

## ALGUNAS OBSERVACIONES SOBRE SUELOS DE LA VERTIENTE DEL RIO ATRATO Y SUS ANALISIS QUIMICOS

Por **Adel González**

### I. INTRODUCCION

El presente informe compila las observaciones realizadas por el autor sobre suelos del departamento del Chocó en la vertiente del río Atrato.

Se presentan algunos datos generales del Chocó y breves descripciones de los perfiles del suelo y estado químico en los corregimientos de Lloro, Bellavista y Ungía.

No serán éstas las únicas observaciones que se han llevado a cabo en los suelos del departamento, pero sí pretenden ser una contribución más a su conocimiento para cuando se comience una explotación racional tanto agrícola como ganadera.

El autor manifiesta su más cordial agradecimiento para con los doctores Eugenio Tascón y Hermann Joerns distinguidos profesionales de la Facultad de Agronomía y C.V.C. respectivamente, quienes con su mejor espíritu de colaboración han contribuido a la realización de estas anotaciones con la realización de los análisis químicos. Los métodos usados fueron:

|                                  |                    |
|----------------------------------|--------------------|
| Bouyoucus.                       | Textura            |
| Potenciómetro eléctrico.         | pH .....           |
| Oxidación húmeda. (% C x 1.724). | M. O. ....         |
| Kjeldhal                         | N Total % .....    |
| Espectro fotómetro               | Ca .....           |
| Espectro fotómetro               | K asimilable ..... |
| Extracción Bray.                 | P asimilable ..... |

### II. LOCALIZACION DEL DEPARTAMENTO

Se encuentra al noroeste de Colombia ocupando la posición comprendida entre los 8° 41' 07" (Cabo Tiburón) y los 4g 2' 45" de latitud norte y desde 1° 51' 46" (Farallones de Citará) hasta 3° 48' 33" de longitud occidental del meridiano de Bogotá. Limita hacia el Occidente con el Océano Pacífico, al Norte con el Golfo de Urabá y al noroeste con la república de Panamá. Al Sur colinda con los departamentos del Valle del Cauca y al Oeste con los departamentos de Antioquia, Caldas y Valle del Cauca.

\* Ing. Agrónomo. Profesor de la Facultad de Agronomía del Valle-Palmira.

La distribución del departamento en relación con los pisos térmicos (1) es la siguiente:

|              |            |                        |       |
|--------------|------------|------------------------|-------|
| Piso térmico | cálido     | 42.891 K <sup>2</sup>  | 92.1% |
| "            | " templado | 2.189 K <sup>2</sup>   | 4.7%  |
| "            | " frío     | 1.212 K <sup>2</sup>   | 2.6%  |
| "            | " páramo   | 279 K <sup>2</sup>     | 0.6%  |
|              | Area total | 46.570 K <sup>2</sup>  |       |
|              | Población  | 111.216 Habitantes     |       |
|              | Densidad   | 24 hab./K <sup>2</sup> |       |

Hasta 1951 la población aumentó en 19.885 habitantes.

De todo el territorio chocoano solamente un 10% puede considerarse habitado y por lo tanto explotado minera y agrícolamente. El resto del departamento se encuentra en selva y pantano lo que da una idea de la riqueza forestal y lo variada de la flora (2).

### III. FISIOGRAFIA

El sistema orográfico del departamento está constituido por la Cordillera Andes del Chocó que sirve de límite con los departamentos de Antioquia, Caldas y Valle dividiendo las aguas que van al Pacífico de las que van al Valle del Cauca. Sus mayores alturas son: "Cerro de Torrá" (3.760 mts.) que se considera independiente del sistema y cuyo estudio geológico completo se cree que aclararía muchos conceptos del Cerro en sí y de las regiones adyacentes; el extinguido "Volcán de Iro" (1.900 mts.); el "Cerro de Caramanta" (3.085 mts.). "Cerro de Citará" (3.300 mts.) y "Cumbres de Paramillo" (3.400 mts.) La "Serranía del Baudó" que se extiende desde la desembocadura del río Baudó hacia el norte dividiendo las aguas que van al Pacífico de las que van al Atrato. Se une a las serranías del Istmo de Panamá en el "Alto de Aspave". Su vertiente occidental es empinada y corta y ello indica por qué son más importantes agrícolamente los ríos de la margen derecha, excepto el Baudó (5). Sus mayores alturas son el "Cerro de Cafuche" (900 a 1.000 mts.) y el "Alto del Buey" (1.810 mts.). La Serranía del Darién que separa el departamento de la República de Panamá. Sus mayores alturas son la "Cumbre de Tacarcuna" (2.220 mts.) y la "Cumbre de Anachucuna" (1.470 mts.).

El sistema hidrográfico lo constituyen las vertientes de los ríos Atrato, Baudó y San Juan, con sus respectivos afluentes.

### IV. EXPLOTACION MINERAL, AGRICOLA Y GANADERA

La economía del departamento se caracteriza por la explotación minera especialmente. Las fuentes más importantes de explotación son: oro, plata y platino. Algunos datos (1) nos muestran que la producción en onzas finas (Una onza fina equivale a 31,1035 grms.) desde 1.936 hasta 1.945 fué de:

|               |         |
|---------------|---------|
| Oro .....     | 569.822 |
| Plata .....   | 86.176  |
| Platino ..... | 337.015 |

Hasta 1936, en porcentaje de la producción total del país, la del departamento chocono aparece con:

|               |         |
|---------------|---------|
| Oro .....     | 10.52 % |
| Plata .....   | 4.10 %  |
| Platino ..... | 98.14 % |

En Colombia el pre-cretáceo se ha considerado muy importante desde el punto de vista minero. Así vemos que en el Chocó el Alto Atrato y sus afluentes Murri y Arquía, que corren en territorio antioqueño y nacen en partes altas de la Cordillera Occidental, son ricos en oro. Estos ríos arrastran en sus arenas metales preciosos cuando drenan zonas mineralizadas formando depósitos aluviales importantes en la explotación. El San Juan y algunos de sus afluentes tiene las mismas características.

Los municipios de mayor producción de oro aluvial son: Condotó, Quibdó, Itsmina, Tadó y Nóvita.

En cuanto a la producción agrícola debemos agregar que se encuentra muy atrasada por rudimentarios métodos de labranza y por la escasez de conocimientos experimentales en las áreas mecanizables del departamento. Actualmente la mecanización agrícola puede considerarse nula.

Algunos datos nos muestran la potencialidad del departamento. Los costos de producción por cosecha y por hectárea son los siguientes: (4).

|                                       |                |           |             |
|---------------------------------------|----------------|-----------|-------------|
| Arroz                                 | 100 arrobas    | \$ 313,22 | Costo total |
| Cacao, costo total                    | ?              | \$ 190,00 | " "         |
| Cacao, mantenimiento<br>en producción | 15 arrobas/año | \$ 257,00 | " "         |
| Maíz                                  | 80 arrobas     | \$ 253,00 | " "         |
| Plátano producción<br>total           | 90.000 ton.    |           |             |

La población ganadera del Chocó, calculada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística nos muestra su paupérrima condición pecuaria:

|               |        |
|---------------|--------|
| Machos .....  | 8.064  |
| Hembras ..... | 14.936 |
| Total .....   | 23.000 |

Sin embargo, al compararse la extensión superficial de los municipios con las áreas mecanizables estimadas para cada una de ellos se acrecenta la actual pobreza agropecuaria:

|                                | Extensión Superficialia<br>por Municipios | Áreas Mecanizables<br>Estimadas |
|--------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>Provincia del Atrato:</b>   |   |                                 |
| Quibdó                         | 11.700 K <sup>2</sup>                     | 150.000 Has.                    |
| Acandí                         | 2.730 "                                   | ?                               |
| Río Sucio                      | 8.390 "                                   | —                               |
| Carmen                         | 670 "                                     | —                               |
| Bogadó                         | 1.220 "                                   | 25.000 "                        |
| <b>Provincia del San Juan:</b> |   |                                 |
| Istmina                        | 6.900 "                                   | 100.000 "                       |
| Sipí                           | 1.455 "                                   | —                               |
| Nóvita                         | 2.020 "                                   | 40.000 "                        |
| Tadó                           | 975 "                                     | 15.000 "                        |
| Condoto                        | 800 "                                     | 15.000 "                        |
| <b>Provincia del Pacífico:</b> |   |                                 |
| Juradó                         | 2.490 "                                   | —                               |
| Mugué                          | 2.620 "                                   | 80.000 "                        |
| Baudó                          | 5.870 "                                   | 80.000 "                        |
| <b>Total:</b>                  | <b>47.840 "</b>                           | <b>505.000 "</b>                |

Es conveniente anotar que la misma referencia en otra de sus páginas (117 - 122) nos dice:

"El departamento de Investigaciones Económicas estima las tierras planas que permiten mecanización para el Chocó en 105.000 Has. de las cuales hay en explotación 5.000".

Aunque en la anterior cita parece que se hubiera incurrido en un error de imprenta todavía se nota la tremenda diferencia que permite al Chocó una explotación agrícola y pecuaria de mayor volumen.

Mas aún, dentro de las estimaciones de áreas mecanizables no se incluye la correspondiente al municipio de Acandí y creo que debe calcularse por la importancia que encierra para el departamento por la naturaleza de sus suelos y además porque se cuenta con una granja Agrícola que bien orientada beneficiará la explotación agropecuaria con sus enseñanzas.

La unificación de datos sobre el Chocó es indispensable para su planeamiento, pues como puede observarse en las presentes notas hay incompatibilidad dentro de las mismas referencias en cálculos sobre el área total y áreas mecanizables, además de que no se ha computado el extremo norte chocoano.

#### V. VERTIENTE DEL RIO ATRATO

Las quebradas Farallones y Citará que nacen al este de los Farallones de Citará dan origen al río Atrato a los 3° y 37' de latitud norte y a los 2° 10' de longitud occidental del Meridiano de Bogotá. Desciende de la cordillera occidental engrosando su caudal. Al lle-

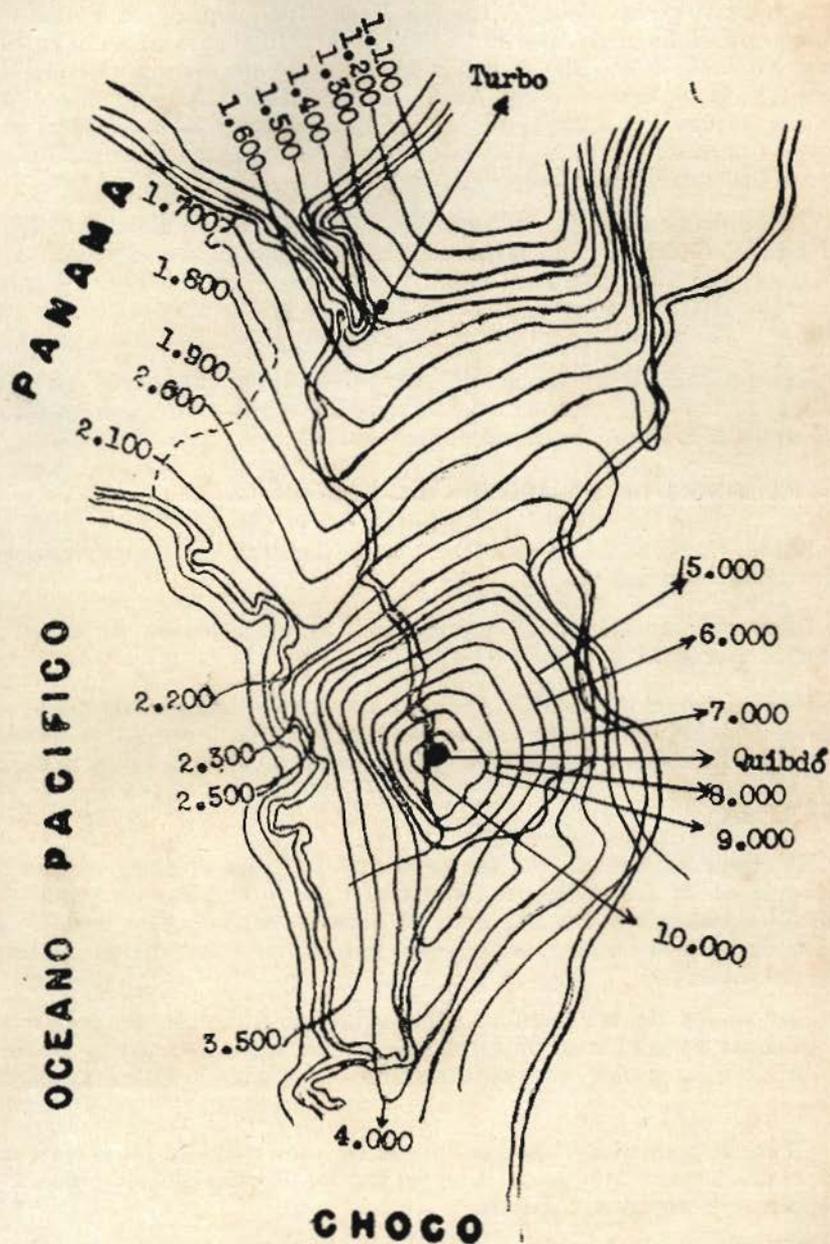


Figura 1.— Depto. del Chocó. Curvas de igual precipitación media anual en milímetros.

Cop. del Servicio Metereológico Nal.

gar al Carmen con una dirección de S. W. después de 250 klms. aproximadamente, llega a Lloró. Allí recibe las aguas del río Andágueda, que naciendo en "Altos de Paramillo" sigue un curso más o menos paralelo al Atrato. En Lloró el Atrato forma una curva buscando el Norte hasta desembocar en el golfo de Urabá. Recibe 150 afluentes y 30 arroyos. Su hoya hidrográfica alcanza una área de unos 35.000 k<sup>2</sup>. Las aguas de precipitación más los afluentes y arroyos que recibe en sus 750 kilómetros de longitud alcanza un gasto de 4.900 mts<sup>3</sup>/segundo (2).

Debido a su escasa pendiente (1 x 12.000) estimada desde Quibdó hasta el Golfo el río causa continuas inundaciones formando los pantanos sobre las terrazas bajas y represando sus afluentes que a su vez se salen de cauce para contribuir a la formación de los pantanos.

Excepto en el municipio de Acandí la hoya no ofrece porvenir para la agricultura mecanizada ya que la explotación está limitada a la angosta faja de dique geológico natural (levees).

#### A.— FACTORES DE FORMACION DE SUELOS.

Hasta el presente se conocen cinco factores que intervienen en la formación de los suelos.

Ellos son: 1) clima; 2) topografía; 3) organismos; 4) edad; 5) Material parental.

Una estimación detallada de la productividad de un suelo implica el conocimiento a fondo de los cinco factores del suelo por medio de la literatura pertinente y las experiencias que se realizan.

#### 1.—CLIMA

El clima es uno de los factores que hoy día reciben mayor importancia en la formación de los suelos. La precipitación varía considerablemente de sur a norte en el departamento y ello es la explicación del grado de lixiviación que han sufrido los suelos de la región del Lloró.

Los suelos de las regiones de Bellavista y Ungía no están bajo las mismas condiciones pluviométricas y éstas disminuyen hacia el Atlántico. Los suelos en estas regiones son más fértiles y productivos.

Gráficos que muestran las épocas de menores lluvias serían muy importantes para ayudar a interpretar las épocas de siembra y recolección de algunos cultivos.

Se presentan algunos datos climáticos desde 1930 hasta 1957 tomados en diferentes estaciones meteorológicas del departamento en promedios por año. (Anuario Meteorológico).

Además se agregan algunos mapas de precipitación y temperatura del Chocó y de zonas adyacentes copiados de los mapas del servicio meteorológico nacional.

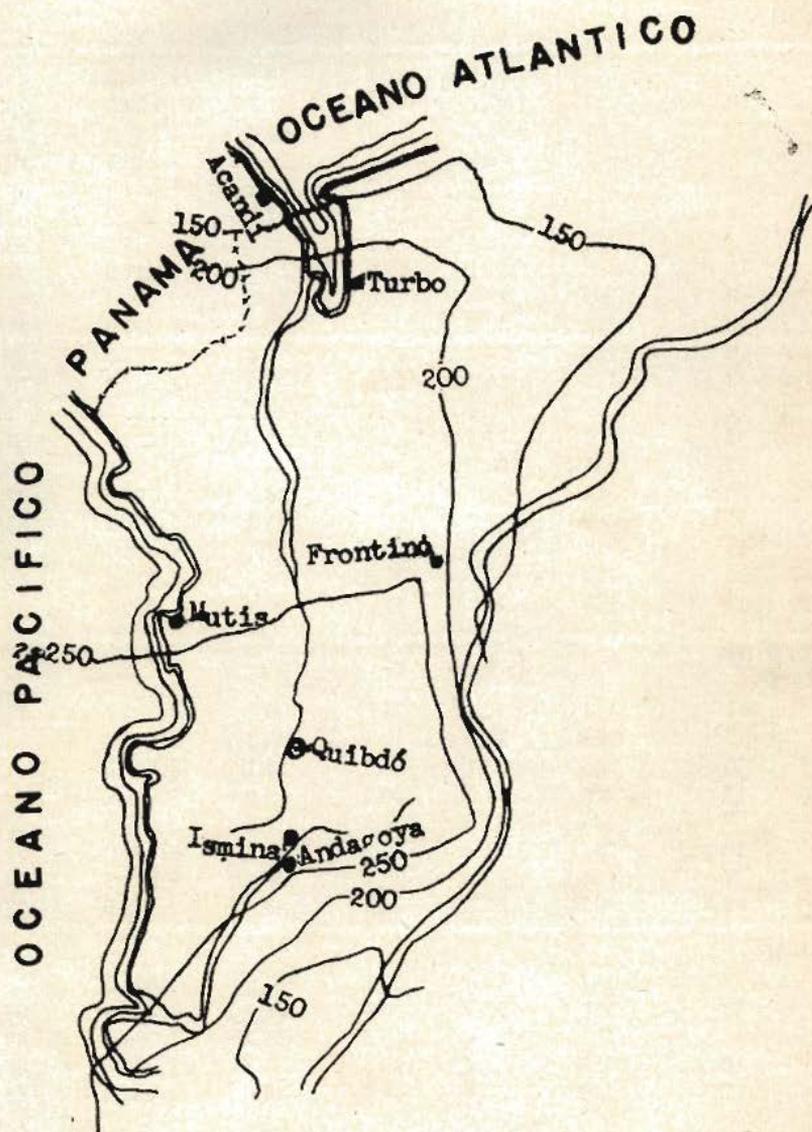


Figura 2.— Curvas de igual intensidad pluviométrica máxima diaria en milímetros.

Cop. del Servicio Meteorológico Nal.

| Localiza-<br>ción y<br>Años | Meses<br>del<br>Año | Días<br>de<br>Lluvia | Temperaturas<br>Promedio |           |            | Lluvias<br>Can. en<br>mm. | Humdad.<br>Reltv.<br>% |
|-----------------------------|---------------------|----------------------|--------------------------|-----------|------------|---------------------------|------------------------|
|                             |                     |                      | Max.                     | Abs. Min. | Abs. Media |                           |                        |
| <b>QUIBDO</b>               |                     |                      |                          |           |            |                           |                        |
| 1934                        | 5                   | 118                  | 30,3                     | 24,1      | 26,6       | 13.109,5                  | 83,8                   |
| 1935                        | 4                   | 95                   | 30,1                     | 23,3      | 26,1       | 4.490,0                   | 88,2                   |
| 1936                        | 10                  | 239                  | 30,7                     | 25,4      | 27,8       | 18.620,6                  | 90,0                   |
| 1937                        | 2                   | 47                   | 33,0                     | 23,0      | 27,6       | 4.830,0                   | 96,0                   |
| 1938                        | 5                   | ?                    | 38,4                     | 17,0      | 27,5       | 9.819,5                   | 80,5                   |
| -939                        | 12                  | 170                  | 31,0                     | 21,6      | 26,9       | 15.058,5                  | 80,1                   |
| 1940                        | 12                  | 188                  | 31,0                     | 23,2      | 27,7       | 12.259,7                  | 82,7                   |
| 1941                        | 9                   | 93                   | 32,2                     | 24,1      | 27,7       | 365,3                     | 79,0                   |
| 1942                        | 10                  | ...                  | 30,4                     | 21,0      | 19,9       | 5.447,0                   | 91,5                   |
| 1943                        | 8                   | 165                  | 35,8                     | 19,6      | 27,6       | 5.151,0                   |                        |
| 1944                        | 10                  | 212                  | 35,5                     | 21,9      | 27,8       | 6.657,0                   | 81,4                   |
| 1945                        | 12                  | 296                  | 34,7                     | 21,9      | 27,4       | 7.461,0                   | 87,2                   |
| 1946                        | 7                   | 151                  | 33,7                     | 22,0      | 27,2       | 2.887,0                   | 73,1                   |
| 1947                        | ..                  | ...                  | ..                       | ..        | ..         | ....                      | ..                     |
| 1948                        | 12                  | 218                  | 34,4                     | ..        | ..         | 8.727,5                   | 82,5                   |
| 1949                        | 12                  | 231                  | 38,0                     | ..        | ..         | 7.722,0                   | 88,0                   |
| 1950                        | 12                  | 313                  | 36,7                     | 19,4      | 26,9       | 8.321,9                   | 90,0                   |
| 1951                        | 11                  | 204                  | 34,0                     | 16,0      | 25,4       | 4.962,8                   | 85,0                   |
| 1952                        | 11                  | 197                  | 35,0                     | 16,0      | 27,1       | 4.670,00                  | 89,8                   |
| 1953                        | 10                  | 177                  | 36,0                     | 17,0      | 26,3       | 5.273,0                   | 86,0                   |
| 1954                        | 11                  | 254                  | 34,0                     | 17,0      | 25,3       | 7.687,0                   | 87,0                   |

#### CIUDAD DE MUTIS

|      |    |     |      |      |      |         |      |
|------|----|-----|------|------|------|---------|------|
| 1939 | 11 | 114 | 31,3 | 20,5 | 26,2 | 2.322,4 | 85,0 |
| 1940 | 12 | 144 | 31,9 | 20,7 | 25,9 | 2.029,3 | 88,6 |
| 1941 | 12 | 200 | 32,2 | 16,6 | 24,7 | 3.797,7 | 91,5 |
| 1942 | 12 | 228 | 32,0 | 20,2 | 25,9 | 7.511,1 | ..   |
| 1943 | 7  | 136 | 27,9 | 21,0 | 26,2 | 5.899,6 | 90,1 |
| 1944 | 12 | 237 | 33,4 | 22,2 | 26,8 | 6.895,2 | 91,4 |
| 1945 | 7  | 152 | 31,5 | 22,5 | 26,4 | 4.279,6 | 88,4 |
| 1946 | 8  | 163 | 31,2 | 22,6 | 26,2 | 2.689,9 | 87,5 |

#### ACANDI

|      |    |     |      |      |      |         |      |
|------|----|-----|------|------|------|---------|------|
| 1940 | 7  | 102 | 34,8 | 20,5 | 27,8 | 1.655,3 | ..   |
| 1941 | 12 | 225 | 32,8 | 20,9 | 26,9 | 3.696,3 | 88,1 |
| 1942 | 11 | 191 | 32,0 | 20,4 | 26,4 | 2.724,0 | 88,6 |
| 1943 | 12 | 235 | 32,6 | 19,6 | 26,3 | 3.266,6 | 86,0 |
| 1944 | 7  | 116 | 32,1 | 19,6 | 26,0 | 2.052,6 | 84,2 |

## 2.— TOPOGRAFIA.

La zona visitada muestra una topografía ondulada en el correjimiento de Lloró y diques geológicos naturales del río Atrato y algunos de sus afluentes. En el norte, excepto en la "Serranía del Darién", los terrenos son en general planos con ligera pendiente hacia el mar. Los ríos que drenan la región y que bajan de la serranía hacia el mar varían el microrelieve influyendo en la formación

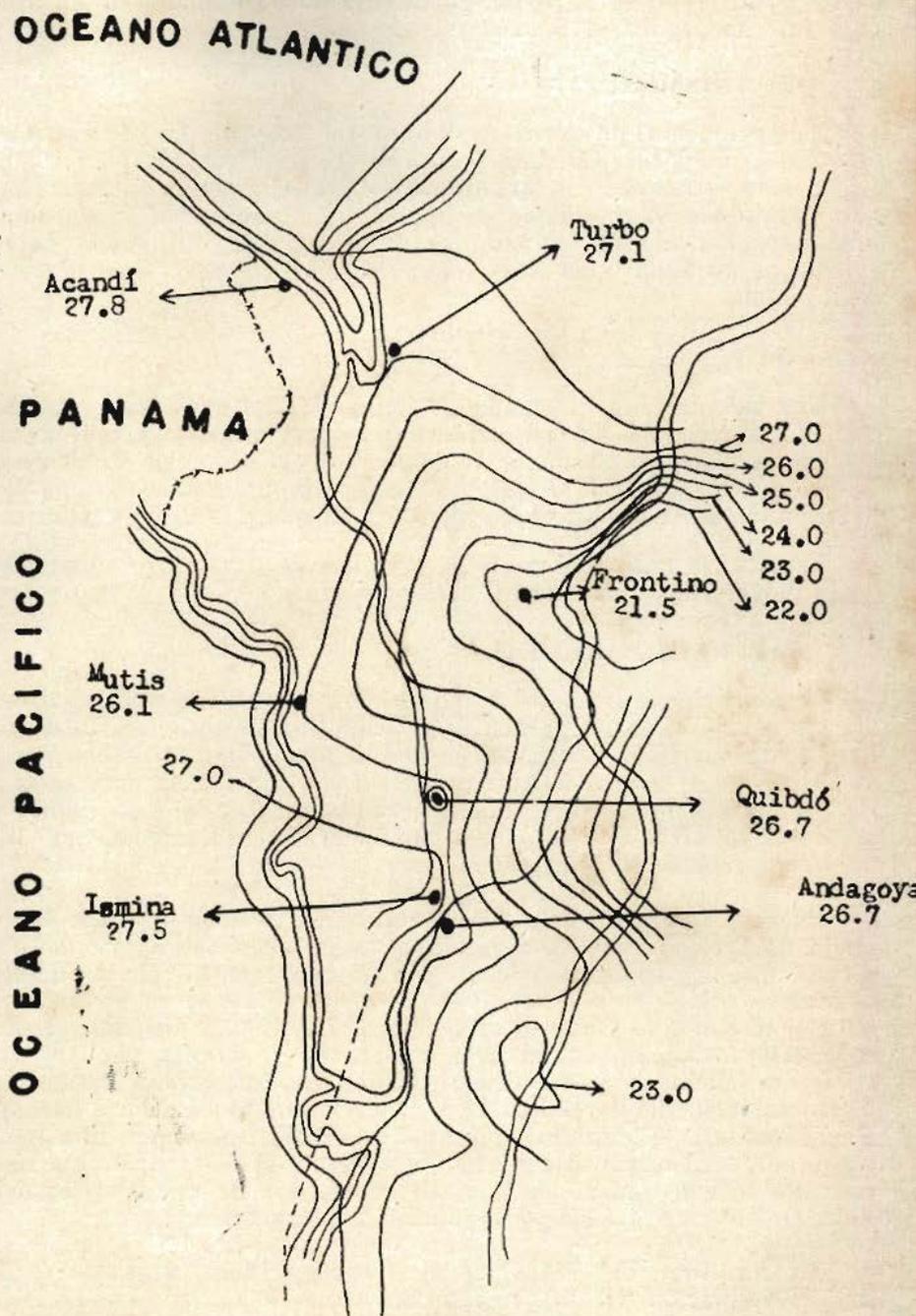


Figura 3.— Curvas de igual temperatura media anual en grados C.  
Cop. del Servicio Meteorológico Nal.

de los suelos. Sólo en la región de Unguía puede hablarse de un drenaje interno regular a bueno.

### 3.— ORGANISMOS.

La vegetación principal es la natural constituida por bosques en su gran mayoría. La flora que debe ser muy variada parece que no ha sido estudiada con detenimiento. Especialmente en la región que comprende el municipio de Acandí el hombre con la continua tala desorganizada de los bosques naturales está influyendo en la erosión de las zonas más altas y por consiguiente en la modificación de los suelos.

### 4.— EDAD.

Una sola mirada al mapa geológico (Figura 4) nos enseña que la gran mayoría de los terrenos del departamento pertenecen al período terciario, limitándose al cuaternario el bajo San Juan, bajo Baudó y bajo y medio Atrato. El complejo precretáceo ocupa las partes altas de la cordillera occidental y la serranía de la Costa.

La visita comprendió parte de terrenos de terciario y en su mayoría de terrenos cuaternarios recientes.

### 5.— MATERIAL PARENTAL.

El terciario se reconoce como el período más característico del departamento. El terciario marino se depositó en aquellos sitios que tenían una marcada comunicación con el mar o que formaban parte de él. Su roca característica se observó con frecuencia muy meteorizada, pero se puede decir que son sedimentarias del tipo limoso y arcillosas (o tal vez pizarras que por el grado de humedad han disminuído su grado de diagenismo?).

Es muy frecuente el material rojizo del período terciario hasta abajo de Quibdó, pero la agricultura, a lo largo del Atrato, se observó sobre los sedimentos cuaternarios que constituyen los diques aluviales geológicos. Siguiendo el curso del río hacia su desembocadura el terciario se presenta en forma de montículos aislados, ya que la gruesa formación cuaternaria compuesta de arenas, limos y arcillas acompañadas de material orgánico en descomposición ha cubierto el resto del terciario. En el corregimiento de Lloró (Granja Experimental) el material parental está constituido por una mezcla de material terciario con aluvión y de ahí el color típico marrón-amarillento con moteado por el alto contenido de material ferruginoso en diversos grados de oxidación e hidratación:

La cordillera del Baudó según investigaciones generales es de dudosa formación por lo que alternan rocas de variada composición y origen como son rocas calcáreas, conchíferas, areniscas y conglomerados, esquistos, dioritas y multitud de rocas cristalinas. Agregan que mucha parte de la cordillera debe estar compuesta de una cadena de islas, de las cuales algunas de ellas debieron ser volcánicas (2).



**Figura 4.**— Mapa geológico general del Chocó.

Q - Cuaternario; Ts - Terciario superior; T - Terciario inferior;  
 K - Cretácico; Me - Mezozoico; I - Rocas ígneas, intrusivas post-  
 jurásicas; V - Rocas volcánicas neocenoicas.

Tomado del mapa geológico general de Colombia.

Según algunos estudios geológicos llevados a cabo en la región del Baudó en las orillas del río hay una capa vegetal fosfatada (comprobación de que fue lecho marino) que oscila entre los 15 y los 20 pies de espesor comotambién se dice que la capa vegetal de las márgenes de los ríos Atrato y San Juan están constituidas por un limo magnésico terroso inaprovechable para cultivos estables en grande escala (2).

#### a).— **Minerales de los Suelos.**

Verificando el examen mineralógico de los suelos, con lente de cuatrocientos aumentos, se puede decir que los de la región de Lloró son ricos en minerales ferromagnésicos y éstos han sufrido una mayor meteorización química con resultado de minerales secundarios ferruginosos, que le dan al suelo el color marrón amarillento típico de la región. En la región de Bellavista abundan los minerales ferromagnésicos y fragmentos de rocas oscuras cristalinas que aparecen de menor tamaño y se observan más frecuentemente dentro de la masa del suelo. Especialmente en el sitio denominado "El Porro" estos fragmentos de minerales y rocas proporcionan el color oscuro de los suelos. Es curioso anotar que sólo en esta región se vieron micas negras (biotitas) que indican lo reciente del material en una región tan húmeda. No se han alterado por la acción del tiempo porque son más inestables que la muscovita y esta misma razón hace pensar que las "micas blancas" observadas en los suelos sean biotitas que han sufrido procesos de "clorotización". En la región de Unguía ocurren más frecuentemente el cuarzo vidrioso y partículas feldespáticas aunque también se observaron minerales ferromagnésicos y entre ellos "micas blancas".

#### A.—**RUTA.**

Las anotaciones se comenzaron en el corregimiento de Lloró siguiendo el Atrato hasta el punto denominado Bellavista en donde se visitaron parte de los ríos Bojayá y Cuía. Se siguió luego hasta "Palo Blanco" en donde por un caño se siguió hasta la ciénaga de Unguía para cruzarla y llegar hasta el corregimiento de Unguía.

En la mayoría de los casos las observaciones se hicieron con barreno hasta profundidades de 90 a 100 cms. y se usó HCl diluido para la reacción de carbonatos. El color (Tabla Munsell) se estimó con suelo húmedo.

#### 1.— **LLORO.— GRANJA EXPERIMENTAL.**

En la Granja Experimental los suelos presentan una topografía de ondulada a montañosa con depresiones típicas de terrazas aluviales jóvenes.

**PI.**— Suelo derivado de aluvión sobre material terciario (Shale?) tiene movimiento rápido de escorrentía por su topografía ondulada montañosa, drenaje interno regular a pobre. Debajo de los 69 cms. fue difícil la penetración del barreno debido a la presencia de la

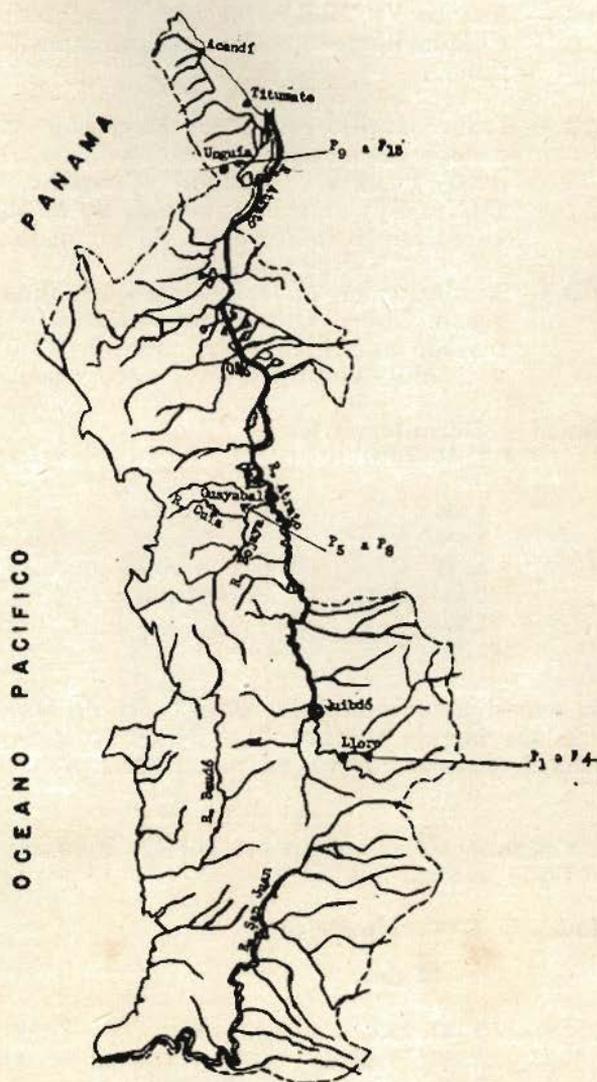


Figura 5.— Mapa de ruta y localización de observaciones en el Departamento del Chocó.

roca común de la región con algún grado de meteorización. El sitio no sufre inundaciones debido a su altura sobre el nivel del río. La vegetación actual está constituida por bosques naturales.

0 — 0.75 cms.— Materia orgánica descompuesta

0.75 — 45 cms.— Franco (10YR 5/8) marrón amarillento; plástico cuando húmedo y de estructura posiblemente laminar.

45 — 69 cms.— Franco arcillo cascajoso. El cascajo es menudo y parece de naturaleza sedimentaria, ligeramente duro cuando húmedo. Consistencia plástica (10YR 6/8) amarillo marrón. No se observó reacción con HCl. Presencia de moteado.

69 cms.— Se obtuvo un material de roca molida por el barrero, franco limoso, muy plástico y (10YR 5/6) marrón amarillento con moteado (2.5Y 5/4) marrón oliva claro. No se observó reacción con HCl.

#### Análisis Químico y Granulométrico:

0.75-20 cms.

|              |         |       |          |         |
|--------------|---------|-------|----------|---------|
| pH           | 4,300   |       | Arenas   | 45,28 % |
| O. M.        | 3,620   | %     | Limos    | 40,36 % |
| N total      | 0,341   | %     | Arcillas | 23,36 % |
| Ca           | 60,000  | K/Ha. | Textura  | Franco  |
| P asimilable | 21,560  | "     |          |         |
| K asimilable | 188,000 | "     |          |         |

**P<sub>2</sub>.** Suelo excesivamente mal drenado, típico de las depresiones, proveniente de aluvión de textura fina. Nivel freático casi superficial. Presencia de moteado rojizo en matriz gris oliva desde la superficie.

La rata de escorrentía es muy pobre por ser zona baja adyacente al penúltimo dique natural del río.

#### Análisis Químico y Granulométrico.—

0-20 cms.

|              |         |       |          |                   |
|--------------|---------|-------|----------|-------------------|
| pH           | 5,100   |       | Arenas   | 27,28 %           |
| M. O.        | 6,510   | %     | Limo     | 44,36 %           |
| N total      | 0,640   | %     | Arcillas | 28,36 %           |
| Ca           | 300,000 | K/Ha. |          |                   |
| P asimilable | 8,680   | "     | Textura  | Franco Arcilloso. |
| K asimilable | 468,000 | "     |          |                   |

**P<sub>3</sub>.** Suelo imperfectamente drenado de penúltimo dique natural geológico, hoy pequeña terraza, con buena escorrentía y libre de continuas inundaciones, derivado de aluvium fino. Al momento de la observación el maíz plantado presentaba síntomas de marcada defi-

ciencia de nitrógeno y en algunas plantas de potasa.

0-65 cms. Franco (2.5Y 5/4) marrón oliva claro, ligeramente plástico, estructura migajosa. No se observó reacción con HCl.

65 cms. Arcilloso arenoso (5Y 5/3) oliva; plástico. No se observó reacción con Hcl.

### Análisis Químico y Granulométrico.

#### 0-20 cms.

|              |         |       |          |        |
|--------------|---------|-------|----------|--------|
| pH           | 4,750   |       | Arenas   | 45,28  |
| M.O.         | 2,590   | %     | Limos    | 40,36  |
| N total      | 0,362   | %     | Arcillas | 14,30  |
| Ca           | 60,000  | K/Ha. |          |        |
| P asimilable | 10,080  | "     | Textura  | Franco |
| K asimilable | 115,000 | "     |          |        |

P<sub>1</sub>. Suelo imperfectamente drenado derivado de material de aluvión de textura fina que constituye el actual dique natural geológico (levee). Sufre acumulaciones de aluvión fino con frecuencia, debido a las continuas inundaciones, pero al bajar el nivel de las aguas, en cuestión de horas, le proporciona el carácter de drenaje imperfecto.

0-70 cms. Franco (10YR 5/6) marrón amarillento, ligeramente plástico y de estructura poco diferenciada. No se observó reacción con HCl.

70 cms. Arenoso franco (2.5Y 5/4) marrón oliva claro de consistencia suelta.

### Análisis Químico y Granulométrico.

Nota: Alguna variabilidad del material aluvial puede apreciarse con los análisis químicos que a continuación se presentan. Las muestras (a) y (b) fueron tomadas sobre diferentes sitios en el actual dique.

|              | 0-20 cms. (a) |  | 0-20 cms. (b) |
|--------------|---------------|--|---------------|
| pH           | 5,150         |  | 5,200         |
| M.O.         | 2,890         |  | 2,890 %       |
| N total      | 0,592         |  | 0,376 %       |
| Ca           | 280,000       |  | 440,000 K/Ha. |
| P asimilable | 5,880         |  | 6,200 "       |
| K asimilable | 132,000       |  | 100,000 "     |
| Arenas       | 34,280        |  | 36,282 %      |
| Limo         | 47,360        |  | 46,360 %      |
| Arcilla      | 18,360        |  | 17,360 %      |
| Textura      | Franco        |  | Franco        |

Siguiendo hacia la desembocadura se observó que el color cambia un poco desde Beté adquiriendo un (10YR 4/2) marrón grisáceo oscuro. Cerca de la desembocadura del río Arquía sobre el dique natural, margen derecha, bajo la misma clasificación de color se notó un nivel freático alto (+ o - 50 cms.). La faja del dique sigue siendo angosta (+ o - 40 mts.) y según los nativos el terreno después del dique tiene el nivel freático encima de la superficie por larga distancia (2). Es decir, se encuentra la terraza baja inundada.

## 2.— BELLAVISTA.

En la región de Bellavista se realizaron las observaciones a lo largo del río Bojayá y su afluente el río Cuía.

En el río Bojayá se notó que sus aguas son límpidas lo que indica su bajo grado erosivo, que puede atribuirse a la poca pendiente de su curso y la cobertura natural. El material rojizo terciario aparece con poca frecuencia en forma de pequeñas lomas o montículos. El banano y el plátano son las plantaciones más comunes y se presentaban en buen estado fitosanitario. El cacao se encontró en pocos sitios con condiciones sanitarias poco aceptables.

P<sub>3</sub>. En el sitio llamado "Caimanero" se observó un suelo imperfectamente drenado derivado de material aluvial.

0-20 cms. Franco (10YR 4/3) marrón oscuro y muy ligeramente plástico; friable, estructura migajosa. No se observó reacción con HCl.

20-60 cms. Franco limoso (10YR 4/4) marrón amarillento oscuro ligeramente plástico. No se observó reacción con HCl.

60 cms. Material franco limoso cargado de moteado herrumbroso. No se observó reacción con HCl.

### Análisis Químico y Granulométrico.

|              | 0-20 cms. | 20-50 cms.     |
|--------------|-----------|----------------|
| pH           | 7,408     |                |
| M.O.         | 1,450     | 6,700          |
| N total      | 0,117     | 1,450 %        |
| Ca           | 7360,000  | .... %         |
| P asimilable | 12,600    | .... "         |
| K asimilable | 160,00    | .... "         |
| Arenas       | 45,560    | 28,560 %       |
| Limos        | 46,720    | 59,720 "       |
| Arcilla      | 7,720     | 11,720 "       |
| Textura      | Franco    | Franco limoso. |

En la comunidad denominada la Loma se tomó muestra de material meteorizado a profundidad de 3mts. color rojizo variegado con reacción al HCl y las siguientes son sus observaciones de laboratorio.

|      |                |          |                 |
|------|----------------|----------|-----------------|
| pH   | 5,800          | Arenas   | 70,56 %         |
| M.O. | 0,210 %        | Limos    | 16,72 "         |
| Ca   | 1320,000 K/Ha. | Arcillas | 12,72 "         |
| K    | 160,000 K/Ha.  | Textura  | Franco Arenoso. |

Siguiendo el río Cuía se hicieron las observaciones que a continuación aparecen:

**P<sub>6</sub>.** "El Llano" Presenta un suelo muy pobremente drenado derivado de sedimentos aluviales finos, topografía plana. Parece no ser de amplia ocurrencia según la información del propietario.

0-25 cms. Franco Arcilloso Arenoso.

25-45 cms. Franco Arcilloso Limoso, (5Y 4/1) gris oscuro con presencia de mucho moteado oscuro y olor repulsivo.

45-65 cms. Arcillo limoso, marrón amarillento. Sólo a los 65 cms. de profundidad el material presenta motes rojizo amarillentos.

**P<sub>7</sub>.** En el lugar conocido como "Camposanto" se observó un suelo muy parecido al de "Caimanero" por el color aunque un poco más pesado. Su drenaje interno se consideró bueno lo mismo que el externo, derivado de sedimentos aluviales finos que forman el actual dique geológico. También se encontró cerca de la desembocadura del Cuía en el Bojayá ocurriendo en una terraza joven llamada "El Llanito o Zabaleta", según la información del propietario sitios parecidos son comunes en los alrededores. Estaba plantado con cacao, plátano, yuca.

0-30 cms. Franco arcilloso (10YR 4/3) marrón oscuro plástico y algo pegajoso. A los 30 cms. de profundidad se observaron algunas manchas rojizo-amarillentas.

30-70 cms. Franco arcillo limoso, (10YR 5/6) marrón amarillento, plástico.

70 cms. El material presenta igual textura, pero el color adquiere un tinte más rojizo sin haberse observado presencia de moteado.

#### Análisis Químico y Granulométrico.

0,20 cms.

|              |                |          |                   |
|--------------|----------------|----------|-------------------|
| pH           | 5,900          | Arenas   | 26,50 %           |
| M.O.         | 2,790 %        | Limos    | 44,72 "           |
| N Total      | 0,015 %        | Arcillas | 28,72 "           |
| Ca.          | 7600,000 K/Ha. | Textura  | Franco Arcilloso. |
| P asimilable | 12,740 "       |          |                   |
| K asimilable | 425,000 "      |          |                   |

**P<sub>8</sub>.** Sobre el río Bojayá se encontró un suelo de características muy particulares, entre los suelos observados en el viaje, en el sitio

denominado "El Porro". El drenaje interno se consideró regular. El moteado desde la 2ª capa aumenta hacia las capas inferiores.

0-30 cms. Franco arenoso, (10YR 4/2) marrón grisáceo oscuro, friable y de estructura migajosa. Fuerte reacción con HCl.

30-52 cms. Franco arcilloso, con tinte ligeramente verduzco y estructura del bloque angular. Ligera reacción con HCl.

52 cms. Material típico rico en cenizas volcánicas. Muy liviano.

### Análisis Químico y Granulométrico.

#### 0.20 cms.

|              |          |       |          |                 |
|--------------|----------|-------|----------|-----------------|
| pH           | 7,900    |       | Arenas   | 50,56 %         |
| M. O.        | 0,830    | %     | Limos    | 44,72 "         |
| N. total     | 0,073    | %     | Arcillas | 28,72 "         |
| Ca           | 7440,000 | K/Ha. |          |                 |
| P asimilable | 15,400   | "     | Textura  | Franco Arenoso. |
| K asimilable | 495,000  | "     |          |                 |

### Análisis Químico y Granulométrico.

Material rico en cenizas volcánicas (52 cms.).

|              |          |       |         |                 |
|--------------|----------|-------|---------|-----------------|
| pH           | 5,800    |       |         |                 |
| M. O.        | 0,620    | %     |         |                 |
| Ca           | 6040,000 | K/Ha. | Arenas  | 56,56 %         |
| P asimilable | 11,760   | "     | Textura | Franco Arenoso. |

El pH alcalino de este suelo se explica por su origen ya que "la única región cretácica conocida hasta hoy en el Chocó es el punto de confluencia entre las quebradas Agua Caliente y Meguerá afluentes del Doguadó y Napipí, en donde se han encontrado restos de amonitas entre esquistos arcillosos..." (2) El resto de la cordillera baja del Baudó es considerada terciaria en su mayor parte. Material de tipo cretácico parece haber dado origen al suelo descrito. A su vez tenemos para explicar la presencia de cenizas volcánicas, de la misma referencia, la siguiente información: La comisión minera del Chocó, del Ministerio de Minas y Petróleos, consideró la Cordillera del Baudó de formación dudosa debido a la variedad de rocas (calcáreas, conchíferas, areniscas, conglomerados, esquistos, dioritas y otras rocas cristalinas) y agregó que mucha parte de esa Cordillera debió estar compuesta de una cadena de islas de las cuales algunas de ellas debieron ser volcánicas.

Es muy curioso anotar el bajo contenido de materia orgánica que denuncia el análisis químico en relación con el pH, el contenido de calcio y el color.

Saliendo de Bellavista, hacia el norte por el Río Atrato, llegamos al punto llamado "Palo Blanco". Desde allí se siguió hacia la izquierda a lo largo del Canal hasta la Laguna de Unguía, amplia y

majestuosa. Cruzando la Laguna se llegó a Unguía, corregimiento del municipio de Acandí. El municipio de Acandí tiene una extensión superficial de 273.000 hectáreas. Los cultivos más comunes son arroz de secano, banano, maíz, cacao; los bosques son ricos en cedro, roble, palmeras, caucho, plantas medicinales, tagua, bálsamo, resinas. Los suelos reciben aún la influencia formadora de los ríos que se dirigen al mar. Ellos son: Acandí y sus afluentes, Toló y sus afluentes, Chugandí, Tripogandí, Triana, Titumate, Tanela, Cutí, Cugue, Tigre, Unguía, Arguía.

### 3.—UNGUIA.

...P<sub>9</sub>. Suelo observado en terrenos de la Granja Experimental, bajo vegetación de gramíneas, al lado de la pista de aterrizaje, derivado de sedimentos aluviales con drenaje interno y externo regulares, topografía plana.

- 0-10 cms. Franco limoso (10YR 3/2) marrón grisáceo muy oscuro, estructura migajosa con un moteado característico que se debe a materia orgánica en descomposición. Consistencia friable.
- 10-20 cms. Franco limoso (10YR 4/3) marrón oscuro ligeramente plástico y de estructura nuciforme.
- 20-40 cms. Franco arcillo arenoso fino (7.5YR 4/2) marrón grisáceo
- 20-40 cms. Franco arcillo arenoso fino (7.5YR4/2) marrón oscuro, estructura nuciforme, ligeramente plástico.
- 40- cms. Franco arcilloso (10YR 4/2) marrón grisáceo oscuro con presencia de moteamiento hasta aparecer nivel freático a los 65 cms. Se observó leve reacción al Hcl.

#### Análisis Químico y Granulométrico.

|              | 0-10 cms.     | 10-20 cms.     |
|--------------|---------------|----------------|
| pH           | 5,850         | 6,200          |
| M.O.         | 5,070         | 1,450 %        |
| N total      | 0,323         | 0,154 "        |
| Ca           | 3820,000      | 3820,000 K/Ha. |
| P asimilable | 18,760        | 8,120 "        |
| K asimilable | 530,000       | 233,000 "      |
| Arenas       | 25,560        | 26,560 %       |
| Limos        | 52,720        | 53,720 %       |
| Arcillas     | 21,720        | 19,720 %       |
| Textura      | Franco Limoso | Franco Limoso. |

Es interesante notar la diferencia de K<sub>2</sub>O, M.O. y pH entre las dos capas examinadas. Esto indica rápida formación de horizonte A en el cual el hombre tiene una gran influencia por las continuas quemadas.

Dentro de la Granja bajo condiciones de relieve ligeramente más

alto y al lado opuesto de la pista de aterrizaje se recogió una muestra de Suelo con tipo diferente cuyo análisis se presenta a continuación:

### Análisis Químico y Granulométrico.

#### 0-20 cms.

|              |                 |          |                 |
|--------------|-----------------|----------|-----------------|
| pH           | 6,050           | Arenas   | 51,56 %         |
| N.O.         | 2,070 %         | Limos    | 37,72 " "       |
| N. total     | 0,206           | Arcillas | 10,72 "         |
| Ca           | 3.000.000 K/Ha. |          |                 |
| P asimilable | 7,000 "         | Textura  | Franco Arenoso. |
| K asimilable | 268,000 "       |          |                 |

**P<sub>10</sub>.** Siguiendo desde Unguía por la trocha hacia el corregimiento llamado Tigre se encontró un suelo derivado de sedimentos aluviales con características de estar sobre otro suelo, ambos recientes, con drenajes tanto interno como externo regulares.

0-20 cms. Franco limoso (10YR 4/3) marrón oscuro, estructura migajosa y consistencia friable. No se observó reacción con HCl.

20-50 cms. Franco limoso (10YR 5/4) marrón amarillento, ligeramente plástico. No se observó reacción con HCl.

50- cms. Capa profunda, arcillosa (10YR 3/1) gris muy oscuro. Posiblemente parte superior del suelo anterior. No se observó reacción con HCl.

### Análisis Químico y Granulométrico.

#### 0-20 cms.

#### 50-60 cms.

|              |               |            |
|--------------|---------------|------------|
| pH           | 6,400         | 6,300      |
| M.O.         | 3,100         | 1,660 %    |
| N total      | 0,294         | .... "     |
| Ca           | 4580,000      | .... K/Ha. |
| P asimilable | 16,100        | .... "     |
| K asimilable | 258,000       | .... "     |
| Arenas       | 21,560        | 22,560 %   |
| Limos        | 59,720        | 36,720 %   |
| Arcillas     | 18,720        | 40,720 %   |
| Textura      | Franco Limoso | Arcilloso  |

**P<sub>11</sub>.** Hacia el Noroeste de Unguía a unos 1.5 kilómetros y sobre la margen izquierda del río a 150 mts. aproximadamente, en la finca Gualanday, fueron tomadas muestras de suelo por los agrónomos Guillermo Ramos y Celso García. Las características anotadas fueron:

0-20 cms. Franco limoso (10YR 4/3) marrón oscuro, estructura migajosa y consistencia friable.

20-40 cms. Franco (10YR 5/6) marrón amarillento estructura migajosa y consistencia friable.

80- cms. La muestra recogida a esta profundidad se considera franco-limosa (7.5YR 5/6) marrón fuerte. Presencia de algún moteado.

#### Análisis Químico y Granulométrico.

|              | 0-20 cms.     | 20-40 cms. | 80 cms.    |
|--------------|---------------|------------|------------|
| pH           | 6,500         | 6,500      | 6,500      |
| M.O.         | 2,900         | 1,030      | 0,830 %    |
| N total      | 0,184         | 0,103      | .... "     |
| Ca           | 4140,000      | 4040,000   | .... K/Ha. |
| P asimilable | 9,800         | 15,400     | .... "     |
| K asimilable | 238,000       | 180,000    | .... "     |
| Arenas       | 31,560        | 30,560     | 28,560 %   |
| Limos        | 51,720        | 48,720     | 50,720 "   |
| Arcillas     | 16,720        | 20,720     | 20,720 "   |
| Textura      | Franco Limoso |            |            |

P<sub>12</sub>. Sobre el mismo camino los mencionados agrónomos recogieron a unos 4 kls. de Unguía margen derecha del río y unos 150 mts. en la finca del señor Flavio Correa muestras con características más similares a los suelos de la Granja de Unguía.

#### Análisis Químico y Granulométrico.

|              | 0-20 cms.      |          |         |
|--------------|----------------|----------|---------|
| pH           | 7,000          | Arenas   | 38,56 % |
| M.O.         | 1,860 %        | Limos    | 47,72 " |
| N. total     | 0,161 %        | Arcillas | 13,72 " |
| Ca           | 4960,000 K/Ha. |          |         |
| P asimilable | 9,100 "        | Textura  | Franco. |
| K asimilable | 258,000 "      |          |         |

P<sub>13</sub>. En el resguardo indígena de Arquía se encontró un suelo de drenaje externo e interno regular, topografía plana, derivado de sedimentos aluviales.

0-20 cms. Franco (10YR 3/4) marrón muy oscuro, consistencia friable y estructura migajosa. No se observó reacción con HCl.

20 cms. Franco arcillosa a franco arcillo arenoso fino (10YR 4/3) marrón oscuro. Nivel freático a los 85 cms.

#### Análisis Químico y Granulométrico.

|      | 0-20 cms. |        |         |
|------|-----------|--------|---------|
| pH   | 6,800     | Arenas | 28,56 % |
| M.O. | 3,310 %   | Limos  | 44,72 " |

|              |           |       |          |        |   |
|--------------|-----------|-------|----------|--------|---|
| N total      | 0,272     | %     | Arcillas | 26,72  | " |
| Ca           | 6.240,000 | K/Ha. |          |        |   |
| P asimilable | 15,400    | "     | Textura  | Franco |   |
| K asimilable | 668,000   | "     |          |        |   |

Los suelos observados en la región de Unguía presentan muy buenas condiciones de fertilidad y productividad. La topografía y condiciones de drenaje permiten una rápida explotación agrícola mecanizada. La Granja Agrícola está llamada a prestar un gran servicio y especialmente si se comienzan las observaciones tan pronto como sea posible. Las observaciones meteorológicas se hacen muy importantes, porque las condiciones de temperatura y precipitación son muy diferentes a otras zonas del departamento.

La Serranía del Darién posiblemente sea de naturaleza calcárea ya que los suelos presentan un pH y contenido de calcio relativamente altos.

## VI.— CLASIFICACION DE LOS SUELOS.

Geomorfológicamente, la región geosinclinal del Atrato está formada por sedimentos aluviales recientes y por esta razón no se encontraron perfiles de suelos maduros.

Indudablemente muchos suelos del Chocó clasifican de la siguiente manera:

orden azonales:

a) Aluviales.

orden intrazonales:

a) Hidromórficos:

- 1) Gley-húmico.
- 2) Pantano.
- 3) Otros.

## RESUMEN

Este trabajo presenta los resultados de observaciones hechas a lo largo de los suelos de la cuenca del Atrato. Las observaciones incluyen descripciones de los perfiles de suelos, y análisis químicos. El autor sugiere que la parte noroeste de la Cuenca sea para una explotación práctica de Agricultura y Ganadería, y sugiere también el desarrollo de la Estación Agrícola Experimental y la iniciación de observaciones meteorológicas más detalladas.

Se presentaron algunos aspectos generales sobre el Departamento del Chocó, teniendo en cuenta los factores de la formación del suelo.

### SUMMARY

This work presents the results of observations made along the Atrato watershed Soils. The observations include Soil profile descriptions and Chemical analysis, and the author suggests the northwest part of the Watershed for a practical exploitation of agriculture and livestock. He also suggests the development of the Agricultural Experiment Station and the initiation of more detailed meteorological observations.

Some general aspects about the Chocó Department were presented, taking into consideration the soil forming factors.

### VII.— REFERENCIAS:

1. **Banco de la República.**— Sección de Investigaciones Económicas. Boletín Gráfico Nos. 4-6-10. Junio, 1946.
2. **Geografía Económica de Colombia.**— Tomo VI: Chocó Contraloría General de la República. 1943.
3. **Schubert, Charles.**— Historical Geology of the Antillean Caribbean Regions. New York. 1953.
4. **Producción N° 1.** de Colombia Caja de Crédito Agrario 1955.
5. **Lleras Codazzi, Ricardo.**— Notas Geográficas y Geológicas Edición Oficial. República de Colombia. Imprenta Nacional. Bogotá. 1926.