

# ESTUDIO DE SUELOS

ALFONSO GARCIA ESPINEL

El suelo agrícola como recurso natural de primer orden debe merecer primordial atención, cuidadoso estudio, especial conservación, considerarlo y quererlo como el más valioso patrimonio del presente y del porvenir, porque de él deriva el hombre la gran mayoría de sus alimentos, vestidos y viviendas.

Corroboremos lo anterior con las sabias e irrefutables palabras del Dr. Luis María Murillo: "Si la subsistencia es la primera preocupación de la humanidad, su primer contacto, su primera ocupación y la inmediata orientación de sus proyectos, han de ser los recursos naturales de su ambiente"<sup>1</sup>.

Los doctores Forman J. y Fink O. E., dicen en su famoso libro "SUELO, ALIMENTO Y SALUD": "La principal cosecha del suelo es el hombre. Del suelo proviene la calidad de sus huesos y músculos y lo que el hombre es y hace están determinados por las hectáreas que cultiva. Su coraje, su ambición, su propio modo de pensar, brotan del surco lo mismo que el trigo y el algodón que él cultiva con esmero"<sup>2</sup>.

A medida que las naciones crecen y la civilización avanza el estudio de los suelos se hace más necesario para producir más y mejores medios de vivir.

*Para qué y cómo se utilizan los estudios de suelos.*

Aunque lo dicho anteriormente dá la más clara idea de la necesidad de conocer a fondo este indispensable recurso natural, resumiremos a continuación las fases más importantes de la utilidad de su estudio.

Es la base más segura para escoger sin errores las nuevas zonas de colonización, porque se asegura el éxito de las futuras explotaciones, localizándolas de acuerdo con los suelos, el clima, la topografía, la hidrografía, etc.

Los programas de conservación de suelos, de aguas, de bosques, etc., deben tener como fundamento un estudio técnico de los suelos, para saber con precisión sobre qué bases se va a trabajar, cuál es la técnica que se ha de desarrollar y qué métodos deben usarse.

El abonamiento y corrección de suelos no podrá hacerse económicamente sin un conocimiento defi-

nido de éstos, para saber qué clase y qué cantidad de abonos deben aplicarse para no pecar por defecto ni por exceso, ya que un error en cualquier sentido representa pérdidas.

Definitivamente justo será todo avalúo de las propiedades rurales, con fines de tributación, crédito o transacciones, que se base en la clase de tierras y en su valor potencial para la producción.

Es indispensable la clasificación de los suelos en la localización de las estaciones experimentales, para que sus conclusiones puedan extenderse con certeza a grandes zonas representativas, evitando repeticiones de trabajos y gastos inútiles. En la apertura de las nuevas vías de comunicación que deben orientarse a regiones que tengan un futuro económico seguro. En la escogencia de tierras que deben dedicarse a cultivos, a pastos y a bosques.

Las irrigaciones y las desecaciones deben estar precedidas de un cuidadoso estudio de suelos, porque de la información precisa sobre la calidad de las tierras, abonamientos y correcciones que deben hacerse, de los cultivos que han de explotarse, del manejo que debe darse a los suelos, de los sistemas de irrigación y cantidades de agua necesaria y de los rendimientos que se van a obtener, se concluye con toda exactitud si el costo de las obras se justifica y si éste será reembolsado económicamente.

La enseñanza primaria, secundaria y profesional, sobre recursos naturales, prácticas agrícolas, geografía, clima, etc., tiene en los mapas y memorias de los reconocimientos edafológicos, material muy valioso y práctico.

En resumen, toda explotación agropecuaria, toda inversión que tenga como base el aprovechamiento de esa pequeña capa que se llama suelo agrícola, debe basarse en su conocimiento técnico, en su estudio matemático, en una palabra, en la Ciencia del Suelo, para evitar pérdidas irreparables, en tiempo, trabajo, dinero y en lo que es aún más grave, en la pérdida del mismo suelo, que, como ya se dijo, es el patrimonio más valioso de las generaciones futuras.

Como puede concluirse al comparar la extensión reconocida en el país, que se anota más adelante, y las necesidades inmensas que hay de un estudio completo de los suelos de todo el territorio nacional, es forzoso pensar en el largo camino que aún falta por recorrer, y el gran esfuerzo que hay que realizar para lograr este ideal.

Pero cualquier esfuerzo a cualquier costo se justifica, si pensamos que Colombia es un país emi-

<sup>1</sup> Murillo Luis María: "Colombia, un archipiélago Biológico". Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Vol. IX —36 y 37— Mayo de 1956.

<sup>2</sup> Forman J. y Fink O. E.: Soil, Food and Health Friends of the land, Columbus, Ohio, 1948.

nementemente agrícola, en donde el 60% de sus habitantes se dedica a la explotación agropecuaria, y que la balanza internacional se equilibra con la exportación de nuestros productos agrícolas. Si nos damos cuenta que este gran recurso de nuestra economía, que es el suelo agrícola, ya se ha perdido en gran parte y otra está en proceso de perderse. Si creemos en los inmensos beneficios de todo orden, que traería una economía agropecuaria técnicamente orientada y planificada.

#### *Quién realiza en Colombia esta clase de estudios*

El Instituto Geográfico Militar, a través de su Sección de Estudios Agrológicos, es la entidad en el país, encargada de llevar a cabo el estudio de suelos.

Desde la creación de esta Sección hasta la fecha, se han realizado trabajos de reconocimiento de suelos, en distintos lugares del país, como indica el mapa índice adjunto, en una superficie aproximada, equivalente a un 6% de la superficie total.

Varios levantamientos se han hecho con la colaboración económica de otras entidades, tales como: La Secretaría de Agricultura del Atlántico para el estudio de ese departamento; La Caja de Crédito Agrario para el reconocimiento detallado de los distritos de irrigación de Coello y Saldaña; La Federación Nacional de Cafeteros en el levantamiento de la zona cafetera de Caldas; La Secretaría de Agricultura de Caldas en el levantamiento del Valle del río Risaralda. También el Instituto de Colonización y el Instituto de Fomento Algodonero han colaborado en el estudio preliminar de algunas regiones, como en la parte plana del Huila, Guajira y Magdalena.

#### *Cómo se hacen los estudios de suelos*

Los levantamientos agrológicos comprenden dos partes principales:

*Pimera.*—Estudio, descripción y análisis de los suelos, para establecer su clasificación y calidad, desde el punto de vista de su producción agrícola.

*Segunda.*—Ejecución de mapas que muestren la localización y extensión de las distintas clases de suelos establecidas en el estudio.

#### *Estudio, Descripción y Análisis.*

El estudio de los suelos se realiza teniendo en cuenta que éste es una unidad natural dinámica y que para su formación como base del crecimiento de las plantas, contribuyen varios factores que determinan las características edafológicas.

Los siguientes son los principales factores que se tienen en cuenta en el estudio de los suelos, como responsables de su formación:

a) Material geológico que ha contribuido en la parte mineral;

- b) Edad;
- c) Clima;
- d) Relieve, y
- e) Organismos vegetales y animales.

Cada suelo debe ser descrito en su perfil cuidadosamente después del estudio detenido de todas sus características, para que su clasificación obedezca a una norma y a una técnica definidas.

Las distintas capas u horizontes que forman el perfil de cada suelo, deben estudiarse y describirse por su espesor y profundidad, color, textura, estructura, consistencia, grado de permeabilidad, capacidad de retención de humedad, drenaje, presencia de organismos, materia orgánica, etc.

Este estudio del suelo agrícola debe ir hasta su material de origen, el cual se describe y clasifica teniendo en cuenta su formación geológica y la influencia que haya ejercido en el desarrollo del suelo mismo.

Como complemento indispensable, es necesario realizar análisis químicos y físicos, para lo cual se toman cuidadosamente muestras durante la descripción. Estos análisis se realizan en laboratorios especializados, con técnicas universales, para obtener información sobre estado de la riqueza en nutrientes; (nitrógeno, fósforo, calcio, magnesio), su capacidad de cambio, su acidez, la presencia de sales tóxicas u otros elementos perjudiciales a las plantas, etc.

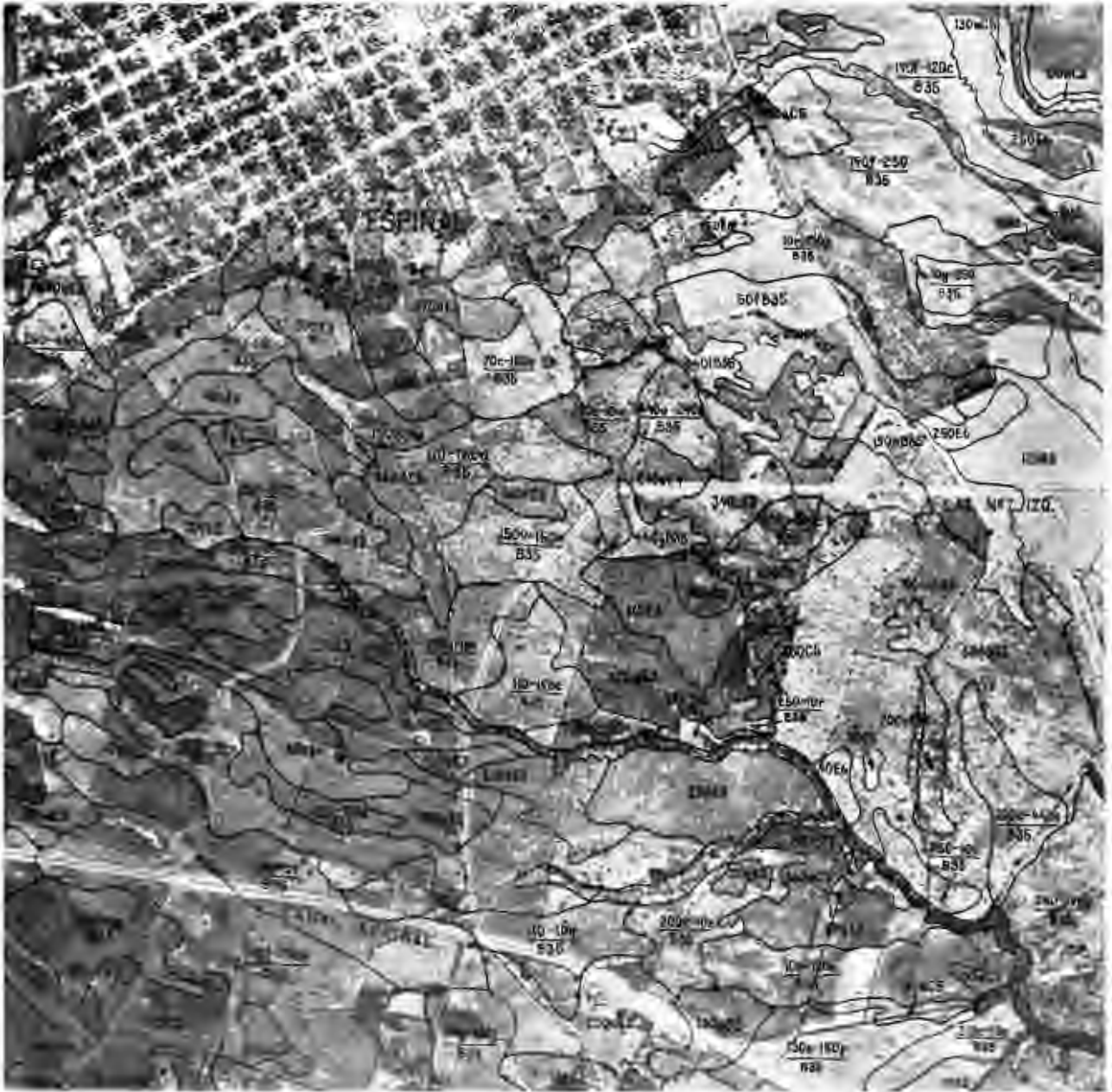
Cada descripción del perfil de un suelo debe complementarse ampliamente con el estudio de todas las condiciones externas que lo rodean: relieve, vegetación, drenaje, clima, presencia de rocas, piedras, cascajos, gravillas en la superficie, uso, sistemas de explotación, etc.

Con todos estos datos, debidamente ordenados, se clasifican los suelos en Ordenes, Sub-órdenes, Grandes Grupos, Familias, Series y Tipos. Se agrupan también por sus condiciones de explotación y manejo para hacer los mapas de utilización racional.

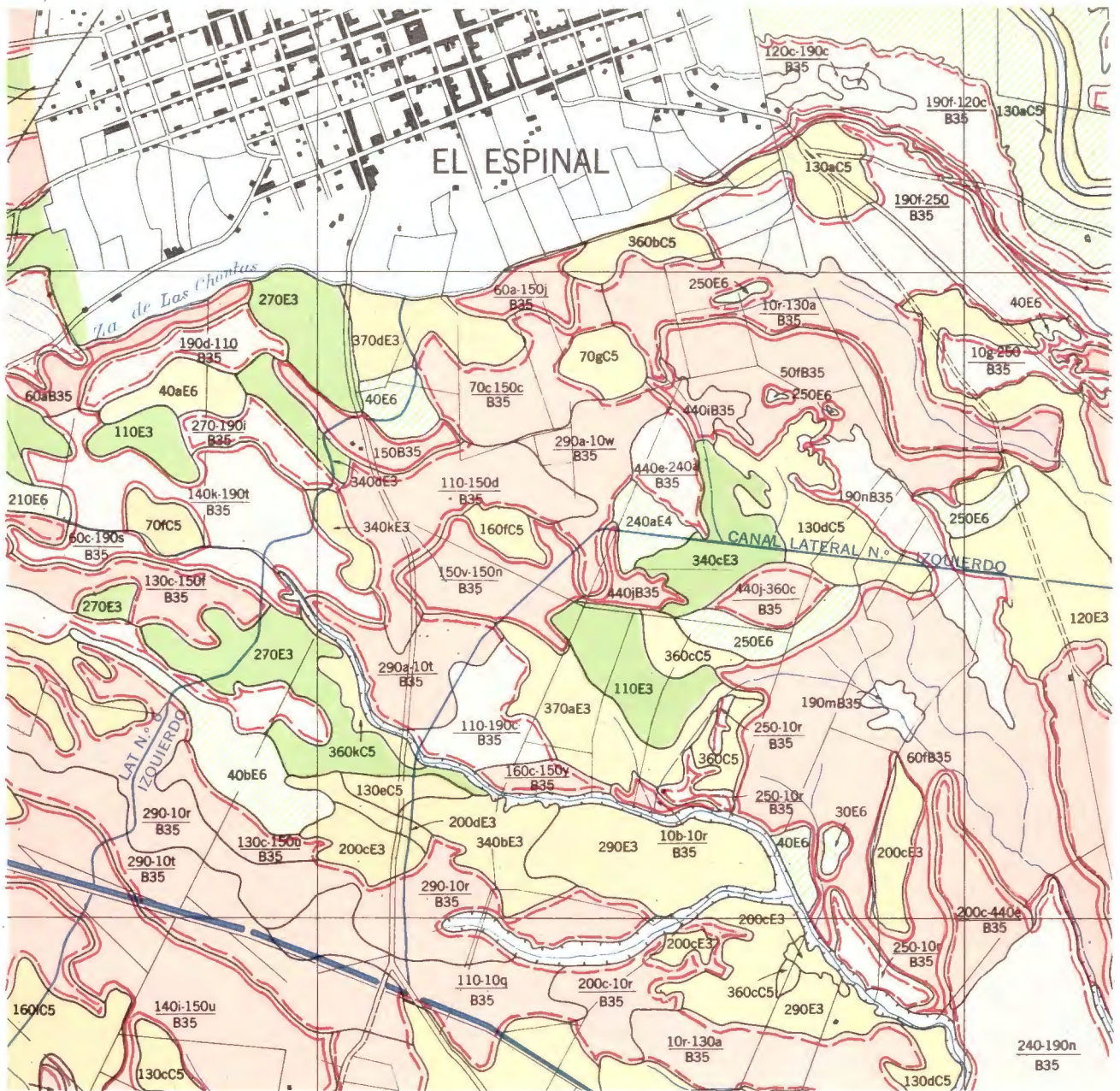
#### *Ejecución de mapas de suelos.*

La segunda parte, que es complemento indispensable, es la ejecución de mapas que muestren las distintas clases de suelos, su localización, su extensión y las distintas agrupaciones hechas en la clasificación.

*Material Usado.*—En la ejecución de estos mapas se emplean fotografías aéreas y cartas aerofotogramétricas a escalas que pueden variar según el detalle o amplitud con que se haga el levantamiento. Así, para estudios detallados con fines de irrigación, drenajes, explotación intensiva, experimentación, etc., se usan escalas de 1/5.000; 1/10.000; 1/20.000; y para reconocimientos que necesitan menos detalles se usan escalas más reducidas.



Fotografía aérea de un sector del Distrito de Irrigación del Río Coello, vecino al Espinal, en donde aparece la zonificación agrológica, tal como se hace inicialmente en el campo. Las líneas negras separan distintas clases de suelos.



### AGRUPACION DE SUELOS Y RIEGOS

	AGRUPACION I	AGRUPACION II	AGRUPACION III
RIEGO A			
RIEGO B			
RIEGO C			

### CONVENCIONES

	Ferrocarril		Canal de riego
	Carretera		Barranco
	Carreteable		Separación general de suelos
	Camino de herradura		Separación de suelos con sales tóxicas
	Caserio		Separación de suelos salinos en complejo
	Quebrada	110E3	Fase de suelo
	Drenaje	10r-130a B35	Fase de suelo en complejo

Mapa definitivo de suelos del mismo sector que muestra la fotografía anterior. Las líneas negras separan distintas clases de suelos. Las líneas rojas indican zonas de suelos afectados por sales tóxicas en mayor o menor grado. Los colores y achurados indican en este caso agrupaciones de suelos por uso y clase de riego que se les debe aplicar. Las convenciones de letras y números en cada separación de suelos indican la clasificación de serie y fase.

Todas estas convenciones van ampliamente explicadas en la monografía de cada estudio, para que el uso del mapa sea fácil y útil.

Los mapas se ejecutan a medida que se realiza el estudio, señalando con la mayor exactitud los límites de cada suelo, que por uno o varios factores ha merecido ser clasificado distinto a los que lo rodean. Para distinguir cada separación se usan convenciones especiales que indican sus características.

El uso de las fotografías aéreas tiene por objeto principal utilizarlas inicialmente por medio de la visión estereoscópica para la separación de los suelos de acuerdo con los factores que pueden observarse por este sistema. En los trabajos de campo, se usan como los mapas, para la orientación y localización.

#### *Clases de levantamiento.*

Son cuatro los tipos de reconocimiento que se usan en los estudios agrológicos:

- a) de tipo detallado;
- b) semi-detallado;
- c) general o preliminar, y
- d) exploratorio.

a)—El estudio detallado se hace principalmente en zonas planas valiosas, con fines de irrigación, drenajes, experimentación, explotaciones intensivas, etc. La escala de los mapas y aerofotografías que se emplean deben ser de 1/5.000 y 1/10.000. En este tipo de estudio se separan series, tipos y fases con el máximo de precisión posible, se toman tantas muestras para análisis, cuantos sean necesarios para tener un mínimo de error en la determinación de texturas, fertilidad y en general en la clasificación.

b)—El reconocimiento semi-detallado se emplea principalmente para zonas montañosas desarrolladas pero de un valor inferior a las anteriores; se separan también series, tipos y fases, aunque admite un poco de mayor amplitud, ya que las escalas usadas en este reconocimiento, son más reducidas, 1/20.000, 1/25.000 y en algunos casos hasta 1/50.000. Estos estudios semi-detallados, se emplean para planificación de campañas agropecuarias, de conservación de suelos, programas de

extensión, abonamientos, etc. Se toman muestras para análisis de cada serie, replicándolas cuando se considere necesario por la extensión o importancia.

c)—El tipo general o preliminar se realiza en regiones amplias, de muy poco desarrollo económico o por colonizar, empleando mapas a escalas 1/100.000 ó 1/500.000, y fotografías aéreas a escala original, principalmente para estudios estereoscópicos; se obtienen informaciones generales sobre clases de suelos dominantes, separando zonas de bueno y mal drenaje o inundables. Zonas con perfil de suelos livianos y pesados, sectores de relieve distinto, con apreciación de las pendientes predominantes. El clima, la vegetación, la hidrografía y la geología se estudian cuidadosamente, también en este tipo de reconocimiento, porque son factores de gran importancia en todos los planeamientos futuros de desarrollo que se deseen hacer.

Como se dijo antes, el empleo de las fotografías aéreas es indispensable hoy día dentro de los sistemas modernos del estudio de los suelos, no solo porque se consigue una gran exactitud en las informaciones, sino porque se economiza tiempo, esfuerzo y dinero.

d)—El estudio exploratorio es el que se realiza en aquellas regiones de las cuales no existen todavía mapas ni aerofotografías. En este reconocimiento no se pueden hacer zonificaciones gráficas, sino únicamente descriptivas; se toma información de la clase de tierras, vegetación, clima, material parental, relieve, etc. Se describen los perfiles que se consideren representativos y se toman muestras para el laboratorio.

A continuación se presentan dos fases de la zonificación agrológica de un sector del estudio detallado, hecho en el Distrito de Irrigación del Río Coello.

La primera es una aerofotografía en la que aparece la zonificación de suelos, tal como se hace en el campo, es la primera etapa del mapa agrológico.

En la segunda se muestra el mapa definitivo de suelos del mismo sector. El mapa en este estado, debe acompañar siempre a las monografías para poder darle a los estudios la más amplia utilización.