

Utilización de análisis litoestratigráficos para correlación de mantos de carbón en la formación Amagá (Antioquia)

Por
Bernard Delsahut *
Eduardo Tejada **

RESUMEN

La formación Carbonífera Amagá, constituida por rocas sedimentarias continentales y situada a lo largo del Río Cauca, al Oeste de Medellín (Antioquia), reposa sobre un substrato paleozoico y está cubierta discordantemente por la Formación Combia (Mioceno Superior), de origen volcánico esencialmente.

Esta Formación, de edad Terciaria y con más de 1000 m de espesor, está subdividida en dos miembros: el miembro I (o inferior) que alcanza 250 m de espesor y está constituido por un conglomerado basal, areniscas y arcillolitas, seguido en su parte media y superior por arcillolitas, limolitas y areniscas con mantos de carbón. El miembro II (o superior), de 1000 (?) m de espesor y esencialmente arenoso, se depositó con posible disconformidad sobre el miembro inferior y no tiene mantos de carbón explotables: corresponde al conjunto Eoterciario Superior de E. Grosse.

El análisis litológico detallado de cuatro perforaciones realizadas en el miembro I permite definir y caracterizar ciclotemas y secuencias de rocas. El estudio de su composición y variaciones de espesor muestra la existencia de grupos (o unidades) de secuencias que pueden ser comparados de una perforación a la otra. Así, en ausencia de niveles guías, estos resultados permiten establecer un esquema de correlación de las unidades y de los mantos de carbón.

ABSTRACT

The sandy-pelitic Tertiary Amaga Formation is located on the Cauca river (West from Medellín City - Antioquia). Placed over paleozoic undifferentiated substrate, is overlaid unconformably by the thick volcanic Combia Formation (Upper Miocene).

The Amaga Formation more than 100 m thick is subdivided in two members: Member I or lower productive megasequence, more than 250 m thick, is constituted by basal conglomerate, sandstones, claystones, siltstones and coal seams. Member II or upper megasequence (1000 m thick?) overlies probably disconformable the productive section with essentially a sandy composition and does not show coal seams (Upper eotertiary by E. Grosse).

* Centro del Carbón - Facultad de Minas Medellín.

** I. S. A. - Medellín.

The lithologic analysis of four exploration boreholes, realized on the Member I reveals lithologic cyclothems and sequences. The studies of their composition and their thickness variations show the existence of sequences or cyclothems groups which can be correlated in each borehole.

This method, with absence of key-beds is used for lithostratigraphic units and coalseams correlations of Amaga Carboniferous Formation.

INTRODUCCION

Dentro de una formación sedimentaria depositada en un ambiente continental, es siempre difícil hacer correlación entre las diferentes secciones realizadas en los afloramientos, sobre todo si no se dispone de niveles guías.

En ausencia de éstos, se puede intentar hacer correlaciones con base en análisis litoestratigráficos detallados. Este método consiste en aislar dentro de sucesiones de rocas estratificadas, el "motivo" que se repite a lo largo de la columna litológica. Así se definen ciclotemas y/o secuencias de rocas. Considerando su composición y su espesor, se puede tratar de compararlos en distintas secciones de la formación y de esta manera, intentar correlaciones de estratos o grupos de estratos.

En este trabajo se utilizó el método descrito para la correlación de mantos de carbón de la Formación Carbonífera Amagá, en los alrededores de Venecia (Fig. 1), donde se estudiaron secciones de campo y núcleos de cuatro perforaciones recientemente efectuadas en la zona.

LA FORMACION AMAGA

La Formación Amagá representa el complejo de terrenos sedimentarios continentales definido inicialmente como "Terciario Carbonífero de Antioquia" por Grosse (1926), quien analizó en detalle estos sedimentos, subdividiendo la Formación en tres miembros: (i) un miembro inferior, conglomerático en su base y con mantos delgados de carbón en su parte superior, (ii) un miembro medio, con areniscas, lutitas y mantos gruesos de carbón, y (iii) un miembro superior, de gran espesor y compuesto en gran parte de areniscas amarillas.

Esta formación está encerrada entre un substrato con rocas paleozoicas y cretáceas y la formación volcánico-detritica Combia (Grosse, 1926), que se indica como Mioceno Tardío según algunos datos de Mac Donald (1980) y Restrepo & al. (1981). El volcanismo contemporáneo al depósito de la Formación Combia, ha afectado las partes Sur y Oeste

del yacimiento carbonífero, ocasionando cambios locales en el rango de los carbones. (Ramírez C., 1980).

Los carbones de esta formación, que no están afectados térmicamente por el volcanismo son de bajo rango (sub-bituminosos tipo A-B, según la clasificación norteamericana - Ramírez, 1982). Comparándolos con los carbones de la cordillera Oriental su rango es más bajo, lo que sugiere una edad más joven: Eoceno Superior y posterior. Dataciones palinológicas indican una edad Oligoceno Superior para el conjunto del carbón y una edad Mioceno Inferior para la parte alta del Miembro Superior (Van der Hammen, 1957).

En cuanto a ambiente de depositación, éste es de carácter fluvial, según Campuzano (1977). Estructural y paleogeográficamente, esta formación existe exclusivamente en la zona limitada por los sistemas de fallas Romeral y Cauca (Restrepo, 1981), y se puede pensar que el depósito carbonífero estuvo controlado y limitado por estos sistemas de fallas regionales, pero se debe constatar con estudios de geología sedimentaria los paleolímites de la Cuenca carbonífera.

DISPOSICION DE LAS ROCAS SEDIMENTARIAS EN LA PARTE CARBONIFERA DE LA FORMACION AMAGA

Se observó los sedimentos carboníferos de cada lado de la Quebrada Sinifaná (Fig. 1), entre Palomos, Sabaletas y Bolombolo.

Estos terrenos están constituidos esencialmente por una lutita gris clara, dentro de la cual se presentan capas de areniscas gruesas a medias, carbón, arcilla carbonosa negra y, en la parte basal, capas de conglomerados (cantos de cuarzo, lidita y rocas metamórficas, de matriz arcillosa).

Los estratos de areniscas se presentan en bancos potentes y pueden ser de gran extensión lateral o lenticulares (areniscas de canales). Se nota una disminución del tamaño del grano hacia arriba (disposición normal con gravas en la base y granos finos en la parte superior). A menudo existen estructuras sedimentarias: estratificación cruzada, laminación plana, etc...

Las capas de carbón se extienden sobre una superficie bastante importante. En el sector de Palomos, se siguen mantos sobre más de un kilómetro. Existen variaciones en el espesor de cada manto, digitaciones de mantos e intercalaciones lenticulares de areniscas o lutitas, sin embargo, pocos mantos tienen divisiones clásticas sobre gran superficie.

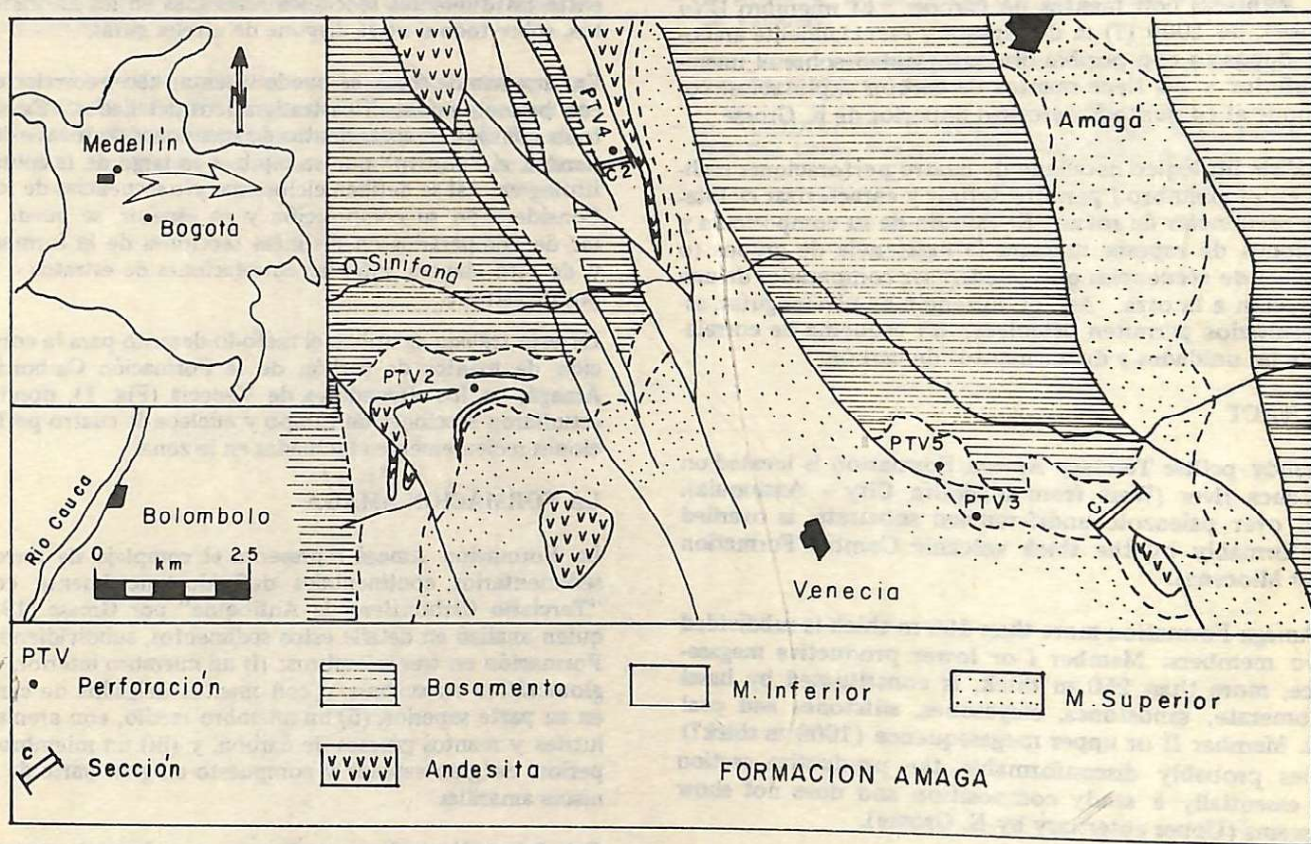
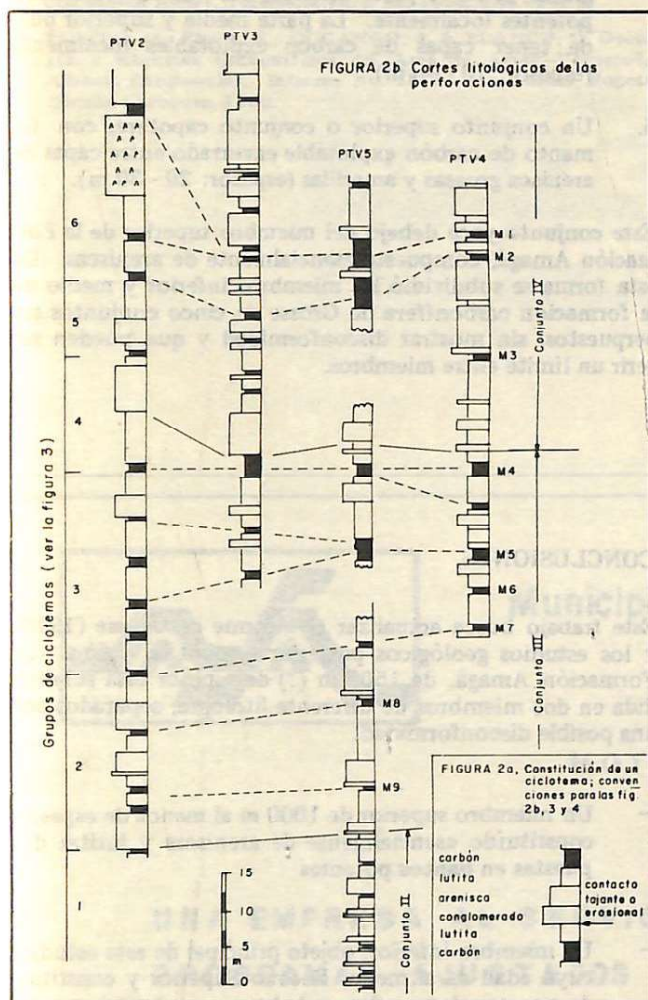


FIGURA 1 Mapa geológico general de la zona carbonífera en los alrededores de Venecia (modificado de Pulido y al., 1980)
c1: sección de Palomos. c2: sección de Sabaletas

La lutita se puede considerar como el tipo de roca fundamental de esta Formación.

Estas diferentes rocas se organizan en motivos que se repiten de manera cíclica (ciclotema). El ciclotema tipo se puede representar de la manera siguiente (Fig. 2a): carbón-lutita y gradualmente areniscas finas con laminación plana - areniscas medias a gruesas con, localmente, conglomerados - lutitas - carbón. Los contactos entre las diferentes rocas son graduales, menos en la base de la arenisca de canales, donde es erosional y en la base de los bancos de areniscas medias a gruesas, donde el contacto es tajante.



Considerando los datos sedimentológicos de Campuzano (1977), sobre la formación carbonífera de este sector y la disposición de las rocas sedimentarias encontrada por Horne y al. (1978) para sedimentos carboníferos depositados en una llanura deltaica, se puede definir aquí un depósito de llanura fluvial con bajo nivel de energía, por lo menos para la parte donde hay mantos de carbón.

En la formación carbonífera se analizaron los núcleos de las perforaciones y se elaboraron perfiles (Fig. 2B), tratando de aislar en cada uno los distintos ciclotemas. Tomando en cuenta la composición y el espesor de cada uno, se representa las distintas secciones con diagramas (Fig. 3), donde cada ciclotema tiene la forma de un rectángulo horizontal de longitud proporcional al espesor.

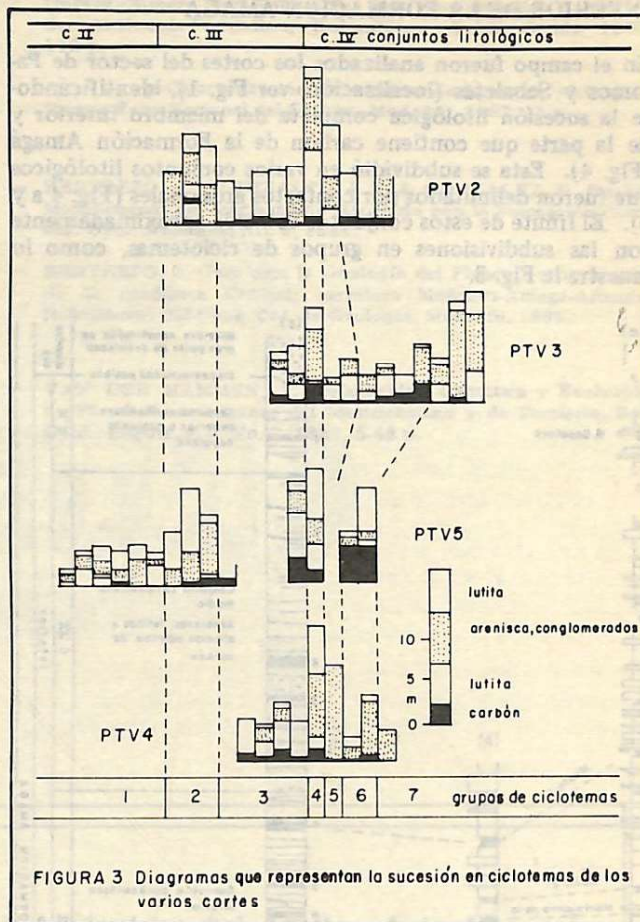


FIGURA 3 Diagramas que representan la sucesión en ciclotemas de los varios cortes

Esta representación tiene la ventaja de poner en evidencia variaciones que se dan a lo largo del perfil y que pueden ser utilizadas para recortar y subdividir el perfil en varias unidades o grupos de ciclotemas (Fig. 3 Columna de la derecha). Las diferencias de espesor y de composición de los ciclotemas pueden reflejar un cambio en el modo y en el tiempo de disposición de los sedimentos de cada ciclotema; así, los diferentes y sucesivos cambios dinámicos y climáticos que sufre la zona de depositación están representados por el aspecto de un ciclotema o de diferentes grupos de ciclotemas. En consecuencia las variaciones que aparecen en cada diagrama están influenciadas por procesos de depositación que afectan la mayor parte de la cuenca. Considerando que cada grupo de ciclotemas en un perfil tiene características propias a un episodio sedimentario, que tiene que manifestarse en todos los perfiles, se puede comparar los grupos de los distintos diagramas, relacionando los que tienen las mismas características (Fig. 3). Finalmente, se pueden comparar las distintas secciones para correlaciones litológicas (Fig. 2b).

El esquema de correlación así definido muestra, sobre un espesor de 120 m, nueve capas de carbón continuas, de las cuales siete son explotables al menos en una parte del sector estudiado. También se confirma la gran extensión de los mantos de carbón, las digitaciones de mantos y el cambio de espesor de éstos. Los de areniscas aparecen menos extendidos y de configuración lenticular, dentro de una lutita (canales de ríos).

DISPOSICION LITOESTRATIGRAFICA DE LA PARTE INFERIOR DE LA FORMACION AMAGA

En el campo fueron analizados los cortes del sector de Palomos y Sabaletas (localización, ver Fig. 1), identificándose la sucesión litológica completa del miembro inferior y de la parte que contiene carbón de la Formación Amagá (Fig. 4). Esta se subdividió en varios conjuntos litológicos que fueron delimitados por contactos erosionales (Fig. 4 a y b). El límite de estos conjuntos coincide aproximadamente con las subdivisiones en grupos de ciclotemas, como lo muestra la Fig. 3.

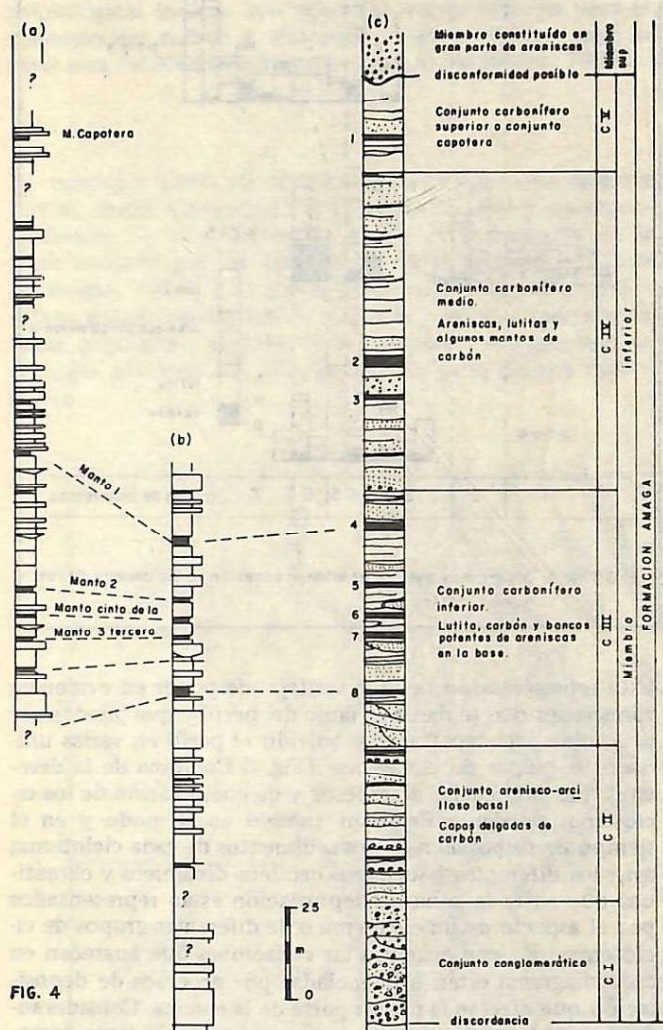


Fig. 4: Secciones litológicas del miembro inferior de la Formación Amagá. (Convenciones, ver Fig. 2a).

- corte de Palomos (con la nomenclatura local de los mantos de carbón);
- corte de Sabaletas;
- corte generalizado del miembro inferior

De abajo hacia arriba se definieron cinco conjuntos (Fig. 4c):

- Un conjunto conglomerático que yace discordantemente sobre esquistos paleozoicos (espesor mínimo: 30 m).

- Un conjunto arenisco-arcilloso basal, constituido por rocas dispuestas en secuencia con gradación normal: base con gravas y parte superior más fina. Se presentan capas delgadas de carbón en las partes media y superior (espesor: 40 - 50 m).
- Un conjunto carbonífero inferior, con cinco mantos explotables de carbón y con areniscas en capas potentes en la base y, en lentes dentro de una lutita, en las partes media y superior (espesor: 50 - 70 m).
- Un conjunto carbonífero medio con capas potentes de areniscas, niveles conglomeráticos o areniscas con gravas y, en la parte inferior, dos mantos de carbón potentes localmente. La parte media y superior puede tener capas de carbón explotables localmente (espesor: 70 - 90 m).
- Un conjunto superior o conjunto capotera, con un manto de carbón explotable encerrado entre capas de arenisca gruesas y amarillas (espesor: 20 - 30 m).

Este conjunto yace debajo del miembro superior de la Formación Amagá, compuesta esencialmente de areniscas. De esta forma se subdividió los miembros inferior y medio de la formación carbonífera de Grosse en cinco conjuntos superpuestos, sin mostrar disconformidad y que pueden sugerir un límite entre miembros.

CONCLUSIONES

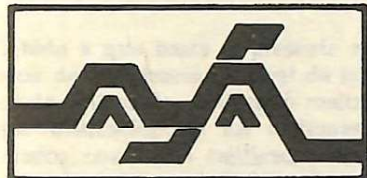
Este trabajo busca actualizar el informe de Grosse (1926) y los estudios geológicos posteriores sobre la región. La Formación Amagá, de 1500 m (?) de espesor está subdividida en dos miembros de diferente litología, separados por una posible disconformidad:

- Un miembro superior de 1000 m al menos de espesor, constituido esencialmente de areniscas y lutitas dispuestas en bancos potentes.
- Un miembro inferior, objeto principal de este estudio, cuya edad es al menos Eoceno Superior y constituido por conglomerados en la base y por lutitas, areniscas y mantos de carbón en las partes media y superior. Está subdividido en cinco conjuntos litoestratigráficos dispuestos según el mismo esquema deposicional, con sedimentos clásticos más gruesos hacia la parte inferior. Su espesor alcanza unos 250 m.

El estudio reveló una disposición cíclica de los diferentes estratos, la cual sirvió para intentar, en ausencia de niveles guías, correlaciones entre varias secciones de esta formación. Así se definieron al menos nueve mantos de carbón según los perfiles de las perforaciones, comprobándose su gran extensión, las digitaciones y los cambios de espesor que presentan. En la totalidad del miembro se puede definir al menos ocho mantos de carbón explotables.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CAMPUZANO, J. Facies en los Pisos Inferior y Medio del Terciario Carbonífero - Titiribí, Antioquia. Bol. Ciencias de la Tierra, No. 2, Facultad de Ciencias, Medellín, 1977, p. 123 - 146.
- GROSSE, E. El Terciario Carbonífero de Antioquia. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Ed. Berlín, 1926, 361 p.
- HORNE, J. C., FERM, J. C., CARUCCIO, F. T. & BAGANZ, B. P. Depositional Models in Coal Exploration and Mine Planning in Appalachian Region. A.A.P.G. Bull, 62, No. 12, 1978, 2379 - 2411 p.
- MACDONNALD, W. D. Anomalous Paleomagnetic Directions in Late Tertiary Andesitic Intrusions of the Cauca Depression, Colombian Andes. Tectonophysics, 68, 1980, 339 - 348 p.
- PULIDO, O., PEÑA, R., DURANGO, J. & BLANCO, G. Geología y Recursos Carboníferos del Área de Amagá-Venecia-La Albania (Antioquia). Informe No. 1815 - Ingeominas, Bogotá, División Carbones, 1980.
- RAMIREZ, P. Qualitative und Quantitative Petrographische Untersuchungen der Kohlen aus den Flozfuhrenden Schichten der Antioquia-Formation/ Kolumbien. Teisis, Berlín, 1980, 110 p.
- - - - -Caracterización de Algunos Carbones de Antioquia. Primer Foro Nacional del Carbón, Medellín, 1982, 15 p.
- RESTREPO, J., TOUSSAINT, J. F. & GONZALEZ, H. Edades Miopliocenas del Magmatismo Asociado con la Formación Combia: Geol. Norandia, No. 3, 1981.
- RESTREPO, J. Guía para la Geología del Flanco Noroccidental de la cordillera Central: carretera Medellín-Amagá-Albania-Bolombolo. III Cong. Col. de Geología, Medellín, 1981.
- VAN DER HAMMEN, T. Periodicidad Climática y Evolución de Floras Suramericanas del Mestrichtiano y de Terciario. Bol. Geol., Bogotá, v. 5, No. 2, 1957, 5-48 p.



Municipios Asociados del Valle del Aburrá

· MASA ·

MOTOR DEL DESARROLLO REGIONAL

**UNA EMPRESA AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD CON
PROGRAMAS AJUSTADOS A LA PLANEACION INTEGRAL
DEL AREA METROPOLITANA
CONSTRUCTORA DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PLAN
VIAL DEL AREA Y DE LA DEL PROXIMO TREN METROPO.
LITANO
AL SERVICIO DE TODOS LOS MUNICIPIOS DEL VALLE
DEL ABURRA.—**