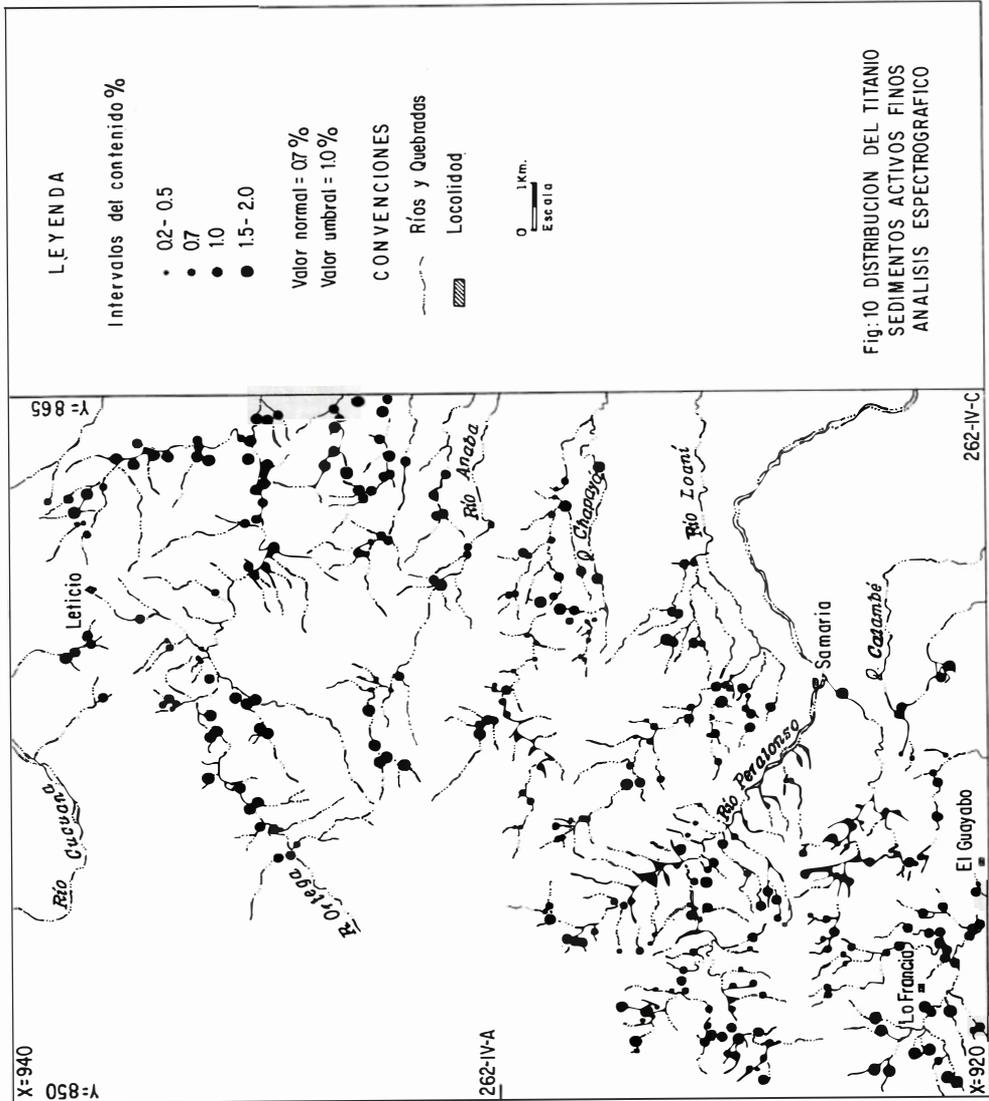
Este elemento calcófilo presenta dos poblaciones principales separadas por un quiebre ubicado en los 50 ppm (Fig. 11). La población A posee valores entre N-30 ppm y la población B entre 50 y 150 ppm.

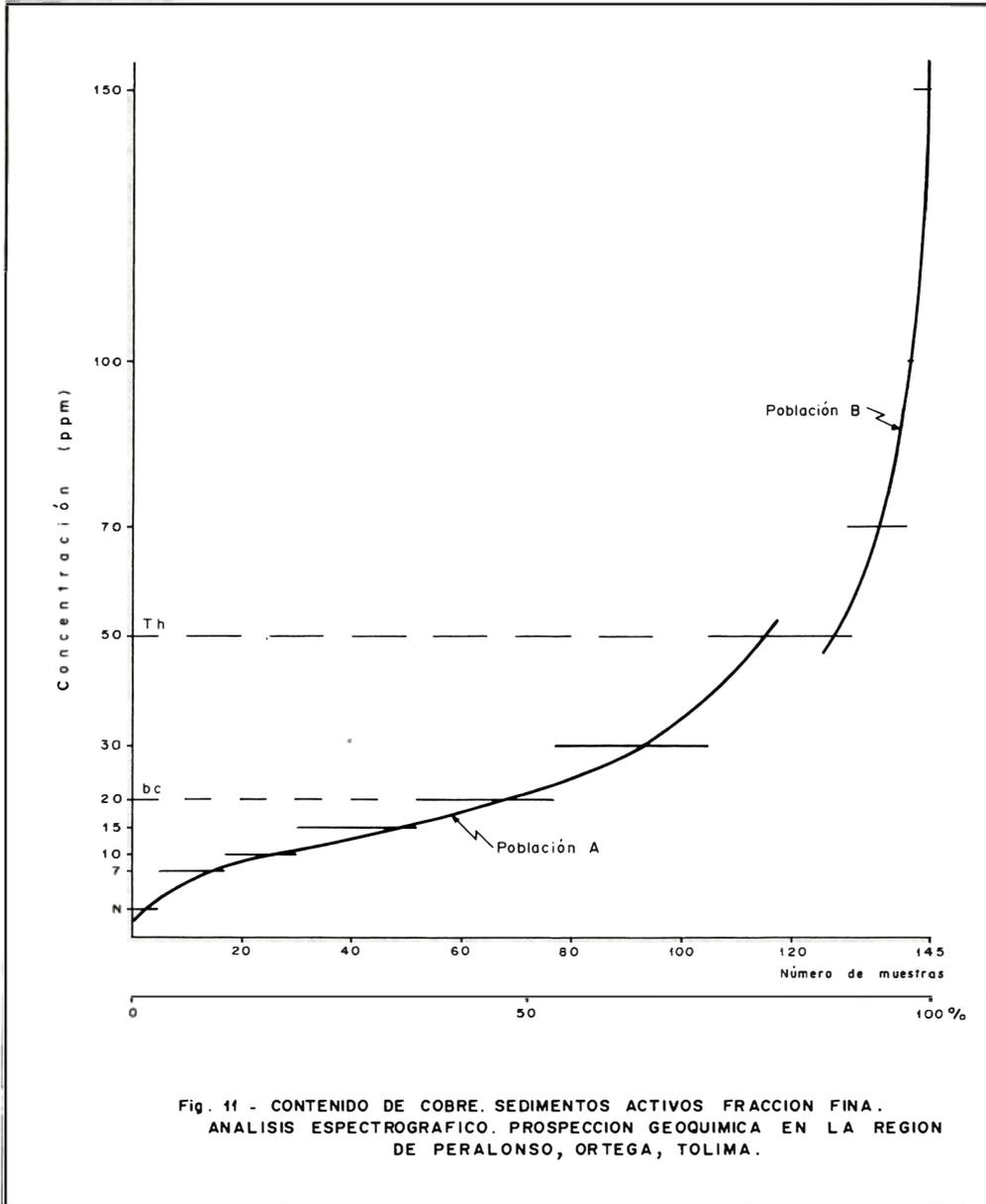
El valor umbral (th) se determinó en 50 ppm y el valor normal (bc) en 20 ppm.

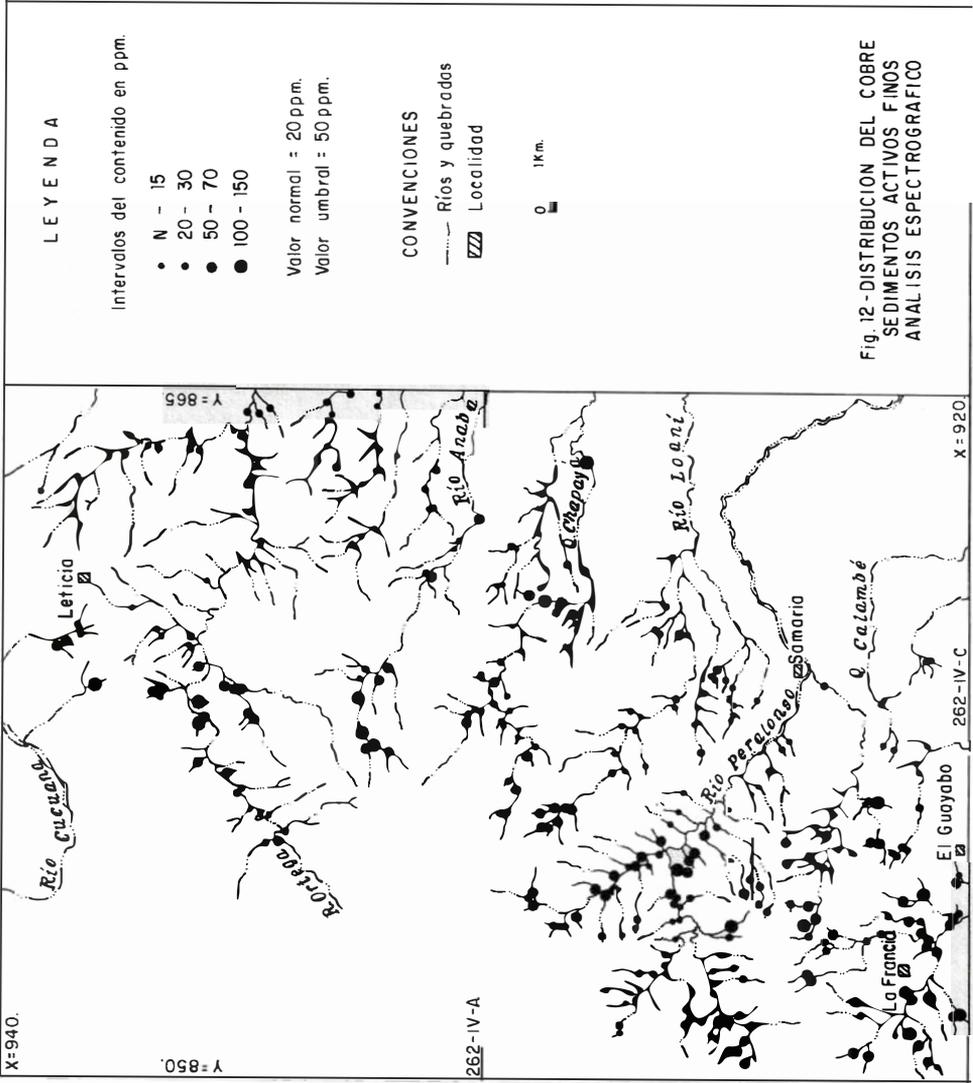
En el mapa de la Figura 12 se presenta la distribución del cobre en los sedimentos

activos finos, con base en rangos de valores.

Un agrupamiento de contenidos bajos en Cu (N-15 ppm) se encuentra coincidiendo con el Grupo Cajamarca y enmarcados por concentraciones moderadas (20 - 30 ppm). El contacto occidental del metamórfico se caracteriza por una asociación de contenidos moderadamente altos (50 - 70) en el batolito. El cobre en este cuerpo ígneo, especialmente en los alrededores del caserío La Francia, presenta una zonación de valores; los máximos (100 - 150 ppm) en el núcleo y los medianos (50 - 70 ppm) en la periferia. Grupos dispersos de valores altos aparecen al occidente de Leticia, parte media del río Ortega, nacimientos del río Anabá y del río Peralonso.







Los contenidos máximos que posee el batolito en esta región se encuentran estrechamente asociados al enriquecimiento en máficos (ejemplo : La Francia y nacimientos del río Anabá) y a la concentración del Cu por metasomatismo (?), (ejemplo: el contacto oeste del Grupo Cajamarca en el área).

Para conocer la influencia de los minerales ferromagnesianos en el contenido de cobre, se solicitaron análisis de absorción atómica para esta fracción. El Grupo Cajamarca se ha caracterizado por los valores bajos en cobre (LOZANO, et al, 1975; NUÑEZ, et al, en preparación).

4.1.5. DISTRIBUCION DEL MOLIBDENO

Al ubicar la frecuencia del Mo en el gráfico de concentración versus número de muestras se obtiene una curva con punto de quiebre en 10 ppm, generando por tanto, dos poblaciones: la población A, con valores bajos entre N y 5 ppm y la población B abarcando las concentraciones moderadas y altas, entre 10 y 70 ppm, (Figura 13).

El valor umbral (th) se ubicó en 10 ppm y el valor normal (bc) en 3 ppm.

El mapa geoquímico de sedimentos activos finos para Mo se presenta en la Figura 14. Se puede observar en los sectores occidental y central del área, esencialmente contenidos mínimos (N) y bajos (3 -5 ppm) de Mo con agrupamientos diseminados y pequeños de valores altos (30 - 70 ppm), en los nacimientos del río Anabá y alrededores de Leticia. La unidad litológica que presenta esta distribución, es el Batolito de Ibagué. La región oriental se caracteriza por los contenidos moderados y en menor proporción altos, los cuales se hallan principalmente en la unidad metamórfica del Grupo Cajamarca.

La explicación de la presencia de valores moderados y altos de Mo en el Grupo Cajamarca es compleja, debido a que este elemento se presenta generalmente en cantidades bajas (N a 10 ppm), (LOZANO, et al, 1975; NUÑEZ, et al, en preparación). Se puede pensar en un enriquecimiento del metamórfico por aporte del batolito.

La asociación de valores altos en Mo suele concentrarse a manera de parches en el Batolito de Ibagué (PEREZ, et al, 1976; MURILLO y LOZANO, 1978) indicando la posible existencia de pequeños filones.

4.1.6. DISTRIBUCION DEL PLOMO

En la Figura 15 se presenta la curva que une las frecuencias del Pb en el gráfico de concentración versus número de muestras. En esta curva se pueden apreciar dos puntos de inflexión (7 y 20 ppm), los cuales generan tres poblaciones: población A, valores bajos entre N y 7 ppm; población B, contenidos moderados entre 10 y 20 ppm; y, población C, concentraciones altas entre 30 y 70 ppm.

El valor umbral (th) se ubicó en 20 ppm y el valor normal (bc) en 10 ppm.

El mapa geoquímico de sedimentos activos elaborado para el plomo se ilustra en la Figura 16. Los rangos de población que tiene el Batolito de Ibagué exhiben gran mezcla y únicamente sobresalen pequeños agrupamientos de valores moderados y altos de Pb (15 a 70 ppm). El principal se encuentra en los alrededores del caserío La Francia, y los secundarios en el nacimiento del río Anabá y en la vereda Leticia. El Grupo Cajamarca esencialmente tiene contenidos moderados y altos de Pb en su parte central, y bajos, a lo largo del contacto con el batolito.

Los valores altos en Pb suelen presentarse a manera de parches pequeños en el Batolito de Ibagué, separados ampliamente entre sí, (PEREZ, H., et al, 1976; MURILLO, A. y LOZANO, H. et al, en preparación). Pueden estar reflejando la existencia de pequeños filones si se tiene en cuenta la disminución gradual de los valores.

El plomo en los esquistos negros del Grupo Cajamarca se caracteriza por tener un amplio rango de valores a diferencia de los esquistos verdes que generalmente tienen menos de 10 ppm (LOZANO, H. et al, 1975; NUÑEZ, et al, en preparación).

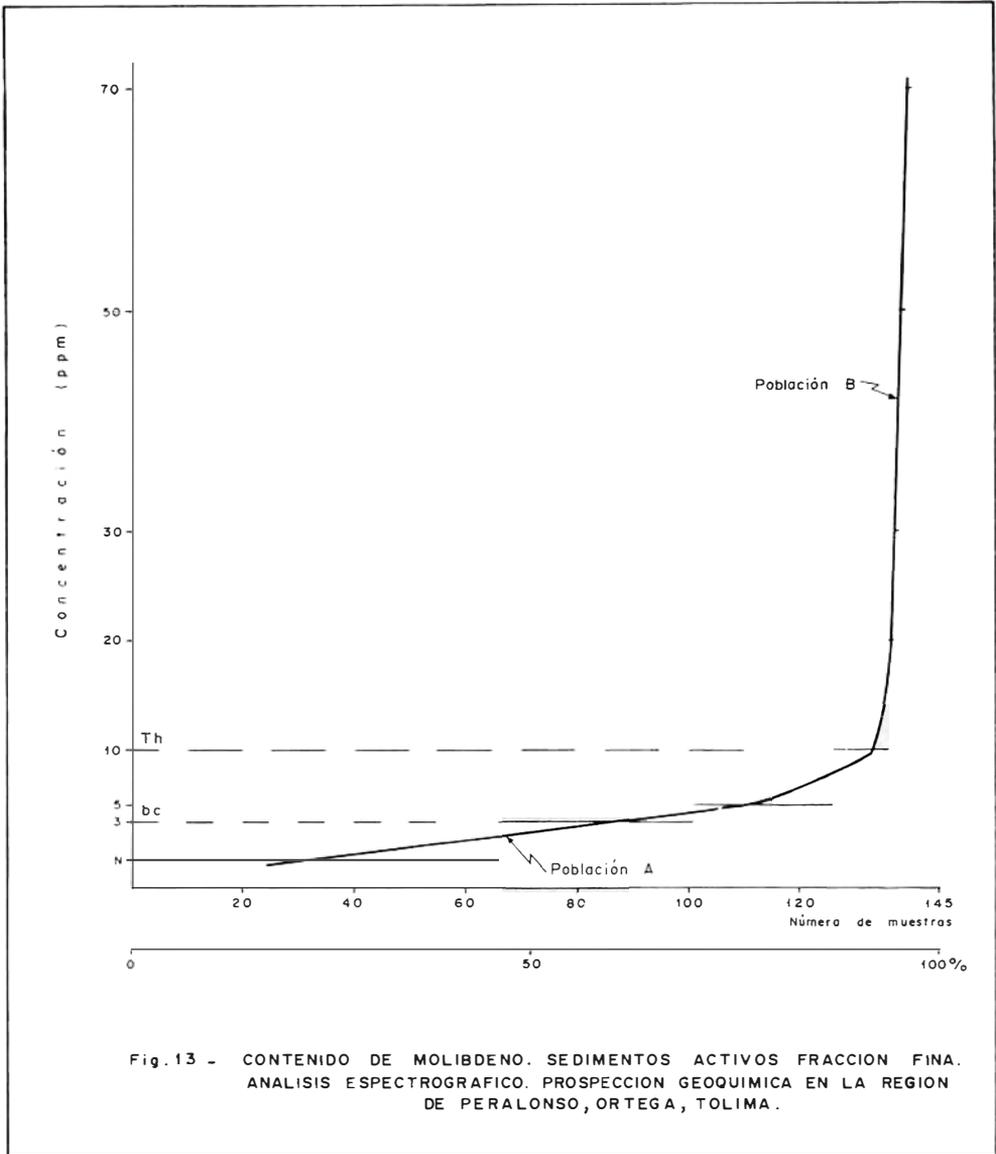
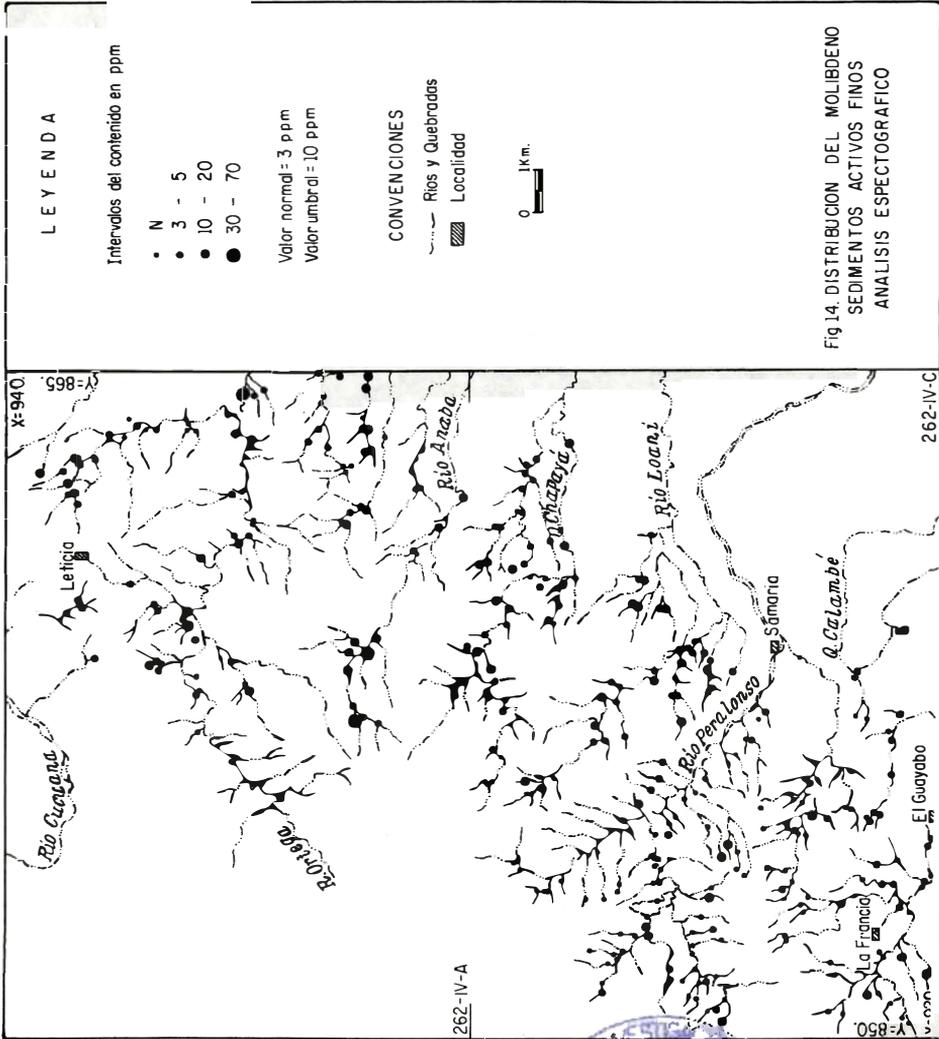


Fig.13 - CONTENIDO DE MOLIBDENO. SEDIMENTOS ACTIVOS FRACCION FINA. ANALISIS ESPECTROGRAFICO. PROSPECCION GEOQUIMICA EN LA REGION DE PERALONSO, ORTEGA, TOLIMA.



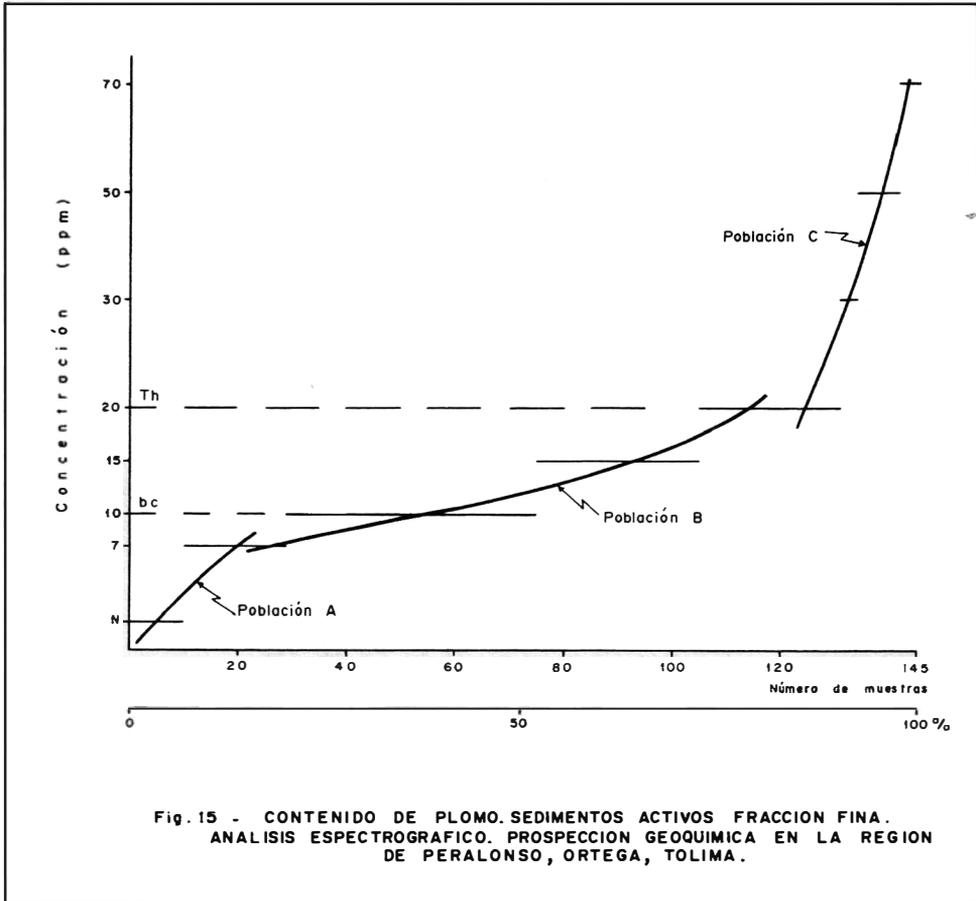


Fig. 15 - CONTENIDO DE PLOMO. SEDIMENTOS ACTIVOS FRACCIÓN FINA. ANALISIS ESPECTROGRAFICO. PROSPECCION GEOQUIMICA EN LA REGION DE PERALONSO, ORTEGA, TOLIMA.

4.1.7. DISTRIBUCION DEL BARIO

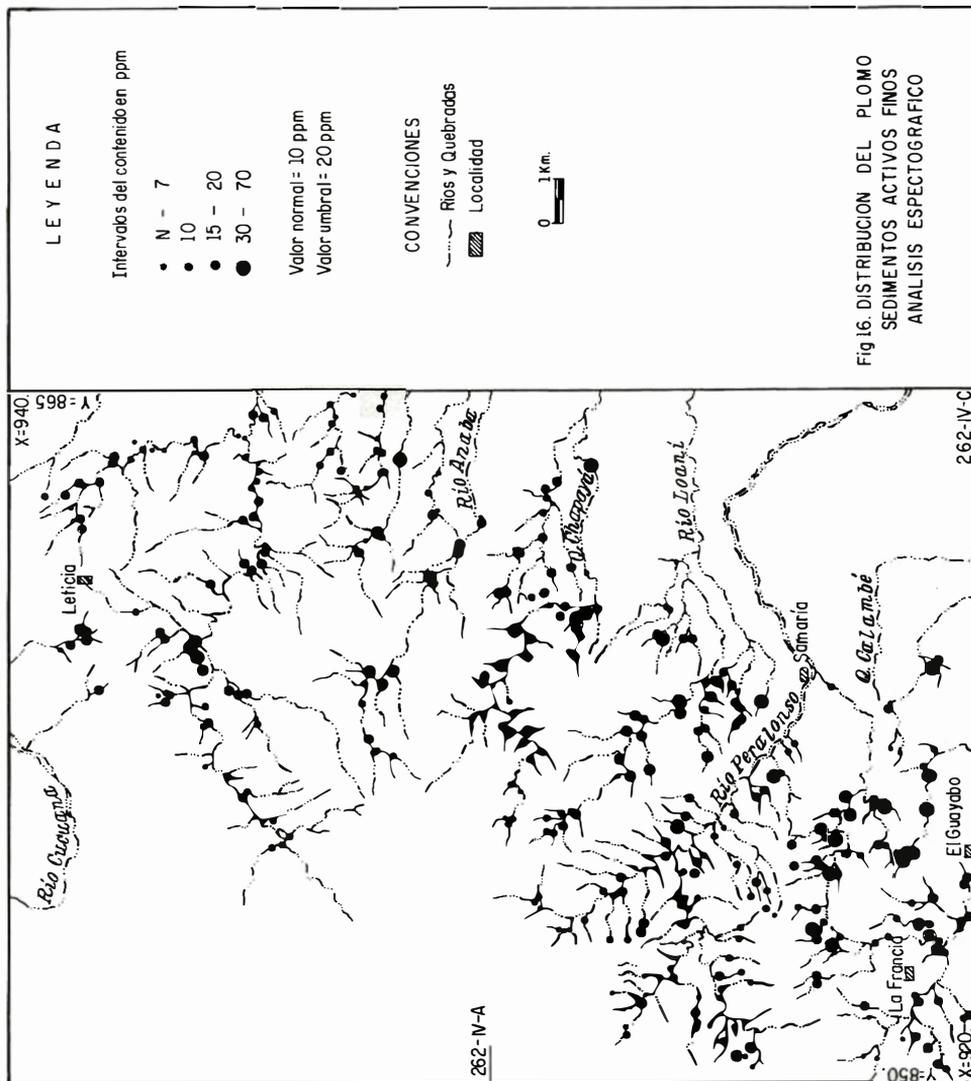
En la Figura 17 se muestra la curva que une los puntos medios de las frecuencias del Ba en el gráfico de concentración versus número de muestras.

Por tener este elemento una distribución relativamente uniforme, no se estableció un valor umbral (th). El valor normal (bc) se ubicó en 700 ppm.

La distribución del Ba en sedimentos activos finos tomados en la región de Peralonso, se presenta en la Figura 18. El bario en el Batolito de Ibagué tiene esencialmente

concentraciones desde moderadas a altas (700 - 3.000 ppm) en el sector comprendido entre la vereda Leticia - nacimientos del río Anabá - y en los alrededores del caserío La Francia. Pequeñas manifestaciones de valores altos se encuentran en algunos sectores del contacto con el metamórfico, mientras los contenidos bajos (100 - 500 ppm) aparecen entre las regiones de concentraciones altas. El Grupo Cajamarca principalmente posee concentraciones bajas (100 - 500 ppm) y, ocasionalmente moderadas (700 - 1.000 ppm).

El Batolito de Ibagué se caracteriza por tener valores altos y moderados de Ba en



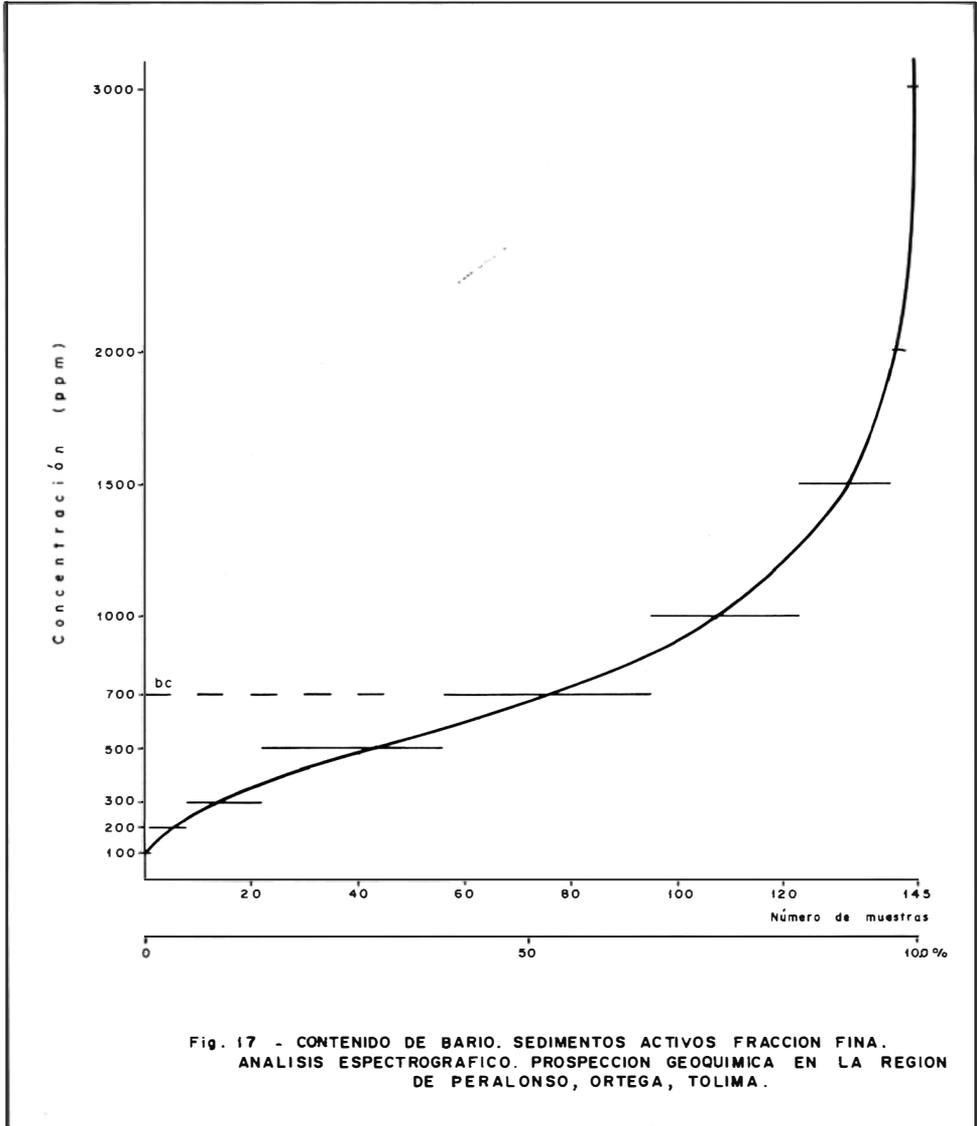
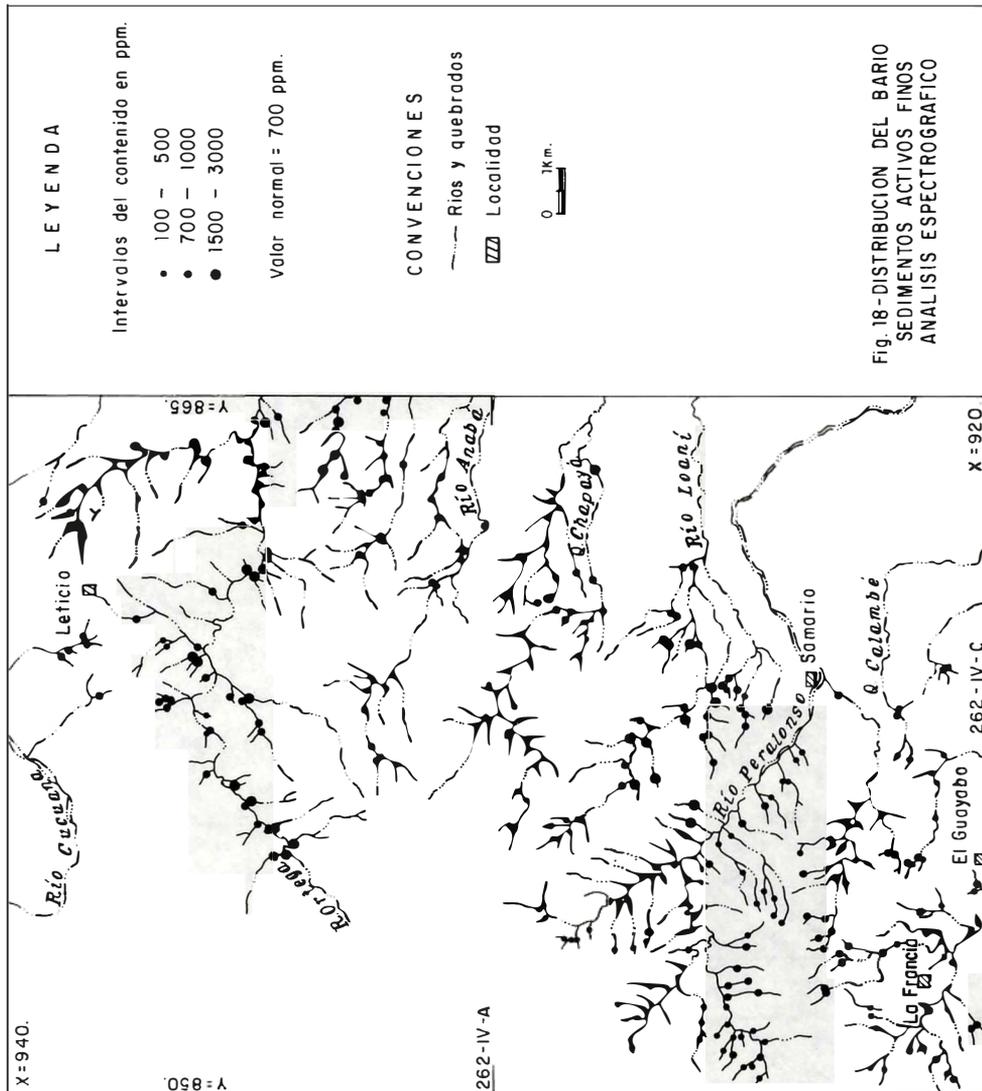


FIG. 17. Contenido de bario. Sedimentos activos fracción fina. Análisis espectrográfico. Prospección geoquímica en la región de Peralonso, Ortega, Tolima.



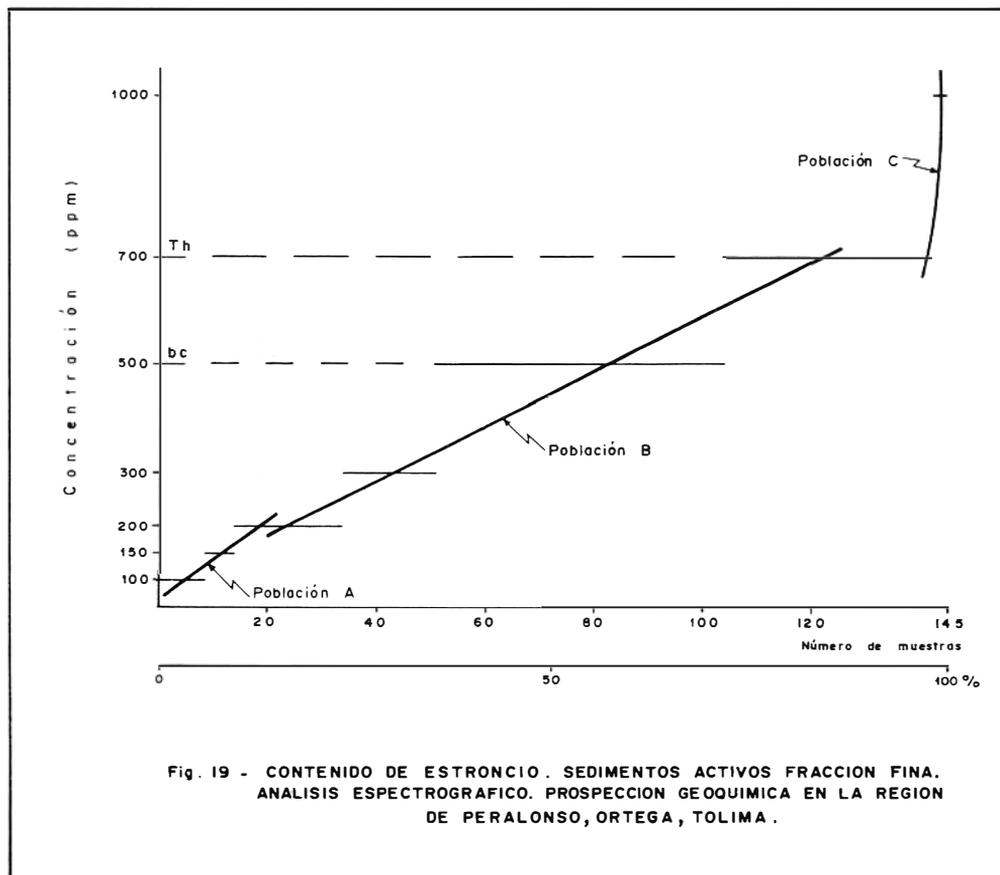
sectores amplios (PEREZ, H. et al, 1976), los cuales han servido para reconocer provincias geoquímicas (MURILLO, A., LOZANO, H., 1978). Este elemento, junto con el Sr, generalmente aumenta a medida que avanza la cristalización del magma, por tanto, se puede pensar en este mecanismo para explicar la presencia de las concentraciones altas.

Los esquistos negros del Grupo Cajamarca generalmente poseen valores de Ba bajos (20 ppm) a máximos (1.000 ppm) mientras que los esquistos verdes solamente tienen contenidos bajos (20 a 200 ppm) (LOZANO, H., et al, 1975).

4.1.8. DISTRIBUCION DEL ESTRONCIO

La curva obtenida al unir los puntos medios de las frecuencias del Sr en el gráfico de concentración versus número de muestras tiene dos puntos de inflexión (200 y 700 ppm), los cuales generan tres poblaciones (Fig. 19). El agrupamiento de concentraciones bajas (100 y 150 ppm) corresponden a la población A; el conjunto de los valores moderados (200 a 500 ppm) pertenecen a la población B, y, la asociación de contenidos altos (700 a 1.000 ppm) se ubican en la población C.

El valor umbral (th) se fijó en 700 ppm y el valor normal (bc) en 50 ppm.



La distribución del Sr en sedimentos activos finos de la región estudiada se ilustra en la Figura 20. En el Batolito de Ibagué se encuentran principalmente dos sectores con valores altos en Sr; en los alrededores del caserío Leticia y en la vereda La Francia; el resto del cuerpo ígneo tiene rangos de contenidos mezclados sin predominio de alguno de ellos. El conjunto metamórfico a sedimentario del Grupo Cajamarca aflorante en el área se caracteriza por tener exclusivamente concentraciones bajas.

Teniendo en cuenta que los máximos del Ba coinciden con los del Sr, se puede pensar que indican etapas finales de cristalización del magma.

Los esquistos negros y los esquistos verdes del Grupo Cajamarca esencialmente poseen contenidos bajos y similares de Sr (LOZANO, H., et al, 1975) por lo cual se excluye este elemento como parámetro de evaluación litológica en la unidad metamórfica.

4.2. ANOMALIAS SUPERPUESTAS EN SEDIMENTOS ACTIVOS

En la región de Peralonso los elementos estudiados (Fe, Mg, Ti, Cu, Mo, Pb, Sr y Ba) tienen una variación gradual de los valores en dirección oeste-este. Los contenidos altos se encuentran principalmente en el Batolito de Ibagué, al oeste del área, disminuyendo progresivamente hacia el este hasta el contacto Grupo Cajamarca con el batolito, en donde ocurre un leve aumento. A partir de este contacto las concentraciones nuevamente son bajas hasta la Falla Colorada - Samaria, límite oriental del estudio geoquímico. La mayoría de las áreas escogidas por un elemento con valores anómalos, presenta anomalías superpuestas. Las más importantes son: nacimientos del río Anabá con anomalías para Fe, Mg, Cu, Pb, Mo y Ba, parte media del río Ortega con anomalías para Mg y Cu; vereda La Francia con anomalías para Ti, Cu, Pb y Sr; sector oeste del caserío Leticia con anomalías para Cu, Pb, Ba y Sr y nacimientos del río Peralonso con anomalías para Cu y Fe.

Al comparar los estudios petrográficos con los mapas geoquímicos se puede apreciar la relación que existe entre las áreas con valores anómalos y el enriquecimiento en minerales ferromagnesianos del batolito, reflejando estas anomalías, cambios litológicos sin potencial económico. Con este resultado se puede postular que el Batolito de Ibagué en la región de Peralonso es un intrusivo no mineralizado ("barren" intrusivo).

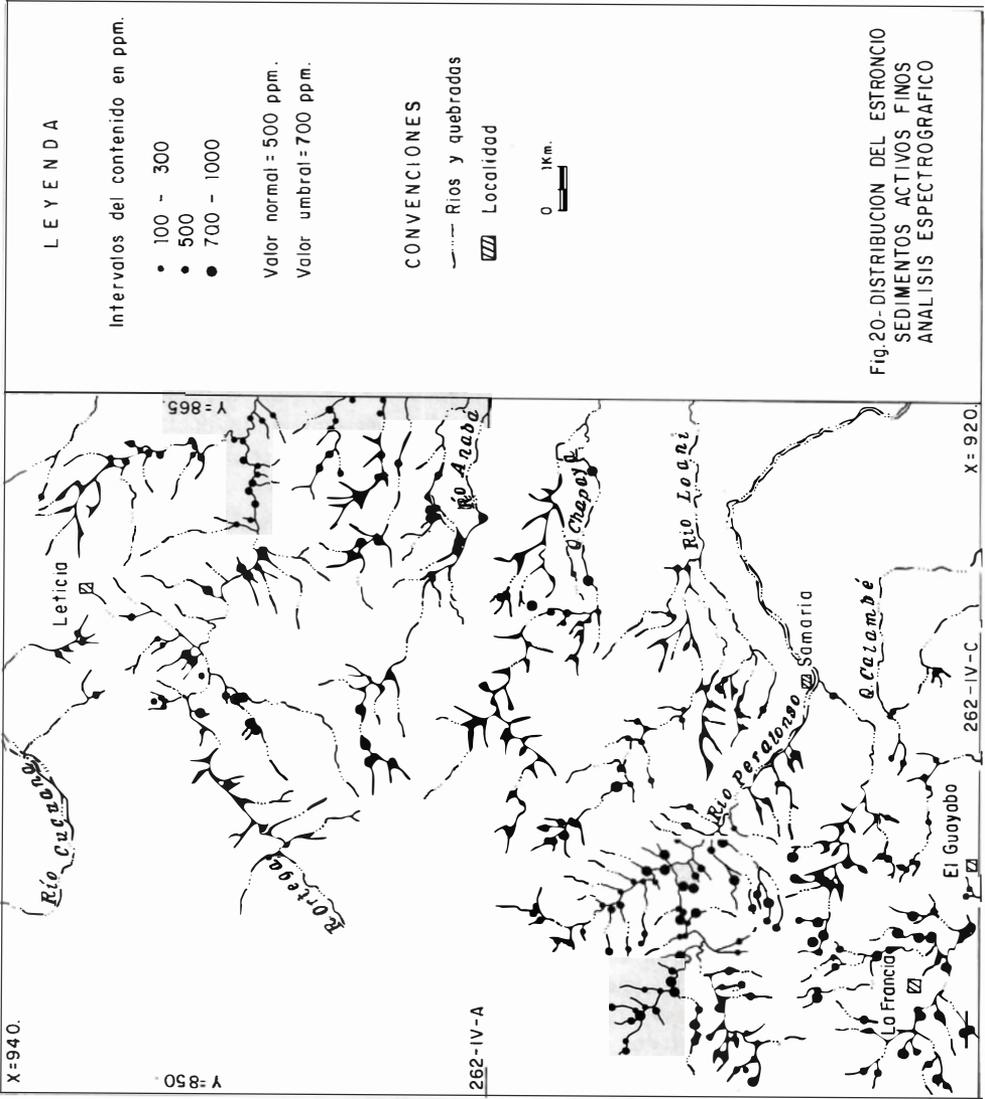
4.3. GEOQUIMICA DE ROCAS

Muchos depósitos minerales presentan aureolas o zonas en las cuales se encuentran algunos elementos de la mineralización o elementos traza. Estos tipos de aureolas se denominan halos primarios, cuando se forman aproximadamente al mismo tiempo que el depósito y además, se encuentran en un ambiente similar. El muestreo de rocas a pesar de tener algunas limitaciones se lleva a cabo porque permite relacionar la litología con el depósito y posiblemente, conocer su origen.

Durante la prospección geoquímica en la región de Peralonso se tomaron muestras en lo posible no meteorizadas, con el objeto de conocer los halos de dispersión primaria y poder delimitar y evaluar las diferentes anomalías. En este estudio litogeoquímico se recolectaron 159 muestras de las cuales se enviaron para análisis espectrográfico completo 86.

La densidad del muestreo fue de una muestra por cada 3,5 km², quedando exentos algunos sectores debido principalmente a la falta de control topográfico y/o afloramientos y/o a la presencia de regolito.

Las muestras de roca escogidas para análisis se trituraron en un molino de carburo de tungsteno, hasta lograr tamaños de malla - 80. Aproximadamente 200 gm. del material fueron empacados en bolsas de polietileno y analizados en el Laboratorio de Geoquímica de la Subdirección de Investigaciones Químicas de Bogotá; el equipo utilizado para este trabajo se describió anteriormente en geoquímica de sedimentos activos. El quí-



mico Félix Roa Torres realizó los análisis.

Los resultados espectrográficos obtenidos en este muestreo se interpretaron en la siguiente forma:

1. Se elaboraron mapas con los principales accidentes geográficos a escala 1:25.000 en los cuales se colocaron los sitios de muestreo.
2. Para cada uno de los elementos sometidos a interpretación (Fe, Mg, Ti, Cu, Pb, Mo, Ba y Sr) se colocaron los valores en porcentaje o ppm en su mapa respectivo.
3. La totalidad de las muestras analizadas se utilizaron para la determinación del valor normal (background) y valor umbral (threshold) según el método elaborado por Lozano, H. y Pérez, H. (1977). En la Tabla 4 aparecen los valores normal (bc) y umbral (th) obtenidos gráficamente.

Elemento	Valor Normal ppm (bc)	Valor Umbral ppm (th)
Fe	30.000	70.000
Mg	10.000	20.000
Ti	3.000	5.000
Cu	15	50
Mo	L5	5
Pb	L10	20
Ba	500	1.500
Sr	500	1.000

Tabla 4. Valor normal (bc) y valor umbral (th) en muestras de rocas recolectadas en la región de Peralonso, Ortega, Tolima.

4. El mapa geoquímico de rocas se elaboró con base en rangos de población tomados del gráfico de concentración versus número de muestras, y representados por medio de círculos de diámetros diferentes.
5. Las muestras de roca tomadas durante esta prospección geoquímica son representativas únicamente del Batolito de Ibagué y Grupo Cajamarca aflorantes en el área.

A continuación se transcribe la distribución de cada elemento sometido a interpretación.

4.3.1. DISTRIBUCION DEL HIERRO

La curva obtenida al unir los puntos medios de la frecuencia del hierro en el gráfico de concentración versus número de muestras tiene tres poblaciones con dos puntos de inflexión en 1,5 y 2,0% (Fig. 21). La población A abarca los valores entre 0,3 y 1,5%; la población B comprende los contenidos entre 2 y 5% y la población C agrupa las concentraciones entre 7 y 15%.

El valor umbral (th) para Fe se fijó en 7% y el valor normal (bc) en 3%.

El mapa geoquímico que muestra la distribución de Fe en muestras de roca se presenta en la Figura 22. En este esquema se aprecia principalmente la existencia de valores bajos en Fe en el Grupo Cajamarca (menores al 3%) en contraste con el Batolito de Ibagué que tiene concentraciones moderadas y altas. Los sitios de contenidos altos en Fe (7 al 10%) se encuentran esencialmente en la parte media del río Ortega y en el caserío El Corazón. El contacto con el Grupo Cajamarca se caracteriza por tener valores moderados (5 a 2%).

Los valores altos en Fe (7,0 a 10,0%) se encuentran asociados a la facies rica en máficos del Batolito de Ibagué. Los esquistos negros y verdes del Grupo Cajamarca generalmente tienen valores bajos en Fe (menores del 5% (LOZANO, H., et al, 1975) factor que impide separar estos dos tipos de litología.

4.3.2. DISTRIBUCION DEL MAGNESIO

En la Figura 23 se presenta la curva del Mg que une los puntos medios de la frecuencia en el gráfico de concentración versus número de muestras.

Se puede apreciar la existencia de tres poblaciones enlazadas por dos puntos de inflexión ubicados en 1 y 2%. La población

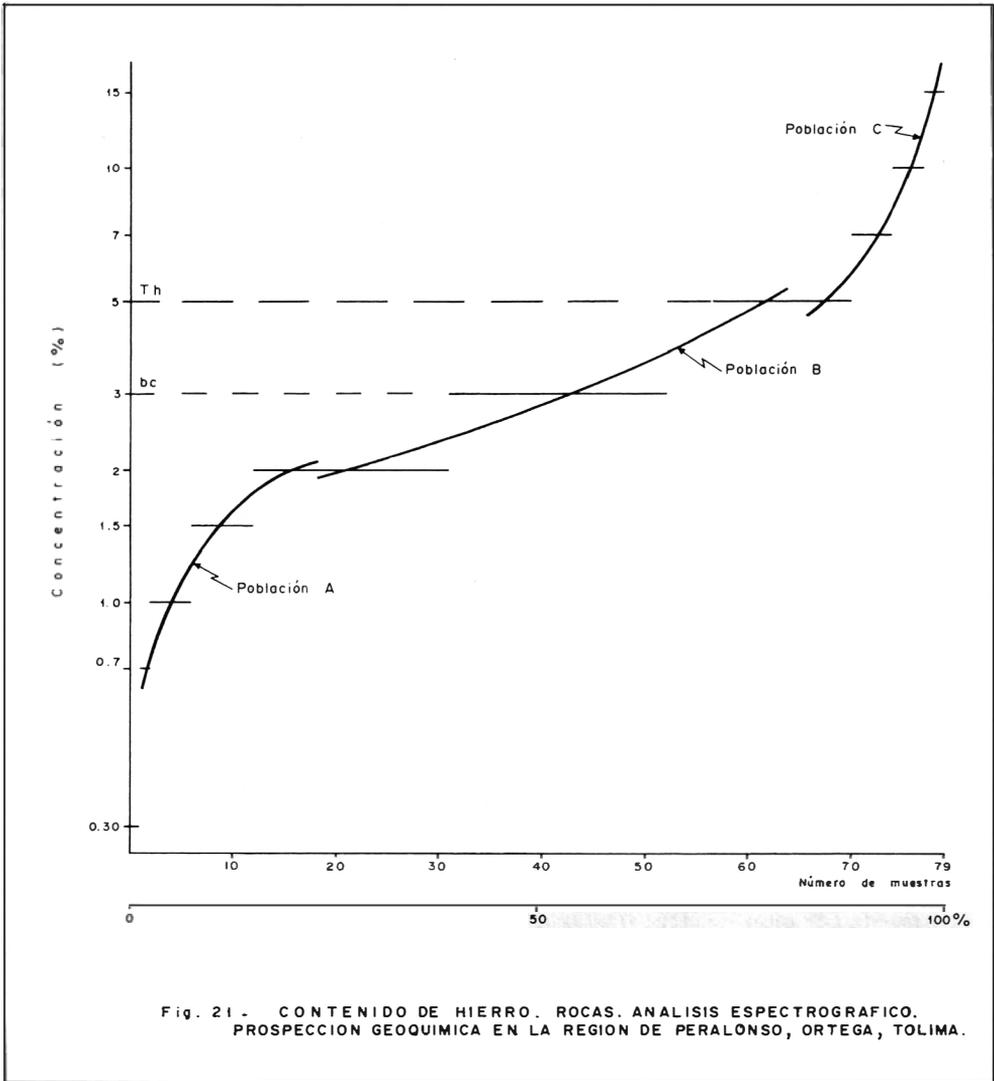
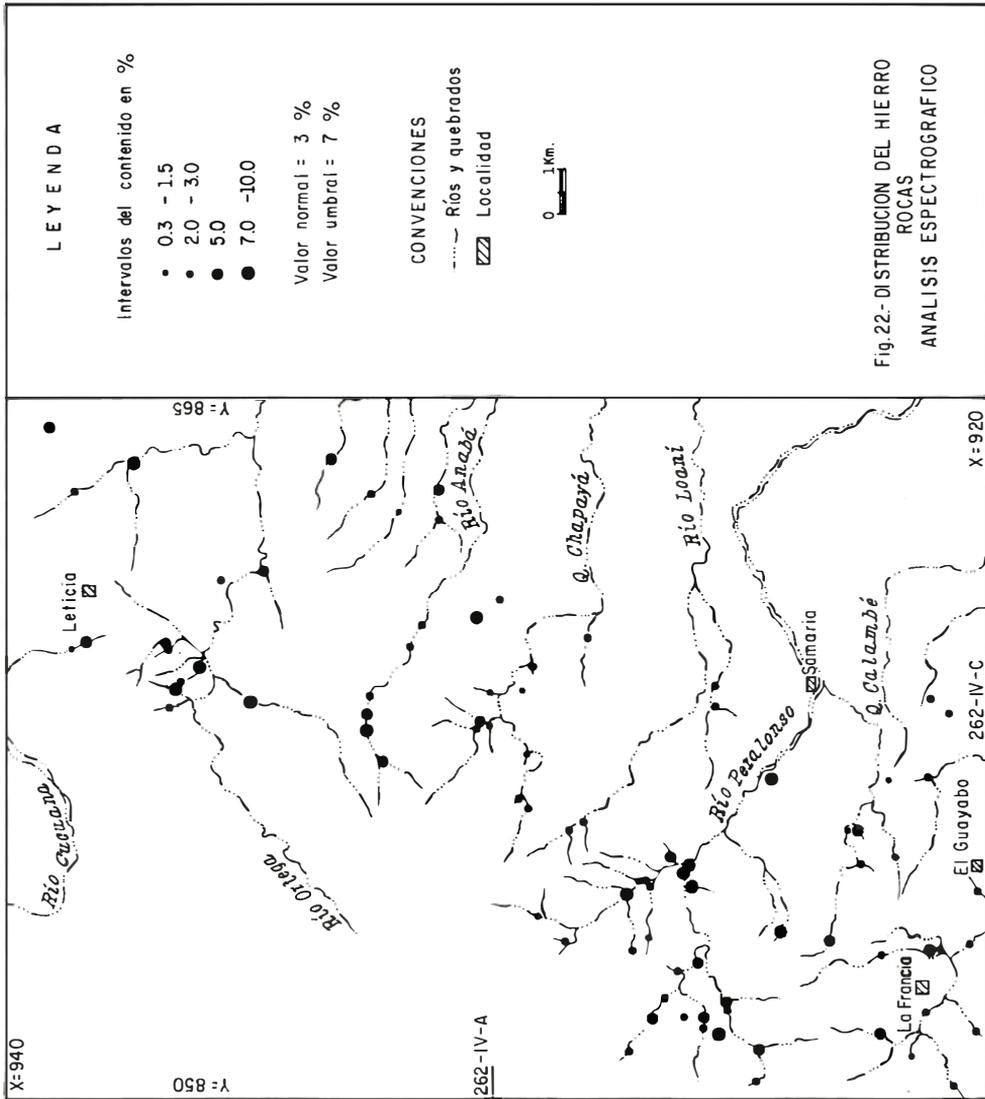
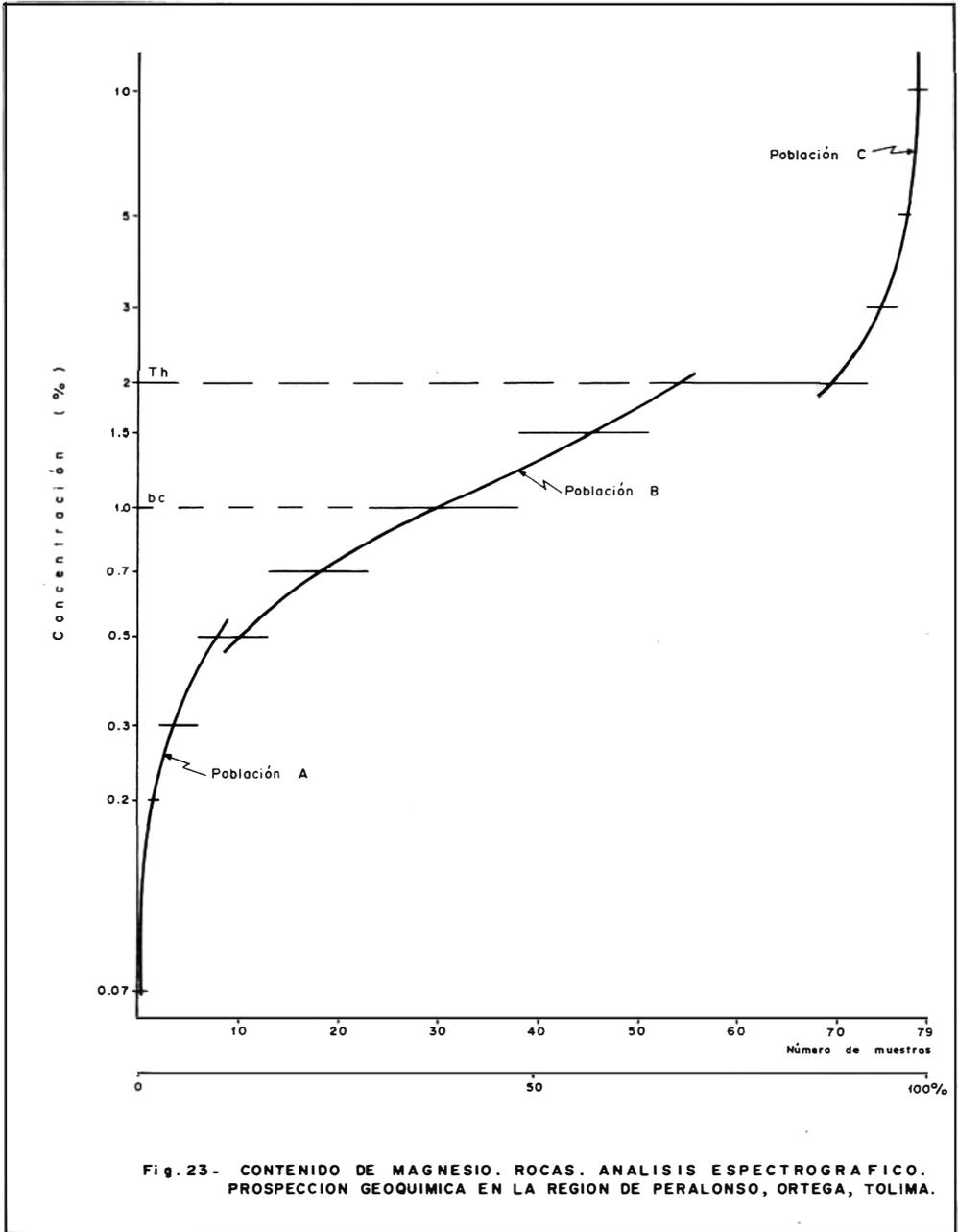


Fig. 21. CONTENIDO DE HIERRO. ROCAS. ANALISIS ESPECTROGRAFICO. PROSPECCION GEOQUIMICA EN LA REGION DE PERALONSO, ORTEGA, TOLIMA.





A tiene valores entre 0,07 y 0,5%; la población B abarca las concentraciones entre 0,7 y 2,0%, y la población C con valores entre 3 y 10%.

El valor umbral (th) escogido para este elemento se ubicó en el 2% y el valor normal (bc) en el 1%.

La distribución de Mg en rocas de la región estudiada se muestra en la Figura 24. Las rocas metamórficas del Grupo Cajamarca tienen valores bajos (menores al 1%) en Mg, lo cual contrasta con el Batolito de Ibagué, que solamente posee contenidos moderados y altos (desde 1,5 a 10,0%). Los sitios en el batolito que tienen valores máximos se hallan en la parte media del río Ortega, nacimientos del río Anabá, vereda El Corazón, nacimientos del río Peralonso y en los alrededores del caserío La Francia. En el Grupo Cajamarca se han encontrado contenidos bajos en Mg, especialmente en los esquistos negros (de 0,8 a 2,0%), (LOZANO, H., et al, 1975; MURILLO, A., et al, en preparación). Los valores máximos encontrados en el Batolito de Ibagué coinciden con sus partes enriquecidas en máficos.

4.3.3. DISTRIBUCION DEL TITANIO

En el gráfico de concentración versus número de muestras de la Figura 25 se presenta la curva del titanio en rocas. Esta curva tiene un punto de inflexión en 0,5% el cual genera dos poblaciones; el grupo de valores comprendido entre el 0,15 y 0,50% corresponde a la población A y los contenidos ubicados entre el 0,70 y 1,50% pertenecen a la población B.

El valor umbral (th) encontrado para este elemento se fijó en el 0,5% y el valor normal (bc) en el 0,3%.

El mapa litogeoquímico elaborado para el titanio se presenta en la Figura 26. En este esquema se aprecia la existencia de valores bajos en el conjunto metamórfico del Grupo Cajamarca (menores del 0,5%) en contraste con el Batolito de Ibagué que principalmente tiene contenidos moderados y al-

tos (de 0,7 a 1,5%). Los sitios con valor máximo de titanio se encuentran en la parte media del río Ortega, nacimientos del río Anabá y vereda El Corazón. Los contenidos altos de Ti en el batolito se relacionan estrechamente con los del hierro y aparecen en las zonas que tienen un alto porcentaje de máficos. En las rocas metamórficas el Ti tiene valores bajos, especialmente en los esquistos negros (LOZANO, H., et al, 1975).

4.3.4. DISTRIBUCION DEL COBRE

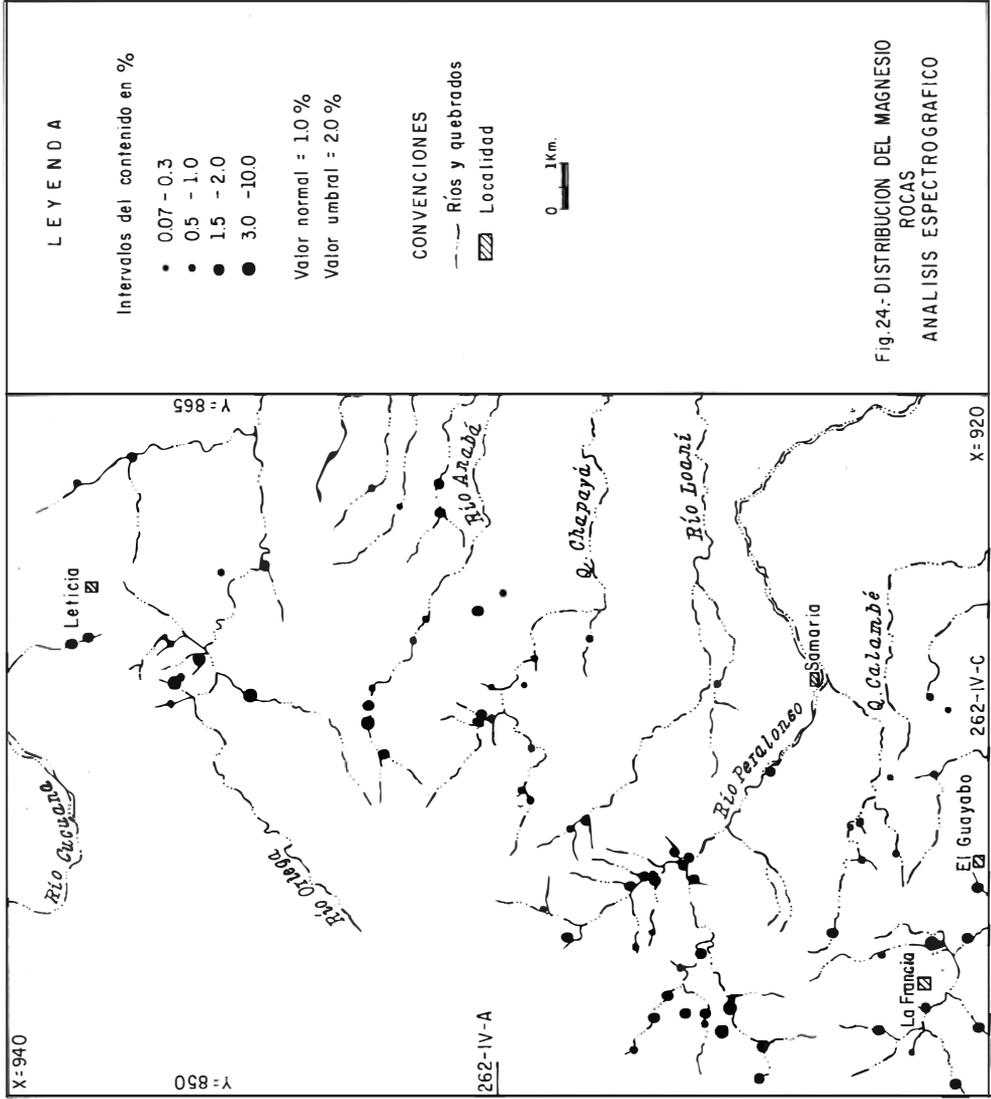
El contenido de cobre en rocas de la región de Peralonso se presenta en la Figura 27. La curva que une los puntos medios de la frecuencia tiene dos puntos de inflexión (15 y 50 ppm) por lo cual resultan tres poblaciones. El conjunto de valores bajos (L5 y 10 ppm) se denomina población A; el agrupamiento de contenidos moderados (15 a 50 ppm) se ubican en la población B y la A concentraciones altas (50 a 300 ppm) se reúnen en la población C.

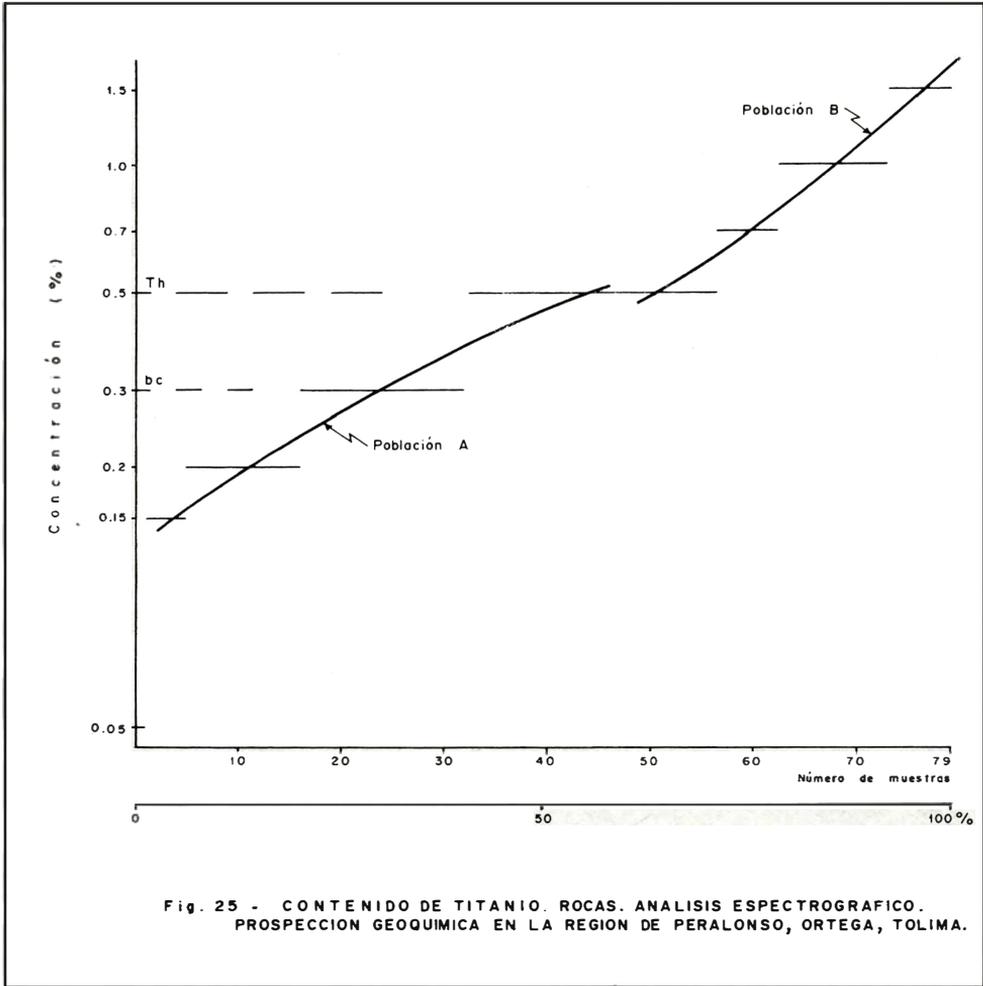
El valor umbral (th) se fijó en 50 ppm y el valor normal (bc) en 15 ppm.

En el mapa de la Figura 28 aparece la distribución del Cu con base en rangos de valores. En el Grupo Cajamarca sobresalen los contenidos bajos (menores de 10 ppm) con excepción de dos sitios ubicados en el río Anabá (50 a 100 ppm). En el Batolito de Ibagué los valores altos aparecen agrupados en áreas pequeñas y separadas ampliamente entre sí; sobresalen los nacimientos del río Peralonso, la vereda El Corazón, nacimientos del río Anabá y parte media del río Ortega. En el contacto con el metamórfico solamente hay contenidos bajos.

El cobre, al igual que en los sedimentos activos, tiene contenidos altos en los sitios donde hay un incremento en los minerales ferromagnesianos del batolito, razón por la cual se atribuye a este factor la anomalía que presenta este elemento.

En el Grupo Cajamarca se ha reportado un amplio rango de concentraciones (10 a 150 ppm) tanto en los esquistos negros co-





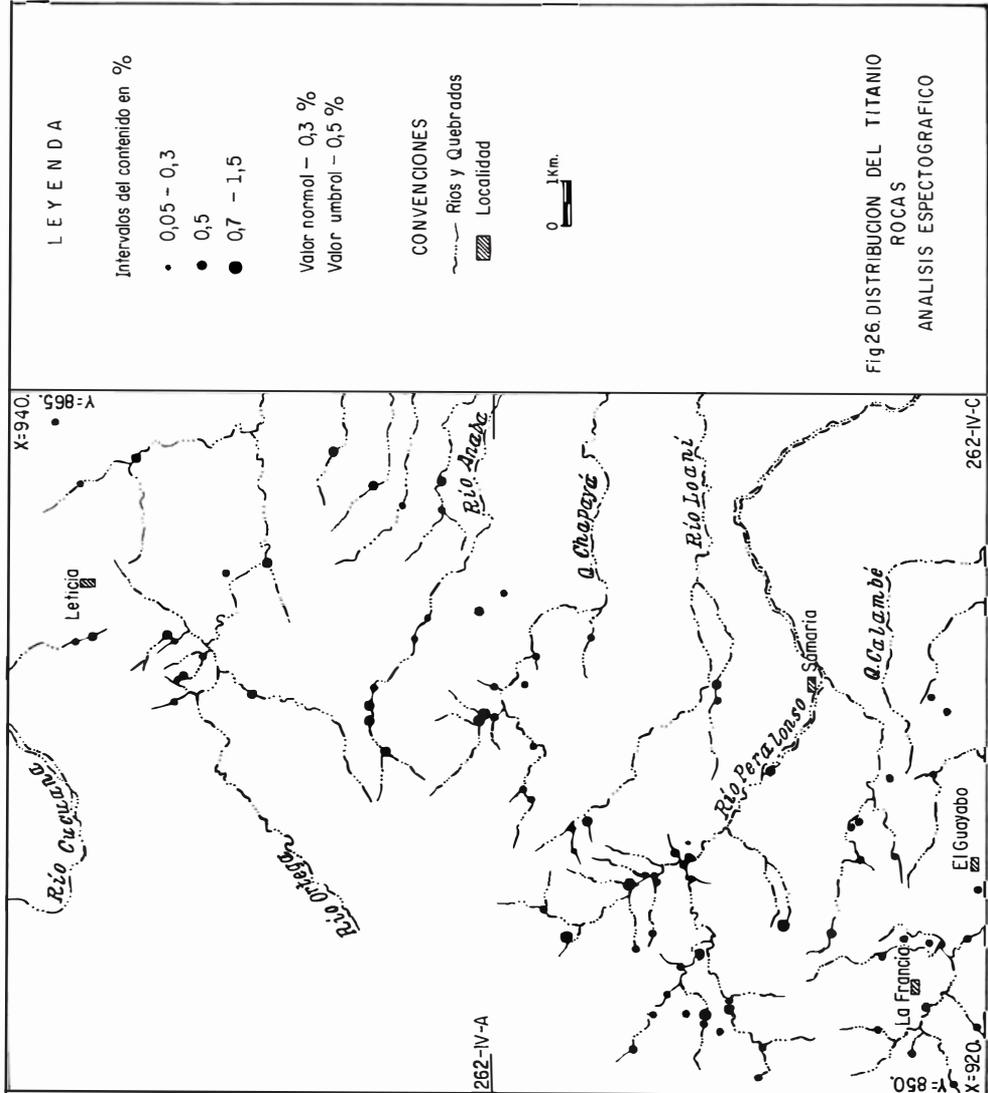


Fig. 26. DISTRIBUCION DEL TITANIO ROCAS ANALISIS ESPECTROGRAFICO

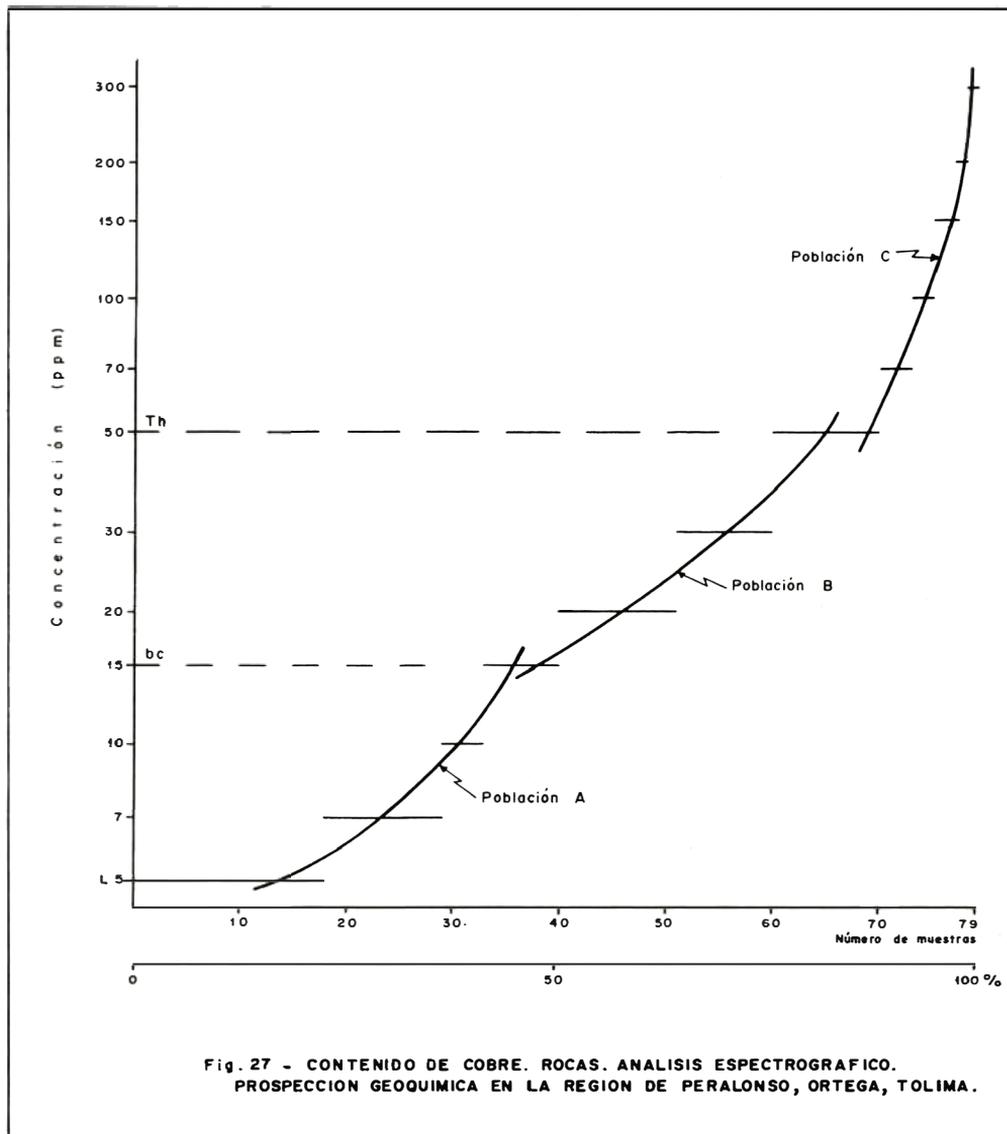
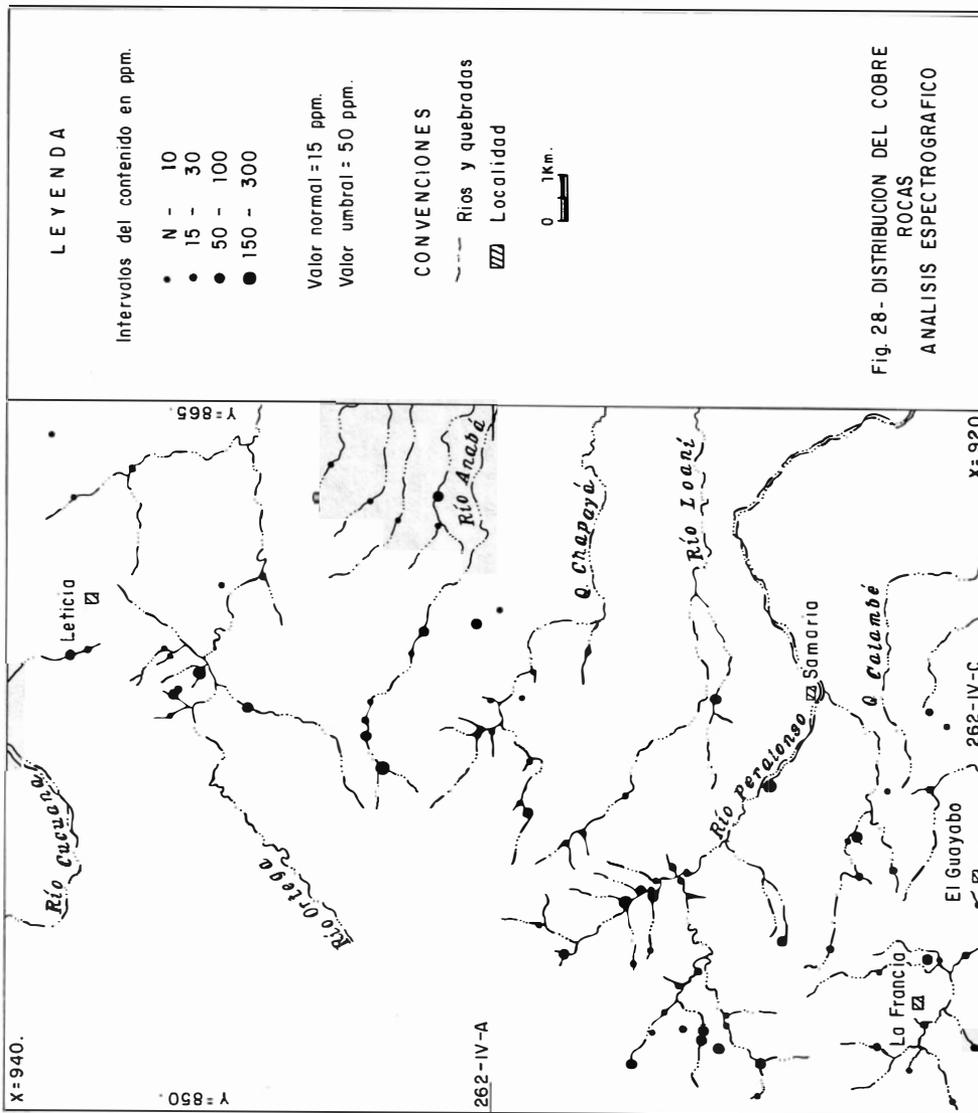


Fig. 27 - CONTENIDO DE COBRE. ROCAS. ANALISIS ESPECTROGRAFICO.
 PROSPECCION GEOQUIMICA EN LA REGION DE PERALONSO, ORTEGA, TOLIMA.



mo en esquistos verdes (LOZANO, H., et al, 1975; NUÑEZ, A., et al, en preparación).

contenidos moderados y altos de Mo en contraste con el Grupo Cajamarca que tiene valores bajos y moderados.

4.3.5. DISTRIBUCION DEL MOLIBDENO

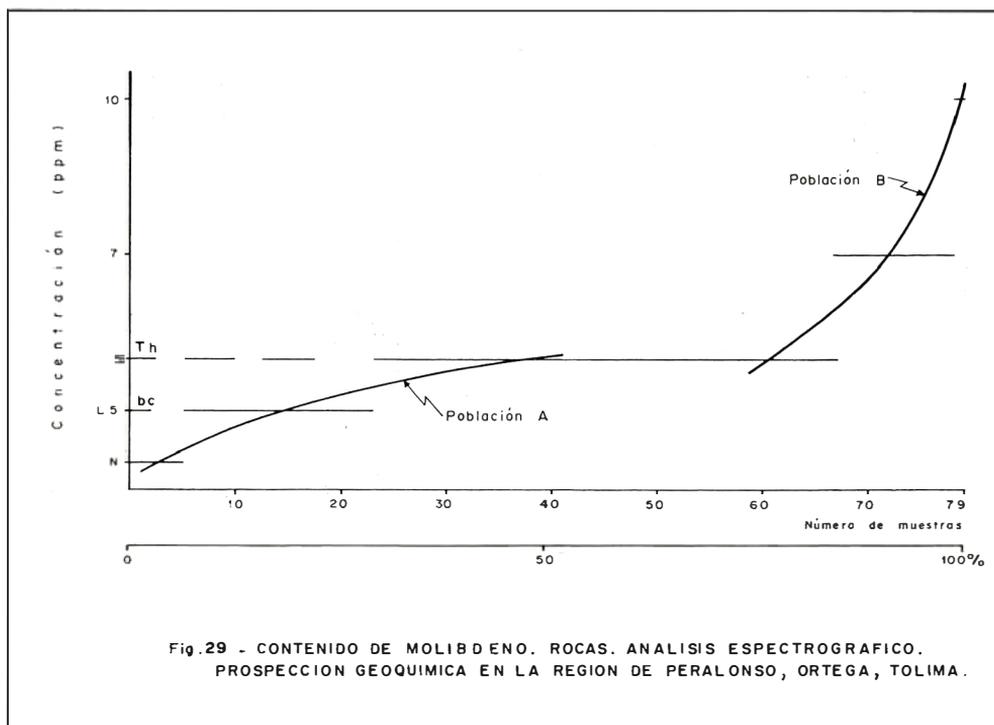
En la Figura 29 se ilustra el contenido del Mo en rocas de la región de Peralonso, Ortega, Tolima.

La curva que une las frecuencias en el gráfico de concentración versus número de muestras tiene un punto de inflexión muy marcado en 5 ppm, por lo cual resultan dos poblaciones; el grupo que tiene los contenidos bajos (N a 5 ppm) se denomina población A y el conjunto de valores moderados y altos (7 a 10 ppm) corresponde a la población B. El valor umbral (th) se fijó en 5 ppm y el valor normal (bc) en 5 ppm.

El mapa litogeoquímico de la Figura 30 muestra la distribución del Mo según los rangos de población escogidos. En el Batolito de Ibagué aparecen principalmente

Los máximos de Mo en el batolito se encuentran especialmente como delgadas franjas en los nacimientos del río Peralonso y del río Anabá, y, puntualmente en la parte media del río Ortega y Caserío La Francia. Este tipo de diseño se refleja muy bien en los sedimentos activos finos que se toman en el cuerpo ígneo (PEREZ, H., et al, 1976; MURILLO, A., LOZANO, H., 1978) y posiblemente, indican filones pequeños de molibdenita.

Los esquistos negros del Grupo Cajamarca tienen valores que oscila entre N y 15 ppm (LOZANO, H., et al, 1975), relativamente similares a los encontrados en la región de Peralonso. Los contenidos de Mo en los esquistos verdes son muy bajos (menos de 5 ppm).



4.3.6. DISTRIBUCION DEL PLOMO

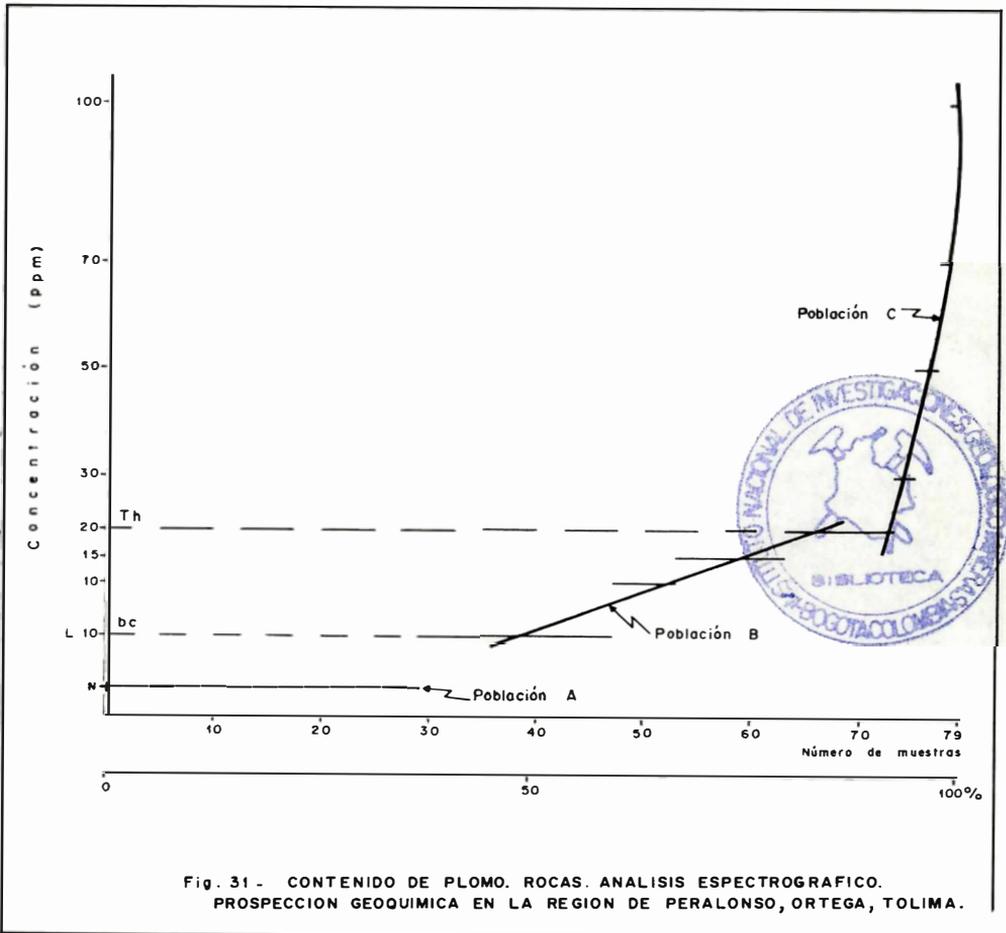
El contenido de Pb en rocas de la región de Peralonso se presenta en la Figura 31. La curva obtenida tiene dos quiebres ubicados en L10 y 20 ppm los cuales originan tres poblaciones principales.

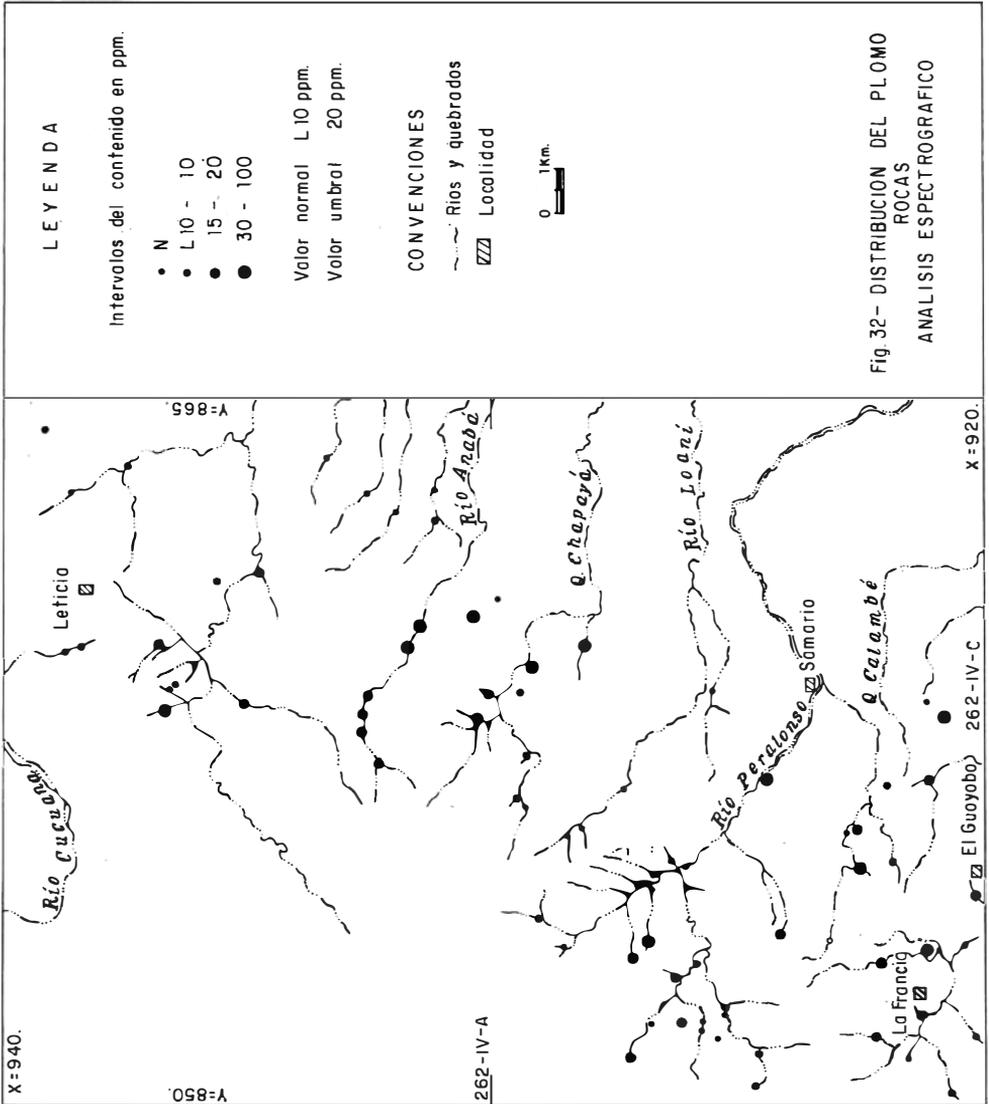
El conjunto de muestras de contenido N, o elemento no detectado en el límite inferior de detección, corresponde a la población A; el grupo de valores comprendido entre L10 y 20 ppm se denomina población B y el rango de concentraciones moderadas (30 a 100 ppm) corresponde a la po-

blación C. El valor umbral (th) se fijó en 20 ppm y el valor normal (bc) en L10 ppm. El mapa con la distribución del plomo en rocas aparece en la Figura 32.

El Batolito de Ibagué tiene un amplio espectro de valores, en contraste con el Grupo Cajamarca que especialmente posee contenidos altos (30 a 100 ppm).

Los sitios del batolito que tienen concentraciones elevadas se encuentran en los nacimientos del río Anabá y del río Peralonso y en la vereda La Francia. El Pb en los esquistos negros del Grupo Cajamarca pre-





senta un rango de contenidos que oscila entre N y 70 ppm a diferencia de los esquistos verdes que solamente tiene N (LOZANO, H., et al, 1975; NUÑEZ, A., MURILLO, A., en preparación). Los valores altos de Pb en rocas coinciden con los encontrados en los sedimentos activos finos tomados en el batolito.

4.3.7. DISTRIBUCION DEL BARIO

La curva que une los puntos medios de la frecuencia del bario en el gráfico de concentración versus número de muestras se presenta en la Figura 33. Esta curva tiene tres puntos de inflexión (70, 300 y 1.500 ppm) los cuales originan cuatro poblaciones: la población A comprende valores muy bajos ubicados entre L20 y 70 ppm; la población B reúne los contenidos bajos entre 150 y 300 ppm; la población C abarca las concentraciones moderadas (500 a 1.500 ppm) y la población D comprende los altos, entre 2.000 y 3.000 ppm.

El valor umbral (th) se fijó en 1.500 ppm y el valor normal (bc) en 500 ppm.

En la Figura 34 aparece el mapa litogeoquímico con la distribución del Ba. En el Batolito de Ibagué se puede apreciar la existencia de un gran número de muestras correspondientes al rango bajo (150 a 300 ppm) y moderado (500 a 1.500 ppm) principalmente, y de manera escasa y puntual los más bajos (menos de 70 ppm). El Grupo Cajamarca en la región estudiada tiene un rango de valores excesivamente amplio (entre 150 y 3.000 ppm) aunque con tendencia a reunir los valores moderados y altos. Estos últimos resultados se encuentran en el sector oriental del contacto del Grupo Cajamarca con el batolito.

El Batolito de Ibagué tiene generalmente valores moderados en Ba los cuales se han reconocido inicialmente en los sedimentos activos finos al sur de la Falla Cucuana (MURILLO, A., LOZANO, H., 1978), la cual limita tectónicamente al norte de la región estudiada. El Ba en el Grupo Cajamarca de la región de Peralonso tiene un comporta-

miento anormal debido a la existencia de contenidos tan altos (200 - 3.000 ppm); como éstos se encuentran cerca al contacto con el ígneo puede pensarse en alguna actividad metasomática.

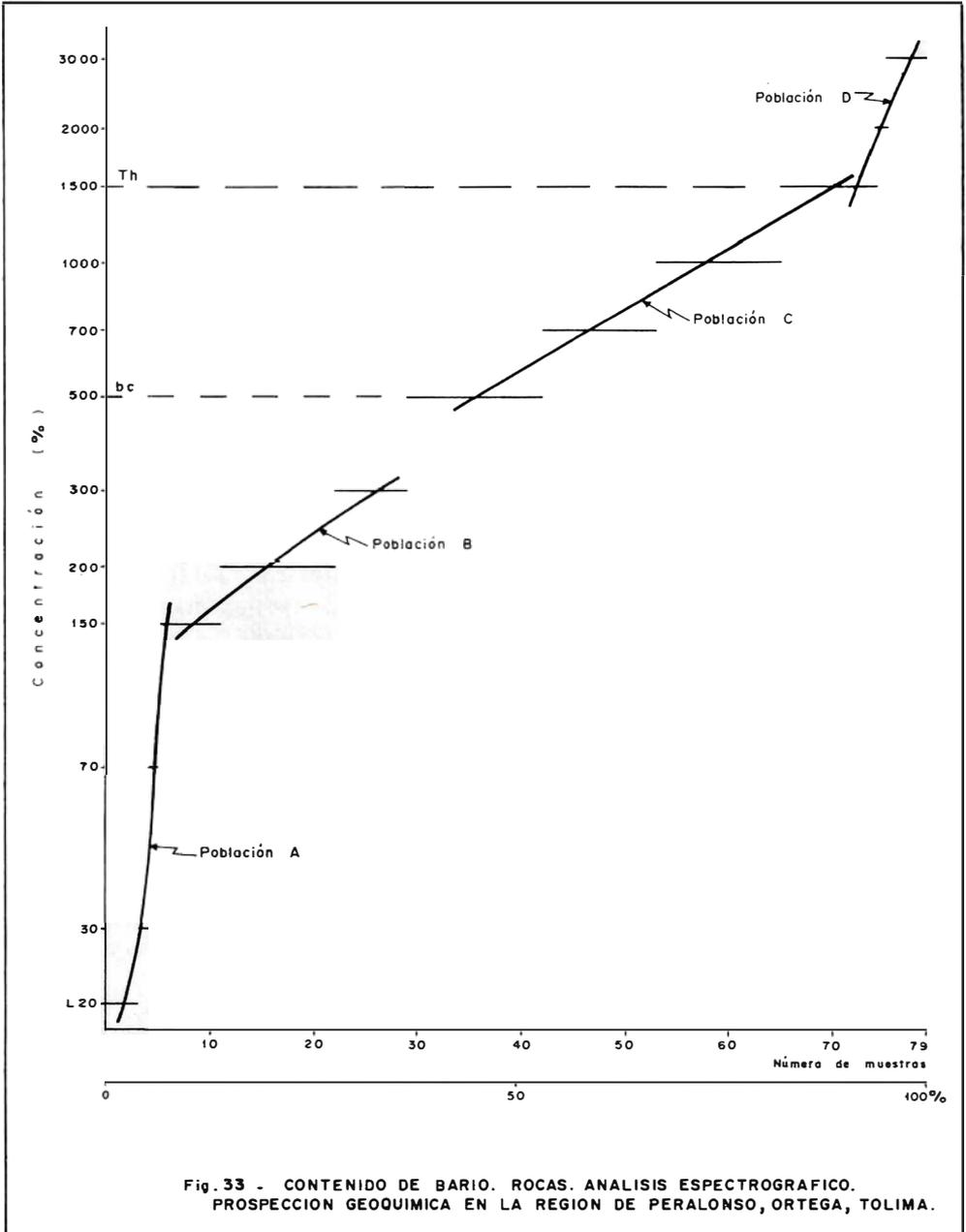
4.3.8. DISTRIBUCION DEL ESTRONCIO

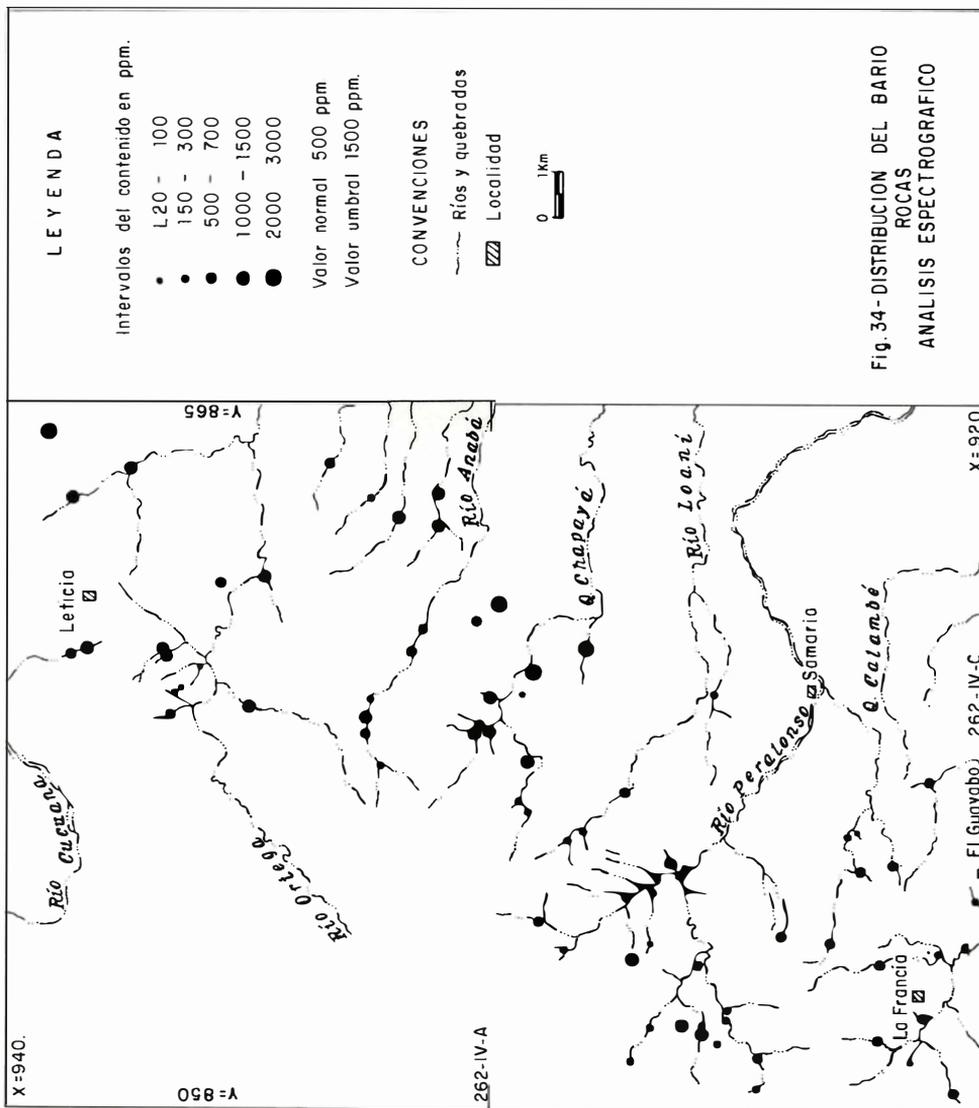
La curva obtenida al unir los puntos medios de las frecuencias del Sr en el gráfico de concentración versus número de muestras tiene dos quiebres (200 y 1.000 ppm) que generan tres poblaciones (Fig. 35). El grupo de contenidos bajos entre 70 y 200 ppm se denomina población A, el conjunto de valores moderados (entre 300 y 1.000) corresponde a la población B y las concentraciones máximas (1.500 ppm) a la población C.

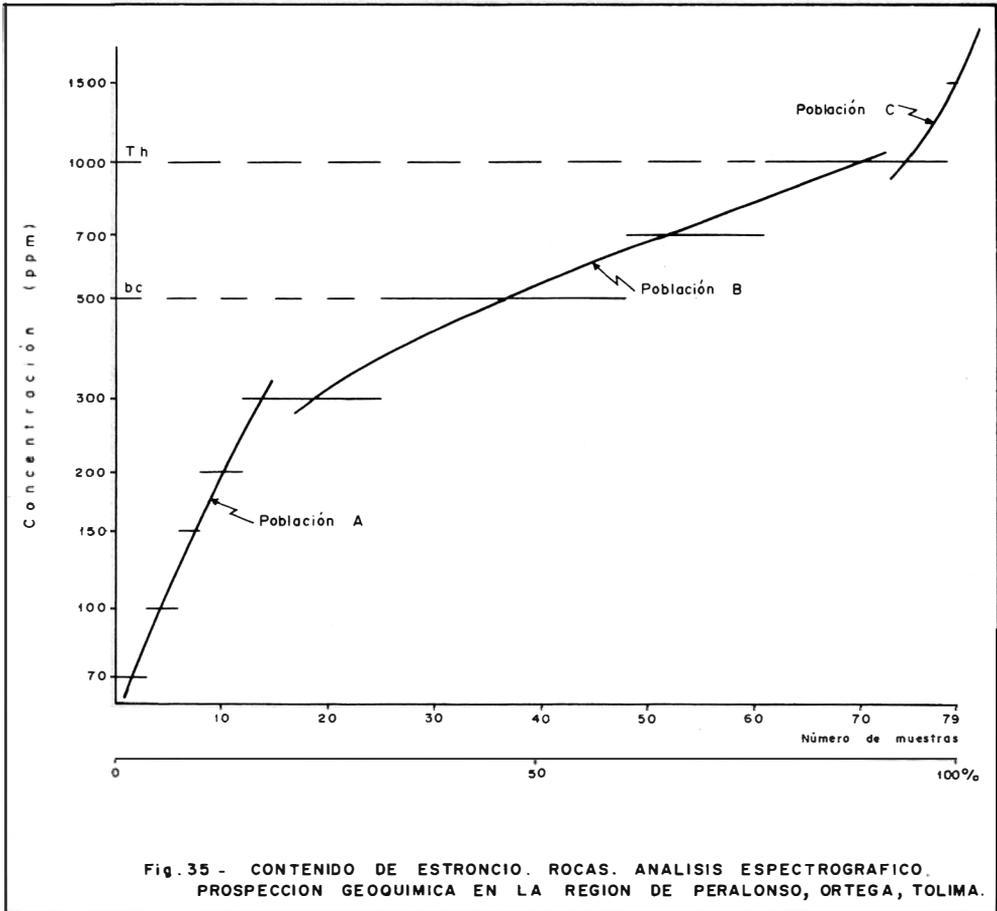
El valor umbral (th) se ubica en 1.000 ppm y el valor normal (bc) en 500 ppm.

El mapa con la distribución litogeoquímica del Sr se presenta en la Figura 36. En el Batolito de Ibagué se puede apreciar principalmente la existencia de valores moderados de Sr (300 - 1.000 ppm) con pequeñas manifestaciones de contenidos bajos. En el Grupo Cajamarca aparecen esencialmente concentraciones mínimas (menos de 200 ppm) con excepción de una franja de valores moderados cercana al contacto oriental con el batolito. Esta franja también se presenta en el Ba. El contenido máximo en Sr se encuentra muy cerca del contacto sur del Grupo Cajamarca con el ígneo en los alrededores de la vereda El Guayabo.

La presencia exclusiva de contenidos moderados al sur de la Falla Cucuana en el Batolito de Ibagué ha sido reconocida en los sedimentos activos finos (MURILLO, A., LOZANO, H., 1978) recolectados inicialmente en la cartografía geológica regional (MOSQUERA, D., et al, en preparación). El Grupo Cajamarca generalmente tiene valores bajos (100 ppm) similarmente a los encontrados en el área estudiada. La existencia de concentraciones moderadas (300 - 1.000 ppm) en esta unidad puede relacionarse con algún tipo de actividad metasomática.







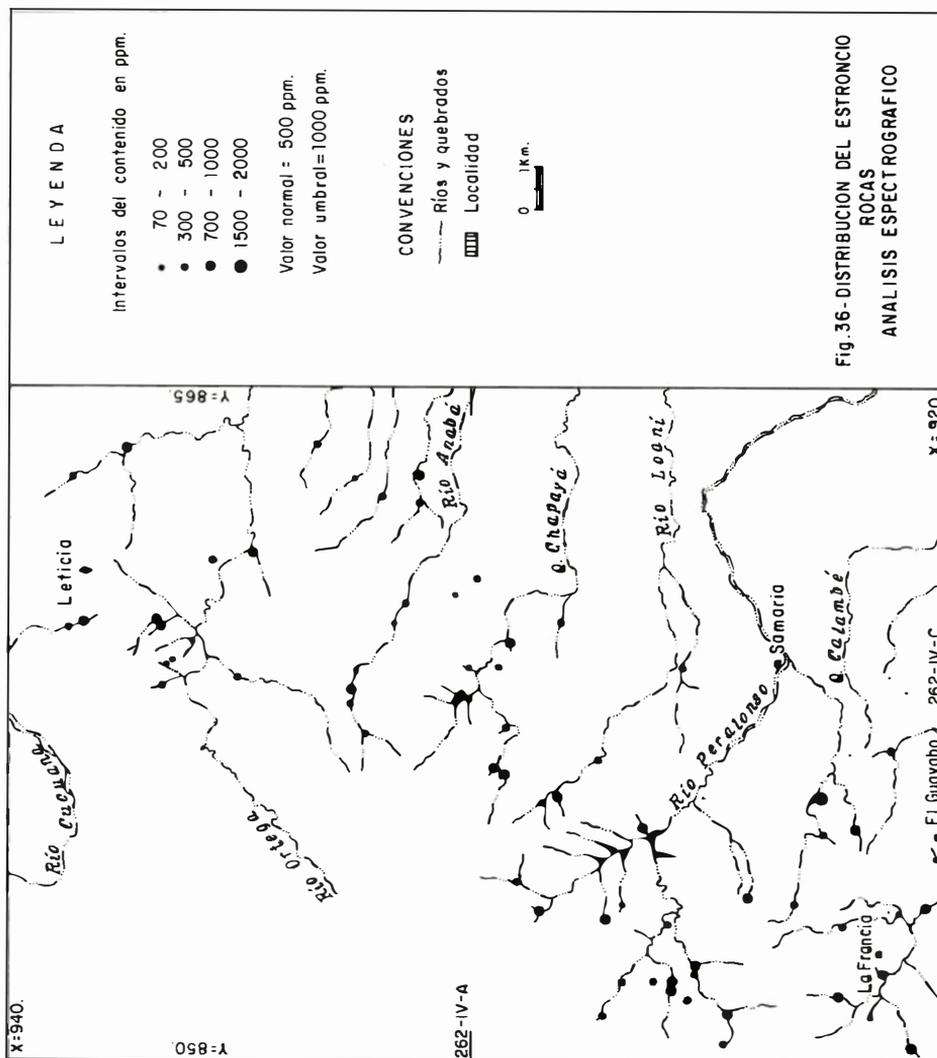
4.4. ANOMALIAS SUPERPUESTAS EN ROCAS

La prospección litogeoquímica realizada en la región de Peralonso sirvió para reconocer la existencia de una anomalía litológica en el Batolito de Ibagué sin tener significado económico. Evidentemente todos los elementos estudiados (Fe, Mg, Ti, Cu, Mo, Pb, Ba y Sr) poseen concentraciones anómalas a lo largo del cuerpo ígneo sin relación visible con pórfidos mineralizados o zonas con alteración hidrotermal.

Con algunas excepciones, la mayoría

de las áreas anómalas presentan superposición de contenidos anómalos para varios elementos. Las más importantes son: nacimientos del río Anabá, con anomalías para Fe, Mg, Ti, Cu, Mo, y Pb; parte media del río Ortega con anomalías para Fe, Mg, Ti, Cu, Mo, Sr y Ba; caserío La Francia con anomalías para Mo y Pb; nacimientos del río Peralonso: Mg, Cu, Mo, Pb, Ba y Sr y vereda El Corazón con anomalías para Fe, Mg, Ti, Cu y Ba.

El conjunto metamórfico y metasedimentario representado por el Grupo Cajamarca se caracteriza por tener valores bajos en los elementos estudiados con excepción del Pb.



Del estudio litogeoquímico se puede concluir que los elementos interpretados poseen una variación progresiva de las concentraciones en dirección oeste-este, al igual que la observada en los sedimentos activos. Los contenidos altos se ubican preferencialmente al oeste del área, en el Batolito de Ibagué decreciendo moderadamente hacia el este, hasta la Falla Samaria - Colorada, límite oriental de la región trabajada con geoquímica. Al sobreponer el mapa geológico al mapa de anomalías superpuestas se encuentra que las anomalías están relacionadas con los sectores del batolito enriquecidos en minerales ferromagnesianos, indicativos de que el Batolito de Ibagué en la región de Peralonso puede considerarse como un intrusivo no mineralizado.

5. RELACION ENTRE LOS VALORES GEOQUIMICOS Y LAS UNIDADES LITOLÓGICAS

En la región de Peralonso se encontró una relación entre los valores geoquímicos altos (sedimentos activos fracción fina y rocas) y ciertas particularidades litológicas de las unidades roca cartografiadas. Al superponer la distribución geoquímica de cada uno de los elementos estudiados al mapa geológico se observaron algunas áreas con asociaciones de elementos que tienen valores altos en las cuales también se presentan variaciones composicionales de la roca.

5.1. SEDIMENTOS ACTIVOS FRACCION FINA

Teniendo en cuenta la presentación de los valores altos de los elementos en los sedimentos activos fracción fina se escogieron las siguientes asociaciones (Fig. 37).

5.1.1. ASOCIACION 1

Ocupa la franja más oriental del batolito de la región de Peralonso, y está limitada al oeste por el Grupo Cajamarca y al este por la Falla Colorada - Samaria. Los principales elementos que componen esta asociación son Ba y Ti.

La asociación 1 fue dividida además en 1A (Fe, Mg, Mo y Sr) y 1B (Cu y Mo) en vista de la presencia de valores altos para estos elementos en áreas más pequeñas, acompañando al Ba y Ti. El batolito en este sector presenta una facies más ácida que la normal (granodiorita, cuarzdiorita, cuarzomonzonita y diques de feldespato potásico y cuarzo) lo cual puede estar reflejado en los contenidos altos de Ba y Sr. La presencia del Ti será explicada en la asociación 1 de rocas.

5.1.2. ASOCIACION 2

Se encuentra principalmente ocupando la margen oriental del Grupo Cajamarca y comprende los siguientes elementos: Mg, Mo y Pb. La particularidad de esta asociación radica en el hecho de encontrarse adyacentes al contacto Grupo Cajamarca - Batolito de Ibagué a lo largo del cual posiblemente sucedieron procesos metasomáticos que alteraron la constitución elemental de la roca encajante.

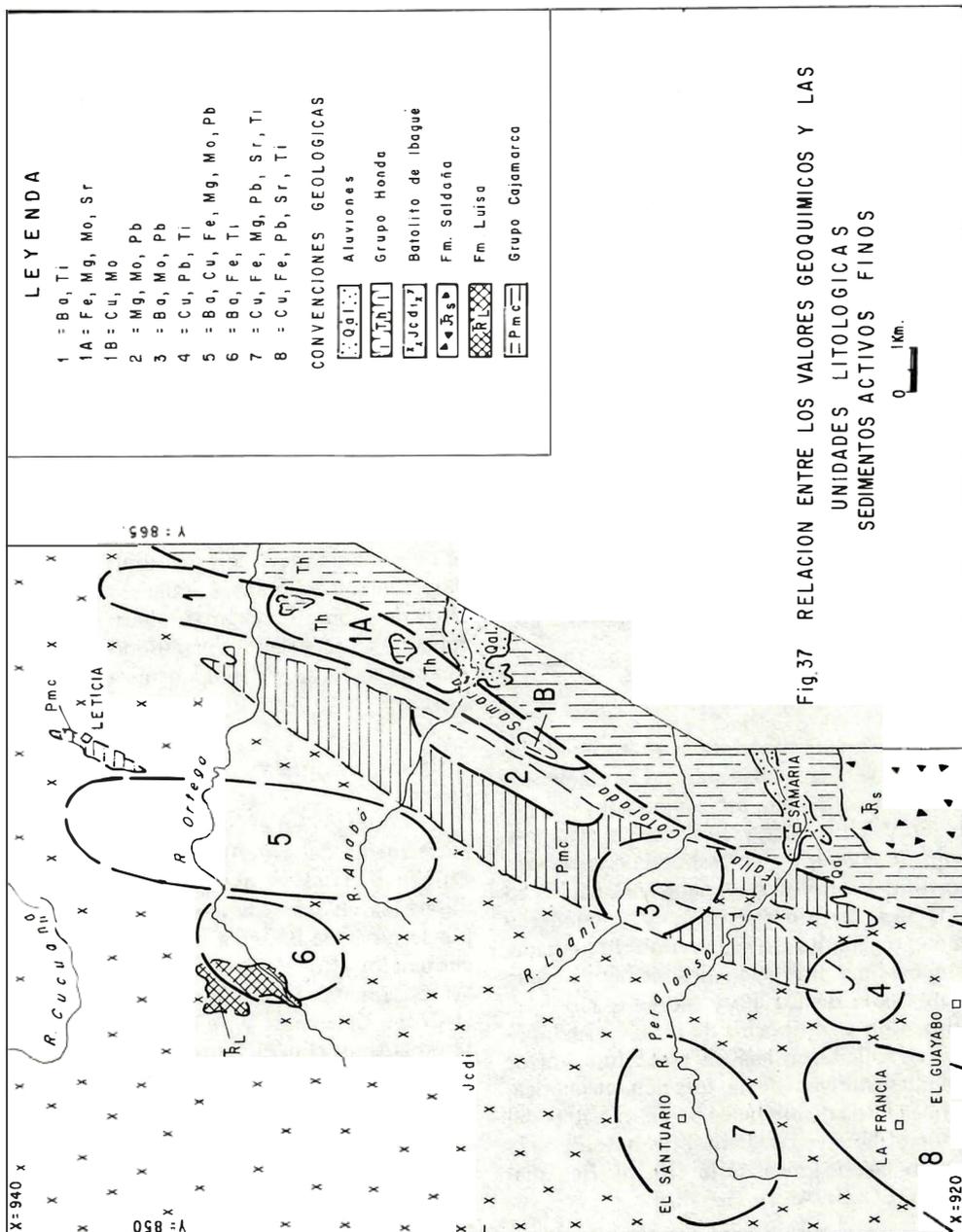
5.1.3. ASOCIACION 3

Está localizada en el Grupo Cajamarca a lo largo del río Loani y formada por: Ba, Mo y Pb. La diferencia con la asociación 2 estriba en el bario el cual pudo ser aportado por el batolito a través de procesos metasomáticos.

5.1.4. ASOCIACION 4

Ubicada al oriente de la vereda La Francia encierra los siguientes elementos: Cu, Pb y Ti. Aunque esta asociación aparece principalmente en el batolito no debe desconocerse la influencia que pudo haber ejercido el conjunto metamórfico en la distribución de estos elementos.

El Grupo Cajamarca posee tres asociaciones (dos, tres y cuatro) en las cuales los elementos típicos son: Pb y Mo, y subordinadamente Mg y Ba originados por la intrusión del batolito (?) o correspondientes al contenido normal del conjunto metamórfico.



5.1.5. ASOCIACION 5

Se presenta al occidente de la vereda Leticia y se extiende hacia el sur hasta el río Anabá. Esta franja la forman los siguientes elementos: Ba, Cu, Fe, Mg, Mo y Pb. La litología presente a lo largo de este sector corresponde al Batolito de Ibagué típico, cuarzodiorita de grano grueso a medio, cortado al norte por diques silicificados con microve-nillas de pirlita, magnetita y calcopirita, esta última, en cantidades muy bajas. Este grupo metálico posiblemente es el generador de la asociación 5 y su carácter económico es mínimo.

5.1.6. ASOCIACION 6

Ocurre en las cabeceras del río Ortega y comprende los siguientes elementos: Ba, Fe y Ti. Las rocas que afloran en esta región corresponden a los conglomerados, brechas y arcosas de la Formación Luisa y cuarzodiorita del Batolito de Ibagué. El establecimiento de una relación entre estas unidades y el Ba, Fe y Ti es difícil, aunque preliminarmente se puede atribuir al Batolito de Ibagué esta asociación.

5.1.7. ASOCIACION 7

Se encuentra ubicada en los alrededores de la vereda El Santuario. Los elementos constitutivos de esta asociación son: Cu, Fe, Pb, Sr y Ti; la roca encajante de este conjunto de elementos corresponde a la cuarzodiorita del Batolito de Ibagué enriquecida en minerales ferromagnesianos y secundariamente magnetita de grano fino diseminada. Este carácter litológico posiblemente causó la anomalía de Cu, Pb y Mo en el río Peralonso. Con el propósito de probar esta hipótesis se solicitaron análisis espectroquímicos semicuantitativos de la fracción magnética, máfica, félsica y metálica de 15 muestras del sector oriental y occidental del batolito, a la sección Geoquímica de la Oficina Regional del INGEOMINAS en Medellín.

5.1.8. ASOCIACION 8

Está localizada en los alrededores del caserío La Francia y compuesta por: Cu, Fe,

Pb, Sr y Ti. Este conjunto de elementos yace en un batolito similar al descrito en la asociación anterior.

5.2. ROCAS

Al igual que en el estudio de los sedimentos activos las rocas de la región de Peralonso permitieron establecer algunas asociaciones las cuales coinciden en gran parte con las encontradas en los sedimentos activos. La principal limitación en este estudio lo constituye el número de muestras analizadas.

El análisis litogeoquímico sirvió para reconocer las siguientes asociaciones (Fig.38).

5.2.1. ASOCIACION 1

Localizada en la margen oriental del Batolito de Ibagué y adyacente a la Falla Colorada - Samaria. Los elementos que componen esta asociación son: Ba y Ti, lo cual está en concordancia con los resultados obtenidos en los sedimentos activos. Los valores altos de titanio en algunas muestras de roca tomadas en este sector corresponden a los diques de andesita y dacita que cortan al batolito.

5.2.2. ASOCIACION 2

Alojada en el Grupo Cajamarca en la parte media del río Anabá y formada por: Cu, Pb y Ti. Esta asociación también fue observada en los sedimentos activos lo cual puede servir de base para considerar que los contenidos altos de Cu y Pb encontrados en las rocas metamórficas son los normales para el Grupo Cajamarca y no expresiones de metasomatismo con el batolito. Teniendo en cuenta esta observación litogeoquímica los autores consideran que el Cu y Pb corresponden al contenido normal del Grupo Cajamarca.

5.2.3. ASOCIACION 3

Ocupa una pequeña región localizada entre el río Anabá y río Loani y está compuesta por: Ba, Fe, Mg, Pb, Sr y Ti. La lito-

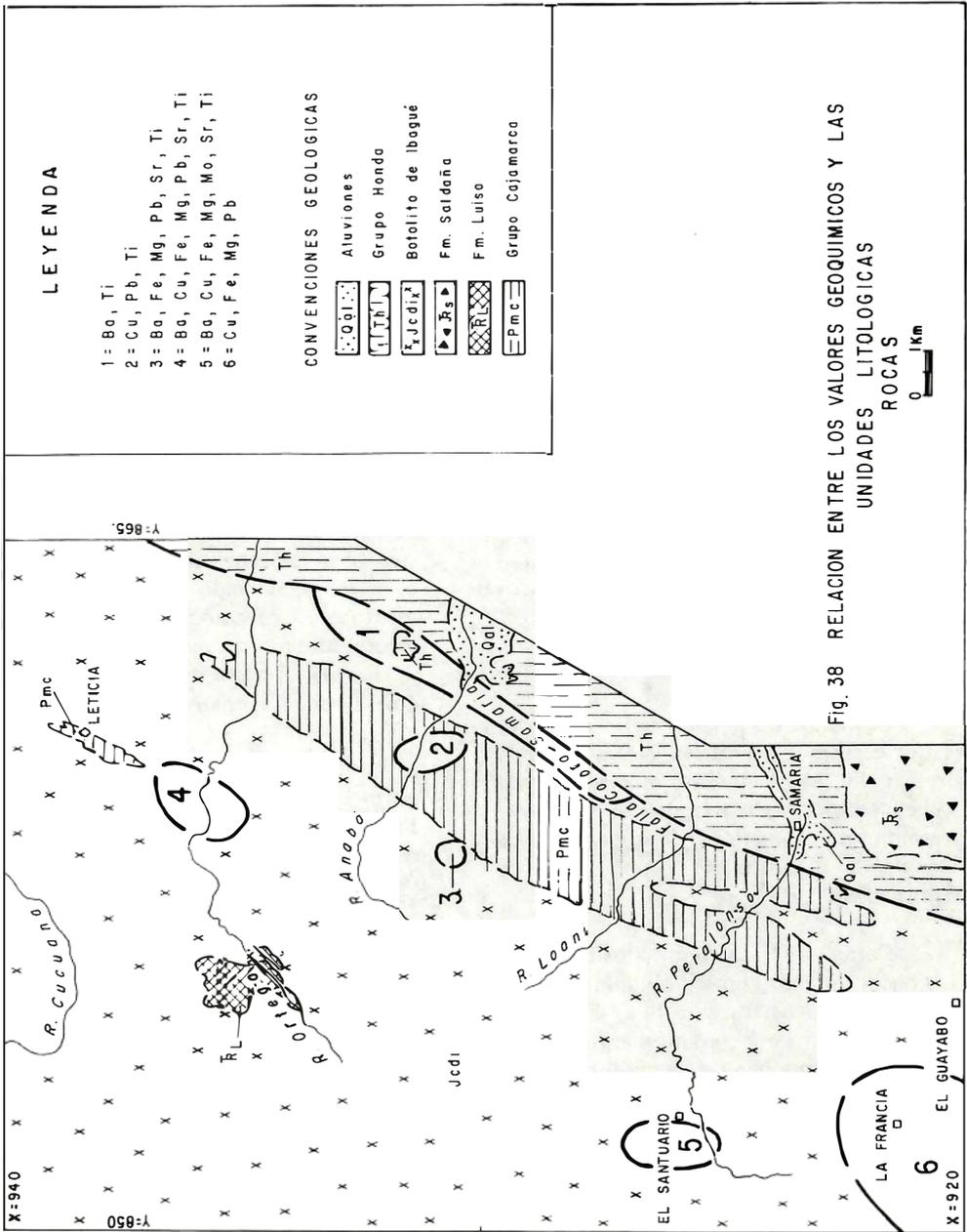


Fig. 38 RELACION ENTRE LOS VALORES GEOQUIMICOS Y LAS UNIDADES LITOLOGICAS ROCAS

logía que contiene este conjunto de elementos corresponde a la cuarzdiorita del Batolito de Ibagué enriquecida en máficos aunque cercana al contacto con el Grupo Cajamarca. En primera instancia se pueden atribuir los contenidos altos de este grupo de elementos al batolito, sin desconocer la posible influencia ejercida por el metasomatismo.

5.2.4. ASOCIACION 4

Ubicada al sur del caserío Leticia está conformada por Ba, Cu, Fe, Mg, Pb, Sr y Ti. Coincide esencialmente con la asociación 5 de los sedimentos activos cuyo origen se relacionó a las microvenillas de pirita, magnetita y calcopirita que bisectan al batolito en este lugar.

5.2.5. ASOCIACION 5

Ocupa el sector oriental de la vereda El Santuario y está formada por Ba, Cu, Fe, Mo, Sr y Ti. Este grupo de elementos coincide prácticamente en su totalidad con los descritos en la asociación 7 de los sedimentos activos.

5.2.6. ASOCIACION 6

Se encuentra alojada en los alrededores del caserío La Francia y está formada por: Cu, Fe, Mg y Pb. Esta asociación yace en la cuarzdiorita del Batolito de Ibagué enriquecida en minerales ferromagnesianos (hornblenda y biotita) y opacos finamente disseminados.

Comparando los resultados del análisis litogeoquímicos con los obtenidos en los sedimentos activos fracción fina, se encuentra que existe una concordancia entre los elementos que componen las asociaciones en las rocas y los presentes en los sedimentos. Además, el área ocupada por cada una de las asociaciones deducidas en las rocas es menor que la de los sedimentos activos debido a la dispersión secundaria.

6. CONCLUSIONES

El estudio de prospección geoquímica realizado en la región de Peralonso con

base en sedimentos activos finos y muestras de roca condujo a las siguientes conclusiones:

1. En la zona existe un marcado predominio de rocas ígneas correspondientes al Batolito de Ibagué y en menor proporción rocas metamórficas y sedimentarias. Estas unidades litológicas se pueden diferenciar claramente entre sí, teniendo en cuenta la distribución de Fe, Mg, Ti, Cu, Pb, Mo, Ba y Sr.
2. Las rocas metamórficas, facies esquisto verde, zona de biotita, reconocidas en la región estudiada se han correlacionado con el Grupo Cajamarca. Los paquetes metasedimentarios que aparecen escasamente dentro de la unidad, reflejan el paso transicional a rocas exentas de metamorfismo.
3. Los elementos estudiados en la región de Peralonso tienen un aumento progresivo en la concentración en dirección este-oeste, reconocido tanto en los sedimentos activos como en las rocas. Los valores altos se presentan en el Batolito de Ibagué, al oeste del área, y los bajos en el Grupo Cajamarca, al este.
4. El método gráfico para obtener el valor normal (bc) y el valor umbral (th) de Lozano, H., Pérez, H., (1977) ha demostrado su eficacia en intrusivos no mineralizados ("barren" intrusivos).
5. El análisis de la distribución de cada elemento con base en rangos de población es útil porque permite reconocer patrones geoquímicos con los cuales, se pueden fundamentar recomendaciones e interpretaciones.
6. En el área existe una relación directa entre el porcentaje de máficos presentes en el batolito y los valores espectrográficos de Cu, Mo, Pb, Fe, Ti y Mg obtenidos en los sedimentos activos y muestras de roca.

7. En la región de Peralonso los resultados espectrográficos de los sedimentos activos finos y rocas del Grupo Cajamarca son relativamente similares a los reportados en los esquistos negros del Cuadrángulo L-8 (NUÑEZ, A., et al, en preparación) y región de Salento - Cajamarca (LOZANO, H., et al, 1975).
8. Los elementos que componen las asociaciones en las rocas y en los sedimentos activos fracción fina son similares.
9. El área ocupada por las asociaciones deducidas del análisis de rocas es menor que la de los sedimentos activos.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BARRERO, D., 1969.- *Petrografía del stock de Payandé y metamorfitas asociadas*. Bol. Geol. (Bogotá) 17 (1-3): 145-173.
- BARRERO, D., VESGA, C. J., 1976.- *Mapa Geológico del Cuadrángulo K-9 (Armero) y mitad sur del Cuadrángulo J-9 (La Dorada)*. Ingeominas, Bogotá. Esc. 1:100.000.
- BARRERO, D., et al, 1976.- *Prospección geoquímica en la región de Hato Viejo, Rovira, Tolima. Inf. 1702*. Ingeominas, Bogotá. 31 p.
- DE PORTA, J., 1974.- *Grupo Honda. Lexique Stratigraphique International. Amerique Latine. Centre Nat. Res. Scient. (París) 5. Fasc. 4b Colombie*. p. 306-315.
- FRANCO, R., 1978.- *Lineamiento Cucuana - río Bogotá en imágenes LANDSAT*. Congr. Col. Geol. 2, Bogotá. Resúmenes.
- GEYER, O., 1973.- *Das prakretazische Mesozoikum von Kolumbien*. Geol. Jahr. (Hannover) 5: 156 p.
- LOBO-GUERRERO, A., 1974.- *Notas sobre la Falla de Ibagué*. Lobo-Guerrero y Cía. Bogotá.
- LOZANO, Q. H., PEREZ, S. H., MOSQUERA, T. D., 1975.- *Prospección geoquímica en los municipios de Salento, Quindío y Cajamarca, Tolima. Inf. 1692*, Ingeominas, Bogotá. 103 p.
- LOZANO, Q. H., PEREZ, S. H., 1977.- *Método gráfico para determinar los valores de background y threshold en prospección geoquímica*. Ingeominas, Bogotá.
- MOJICA, J., et al, 1978.- *Acerca de la edad y facies de la Formación Saldaña, Valle Superior del río Magdalena, Colombia*. Congr. Col. Geol. 2. (Bogotá).
- MOSQUERA, T. D., NUÑEZ, T. A., VESGA, O. C. J., 1978.- *Mapa geológico del Cuadrángulo L-8 Ibagué*. (documento interno) Ingeominas, Of. Reg. Ibagué.
- MURILLO, R.A., LOZANO, Q. H., 1978.- *Geoquímica del sector norte del Batolito de Ibagué, Colombia*. Congr. Col. Geol. 2, (Bogotá)
- NELSON, H. W., 1957.- *Contribution to the geology of the Central and Western Cordillera of Colombia in the sector between Ibagué and Cali*. Leidse Geol. Meded. (Leiden) 22: 1-78.
- NUÑEZ, T. A., 1978.- *Petrogénesis del Batolito de Ibagué*. Congr. Col. Geol. 2, (Bogotá).
- NUÑEZ, T., MURILLO, R. A., *Geología y Prospección geoquímica del Cuadrángulo L-8 Ibagué*. Ingeominas, Bogotá (en prep.)
- PEREZ, S. H., LOZANO, Q. H., VESGA, C. J., 1976.- *Prospección Geoquímica en la mitad occidental del Cuadrángulo K-9 (Armero) Inf. 1634*, Ingeominas, Bogotá. 66 p.
- PEREZ, S. H., 1979.- *Algunos conceptos sobre la Falla de Ibagué*. Ingeominas, Bogotá. (in press).
- STRECKEISEN, A. (Chairman), 1974.- *Classification and nomenclature of plutonic rocks*. Geol. Rund., (Stuttgart) 63. (2): 773-786.