

Valle del Cibao

Ecología, suelos y degradación



Juan Antonio González



AGUIGN
577.442
2003V

JUAN ANTONIO GONZÁLEZ

SECRETARÍA
ARCHIVO GENERAL
DEPTO. E

VALLE DEL CIBAO

Ecología, suelos y degradación

Santo Domingo, República Dominicana
Marzo, 2003

BIBLIOTECA **A G N**



021773

021773

ISBN 99934-928-2-5

Valle del Cibao: Ecología, suelos y degradación

Autor: Juan Antonio González

Primera edición: Marzo, 1999

Segunda edición: Abril, 2003

Composición y

Diagramación: Yissel Casado / Editora Manatí

Impresión: Editora Manatí

Calle 37 No. 40, Cristo Rey

Tels.: (809) 565-3280 / (809) 328-9021 • Fax: (809) 227-0368

E-mail: editora.manati@codetel.net.do

Santo Domingo, República Dominicana

Somos miembros de la Cámara Dominicana del Libro, Inc.

INDICE

Introducción	9
Situación, límite y extensión	13
Geomorfología y fisiografía	15
Etapas de la Formación Geológica de la República Dominicana	18
Origen del Valle del Cibao	21
Concepto moderno del Valle	25
Condiciones fisiográficas	27
Geología y Mineralogía	29
Clima	34
Estaciones meteorológicas del Valle del Cibao	37
Estación meteorológica de Samaná	37
Estación meteorológica de Sánchez	42
Estación meteorológica de Nagua	46
Estación meteorológica de Villa Riva	50
Estación meteorológica de Pimentel	54
Estación meteorológica de Cevicos	58
Estación meteorológica de Cotuí	62
Estación meteorológica de San Francisco de Macorís	66
Estación meteorológica de Salcedo	70
Estación meteorológica de Moca	74
Estación meteorológica de La Vega	78
Estación meteorológica de Santiago	83
Estación meteorológica de Valverde Mao	87

Compra, 2007

Estación meteorológica de Villa Vásquez	91
Estación meteorológica de Montecristi	95
Variaciones climáticas dentro del Valle del Cibao	99
Hidrografía	103
Cuenca del río Yuna	104
Río Yuna	104
Río Camú	106
Río Blanco	106
Río Yuboa	107
Río Maimón	107
Río Masipetro	108
Río Maguaca	108
Río Chacuey	108
Río Jima	109
Río Nagua	109
Río Payabo	110
Río Barracote	110
Cuenca del río Yaque del Norte	122
Río Yaque del Norte	123
Corrientes Tributarias del río Yaque del Norte	126
Río Jimenoa	126
Río Bao	127
Río Amina	127
Río Mao	127
Río Cana	128
Río Guayubín	128
Río Maguaca	128
Aguas subterráneas	139
APROVECHAMIENTO HIDRÁULICO	145
Cuenca del río Yuna	145
Presas y Canales de Riego	145
Presas Rincón	146

Presa de Hatillo	146
Presa de río Blanco	147
Las aguas y el riego	147
Zona de riego de La Vega	147
Zona de riego de Cotuí	149
Zona de riego de Nagua	150
Zona de riego de Villa Riva	151
Zona de riego Limón del Yuna	152
Zona de riego Aglipo	153
Cuenca del río Yaque del Norte	154
Presas	154
Presa de Jimenoa	155
Presa López Angostura	155
Presa Maguaca	155
Presa Chacuey	155
Presa Tavera	155
Presa Bao	156
Presa Monción	156
Las aguas y el riego	157
Zona de riego de Santiago	157
Zona de riego de Esperanza	158
Zona de riego Villa Vásquez	159
Zona de riego de Mao	160
Zona de riego de la Mata de Santa Cruz	162
Agua potable	165
BIODIVERSIDAD	177
Zona de Vida de la Parte Oriental	179
Zona de Vida de la Parte Occidental	180
Clima y Vegetación	183
Fauna	187
LOS SUELOS	190
Suelos ricos en arcilla expansiva	194

Suelos con un horizonte orgánico melanizado	238
Suelos de climas áridos con o sin horizonte arcilloso	270
Suelos lixiviados o lavados	280
Suelos hidromórficos orgánicos	294
Degradación de los suelos	303
Principales problemas	310
Contaminación	310
Salinización	318
Drenaje	328
Drenaje externo	328
Drenaje interno	329
Origen de las condiciones de mal drenaje	332
Erosión	335
Sobrepastoreo	338
Conflictos de usos	339
Propuesta de recuperación ecológica	345
Definiciones de términos técnicos	351
Bibliografía	365

INTRODUCCION

Al hacer la regionalización de la isla de Santo Domingo, en el año 1936, los geólogos Max Score y Fernando Ortiz, dividieron la República Dominicana en cuatro regiones fisiográficas bien definidas, entre las cuales se encontraban el Valle del Cibao, la Cordillera Septentrional, Samaná y la Región Suroeste, subdividida a su vez en: Llano de Azua, Valle de San Juan de la Maguana, Cuenca del Lago Enriquillo, Sierra de Bahoruco, Llano Costero Meridional y las islas adyacentes.

El Valle del Cibao, cuya superficie abarca 12,683 km², inició su proceso de formación al final del período geológico Mioceno, hace alrededor de 20 millones de años, como resultado de los movimientos tectónicos que terminaron plegando la corteza terrestre y que dieron origen a formaciones anticlinales constituidas por rocas diferentes, que al paso del tiempo experimentarían un proceso severo de meteorización que las convertiría en partículas finas, las cuales arrastradas por las lluvias y el viento, se depositarían en las partes más bajas y cóncavas como son los sinclinales.

Esta gran extensión de tierra no sólo forma parte de la región más compleja estructuralmente, y más rica del país, sino que está incluida entre las que poseen mayor número de ecosistemas y diversidad biológica de Las Antillas.

Dentro de sus límites geográficos se encuentran los más variados tipos de suelos y de la mejor calidad que puedan existir en el mundo, con características químicas, físicas y biológicas excepcionales, que han permitido con éxito, el desarrollo de actividades como la agricultura y la agroindustria, que constituyen la

base fundamental sobre la cual ha descansado el desarrollo económico y social experimentado por la región durante los últimos años.

Dotado por la naturaleza de un sistema hidrográfico excepcional, por sus tierras fluyen centenares de corrientes de agua, dentro de las cuales se encuentran el más caudaloso y el más grande de los ríos de Las Antillas: el Yuna y el Yaque del Norte.

Posee una rica y variable biodiversidad constituida por especies vegetales y animales tanto exóticas como nativas, desarrolladas al abrigo de distintas condiciones microclimáticas como son las turbas húmedas del Bajo Yuna y los suelos semiáridos de la zona noroestana.

Las condiciones climáticas varían en el espacio, influenciadas por accidentes orogénicos y atmosféricos, encontrándose diversos tipos de climas (tropical, subtropical y semidesértico), factores que han permitido una variedad de zonas de vida bien caracterizadas como: bosques de pinares, bosques latifoliados y bosques secos y espinosos.

Está bordeado en sus flancos Septentrional y Meridional por dos cadenas de elevaciones, en una de las cuales se levanta, majestuosa, la más conspicua y elevada montaña de todas las Antillas, con más de 3,000 metros de altura sobre el nivel del mar: el Pico Duarte, donde a menudo se registran temperaturas frías durante los meses de diciembre y enero, características de climas templados y semitemplados.

Millones de toneladas de tierra mezcladas con distintos minerales: oro, níquel, plata, hierro, caliza, cuarzo y azufre, se encuentran dormidas en las profundidades de su cuerpo.

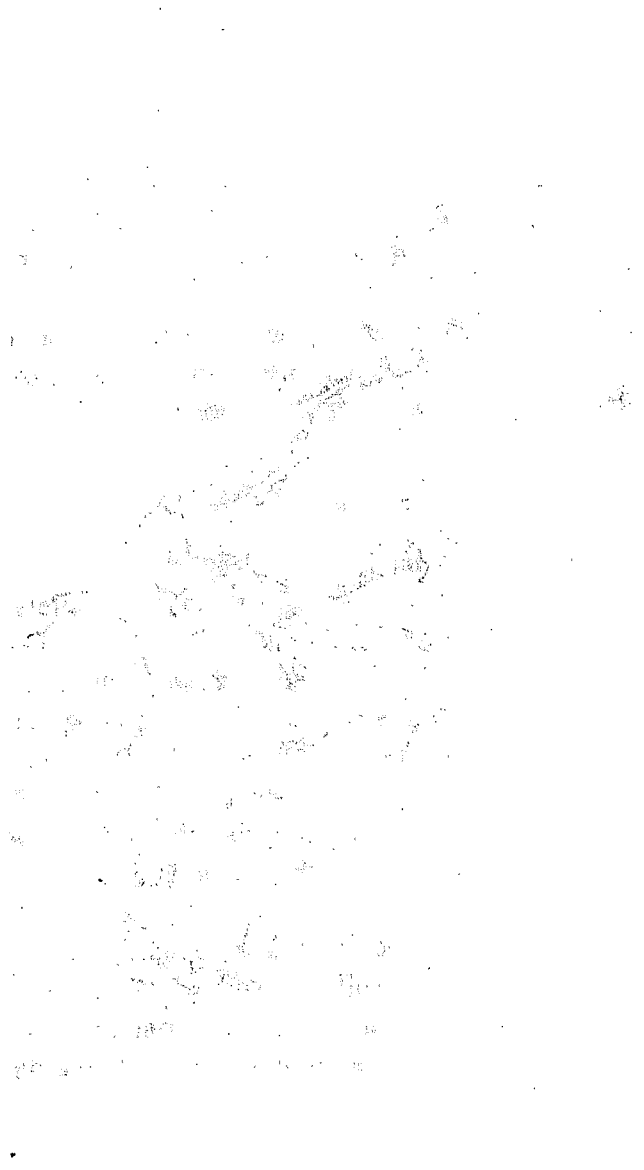
El clima y la existencia de una gama de recursos naturales: renovables y no renovables, hacen del Valle del Cibao la zona más rica y de mejores particularidades económicas del país.

Consecuencia de la no existencia de una auténtica política de protección del medio ambiente y preservación de los recursos: suelo, agua, flora y fauna; al igual que en el resto del país, esta zona está pasando por un proceso de degradación, en especial los suelos, que es urgente y necesario enfrentar a corto y mediano plazos. Sólo así podría garantizarse la seguridad alimentaria, el desarrollo, la salud y mejores ni-

veles de calidad de vida a centenares de miles de personas que allí viven.

Fig. 1 CUENCA DEL CIBAO





SITUACIÓN, LÍMITE Y EXTENSIÓN

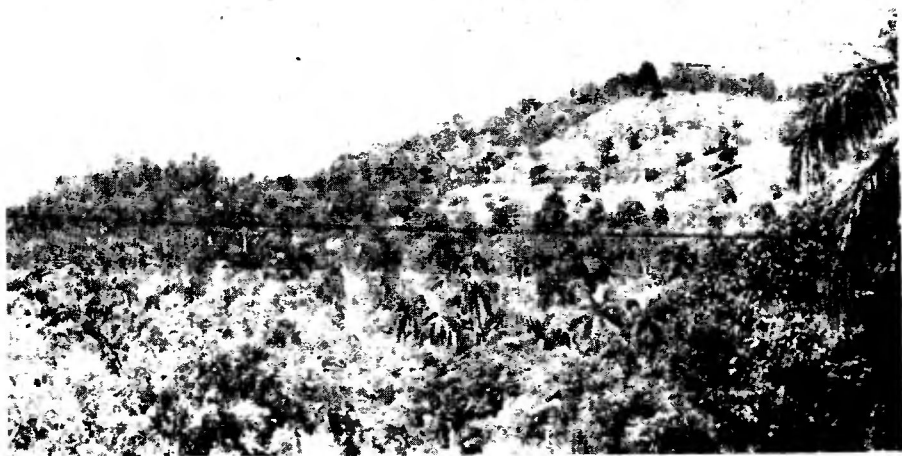
El Valle del Cibao, es una depresión tectónica miocénica, estrecha y alargada, considerada como una unidad fisiográfica bien definida, limitada al norte por la Cordillera Septentrional, al sur por la Cordillera Central, al este por la Bahía de Samaná y al oeste por la Bahía de Manzanillo.

Está conformado por un gran sinclinal que en la parte media, cerca de la ciudad de Santiago de los Caballeros, es cortado por un Parte-Aguas que lo divide en dos cuencas hidrográficas: la del río Yuna en la parte oriental y la del río Yaque del Norte en la parte occidental, dentro de las cuales existen dos valles bien caracterizados, como son: el Oriental o Valle de La Vega Real y el occidental o Valle del Yaque. Estos dos valles difieren tanto en el clima, como en la vegetación y el suelo. La parte oriental posee un clima cálido y húmedo, con pluviometría media de 1,800 mm., la temperatura media mensual es de 25 °C, la vegetación natural es arbórea y arbustiva, de crecimiento rápido y de regeneración natural fácil. Los suelos son generalmente bien desarrollados, evolucionados y fértiles, pero otra parte de ellos presentan graves problemas de drenaje.

La parte occidental se caracteriza por tener un clima cálido y seco, con pluviometría media de 760 mm anual. La temperatura promedio es igual a 26.5 °C, la vegetación natural es arbustiva, de crecimiento lento y regeneración natural difícil, lo que ha influido en que sus suelos sean poco evolucionados y se hayan desarrollado suelos salinos y alcalinos, que acumulan importantes cantidades de sales.

La parte oriental está limitada al norte por la Cordillera Septentrional, al sur por la Cordillera Central, al este por la bahía de

Samaná y al oeste por la Línea Divisora de las provincias de Santiago de los Caballeros y La Vega. La parte occidental está limitada al norte por la Cordillera Septentrional, al sur por la Cordillera Central, al este por las provincias de La Vega y Espaillat y al oeste por la divisoria del río Artibonito, la provincia de Santiago Rodríguez y el océano Atlántico. Su extensión total es de 12,683 km².



Parte-aguas localizado a la altura de La Vega. En la parte alta se observan áreas taladas.

GEOMORFOLOGIA Y FISIOGRAFIA

Para comprender bien la geomorfología y la fisiografía del Valle del Cibao, hay que analizar los diferentes procesos por los que pasó la Isla de Santo Domingo en toda su historia geológica, porque el territorio que la conforma fue una parte de la tierra que existió bajo el mar durante millones de años. Esta porción del continente americano surgió del seno de las aguas marinas, como resultado de los diversos movimientos experimentados por la corteza terrestre, que dieron origen en el Caribe y América Central, a grandes surgimientos, formando islas, fragmentos de continentes, penínsulas, cordilleras y altas montañas.

Varias teorías tratan de explicar la génesis de la Isla de Santo Domingo y sus rasgos fisiográficos, pero la más aceptada es la

Fig. 2 Plegamientos: Sinclinales y Anticlinales

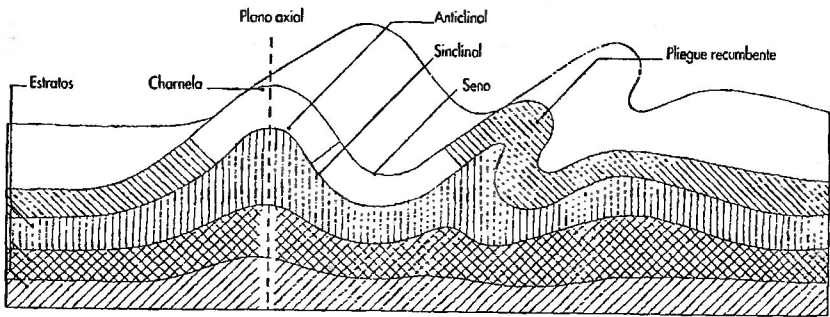
Cuando los estratos rocosos de la superficie de la Tierra responden a las presiones producidas por los materiales plásticos inferiores, se comban y pliegan gradualmente y se rompen moviéndose unos contra otros. Tales movimientos pueden dificultar a los geólogos

el seguimiento de las capas de un área a otra, pero para los paleontólogos suponen una valiosa ayuda en su búsqueda de ejemplares, porque el proceso obliga a emerger a las rocas fasilíferas.

Plegues

Un pliegue es una arruga de los estratos. Al pliegue cóncavo, en forma de valle, se le llama sinclinal; al convexo, anticlinal.

Algunos son tan fuertes que las capas se repliegan sobre sí mismas y los estratos que las forman se invierten completamente.



teoría del Rebote de las Placas Tectónicas que conforman la región del Caribe. Es evidente que al ponerse en contacto estas placas, originaron fuerzas que produjeron los movimientos tectónicos que dieron origen a los anticlinales y sinclinales, unidades estructurales que comprenden los valles y cordilleras del territorio isleño.¹

Posteriormente a este fenómeno sobrevino la acción de factores físicos y químicos que meteorizaron y descompusieron las rocas expuestas a la intemperie y que formaban el cuerpo de los anticlinales. Las partículas resultantes del fenómeno de meteorización fueron depositadas en los sinclinales ocasionando después un fenómeno severo de erosión y sedimentación.

La República Dominicana constituye un ejemplo en El Caribe, debido a los diversos procesos geológicos y geomorfológicos, que se han producido en las diferentes etapas de su formación y evolución, que abarcan los períodos geológicos: Cretaceo, Eoceno, Oligoceno, Mioceno, Plioceno, Pleistoceno y el Holoceno de la era cuaternaria.

Las más diversas estructuras geomorfológicas resultado de movimientos epirogénicos y orogénicos, se encuentran disgregados en toda la geografía nacional difícil de encontrar en otros países de la región.

Es así como se pueden observar en las diferentes regiones altas montañas, colinas y valles, formados debido al movimiento de la corteza terrestre y las fuerzas tangenciales que afectaron todo el archipiélago de Las Antillas.

Este proceso de plegamiento puede observarse en la figura 3, donde se distinguen los pliegues paralelos pertenecientes a sinclinales y anticlinales que alternan de la siguiente manera, sobre una línea imaginaria trazada desde Puerteo Plata a Barahona:

- Costa Atlántica
- Cordillera Septentrional
- Valle del Cibao
- Cordillera Central
- Valle de San Juan
- Sierra de Neyba
- Valle de Neyba
- Sierra de Bahoruco

• Planicie Costera del Sur

Esta secuencia morfológica puede observarse también en el plano fisiográfico de la República Dominicana, elaborado durante la Era de Trujillo en 1958. Recientemente la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, elaboró un mapa que comprende las áreas verdes y las condiciones fisiográficas del país.

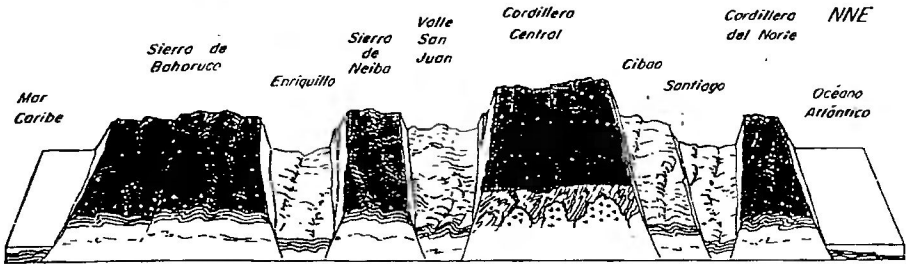


Fig. 3 PARALELISMO DE LAS CORDILLERAS Y VALLES DE LA REPUBLICA DOMINICANA CORRESPONDIENTES A ANTICLINALES Y SINCLINALES.

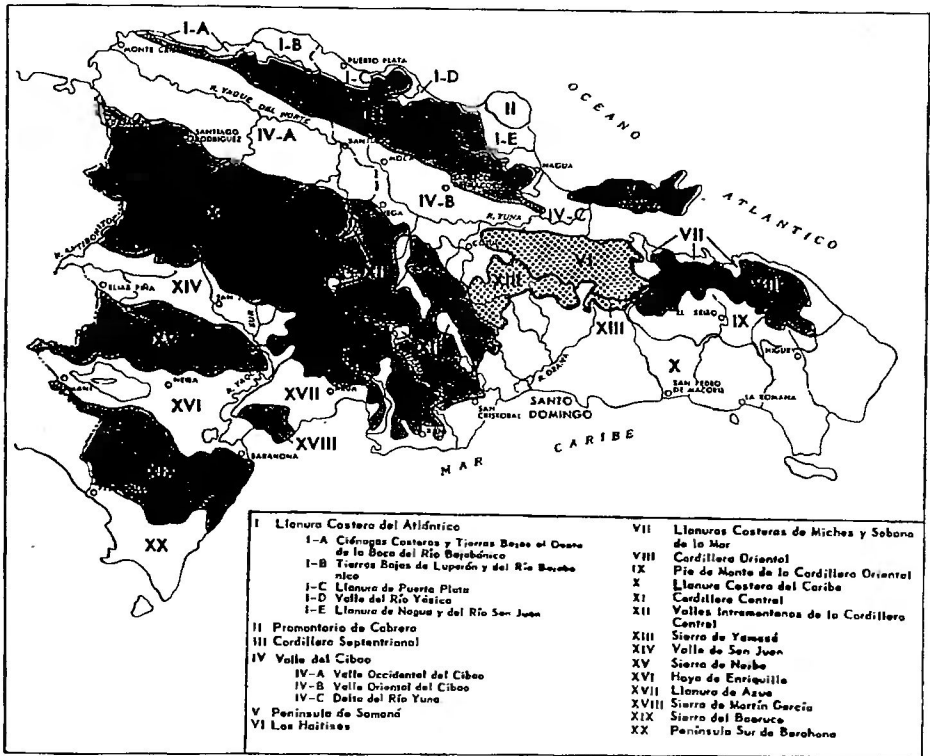


Fig. 4 20 REGIONES GEOMORFOLOGICAS DE LA REPUBLICA DOMINICANA.

ETAPAS DISTINTAS DE LA FORMACION GEOLOGICA DE LA REPUBLICA DOMINICANA

Hace alrededor de 50 a 70 millones de años, en el Cretáceo, la isla consistía de una gran parte de la Cordillera Central y de la Cordillera Septentrional, incluyendo una porción de la Península de Samaná, son estas las primeras partes de la Isla que emergen de las aguas oceánicas.

Varios millones de años después se producen nuevos movimientos tectónicos y para el final del Eoceno, hace de 40 a 50 millones de años, la Cordillera Central y la Septentrional, aumentan considerablemente en tamaño y ya no sólo existen estas islas, sino que aparecen otras paralelas que serán el comienzo de la formación de las sierras de Neiba, Martín García y Bahoruco.

Este proceso geomorfológico continúa y en el término del Oligoceno, la formación de las Cordillera Central y Septentrional es casi completa, o sea alrededor de 30 a 40 millones de años. Pero al final del Mioceno, 10 a 20 millones de años atrás, la Cordillera Septentrional adquiere su apariencia actual, al igual que las sierras de Neiba, Martín García y Bahoruco.

Ya en el inicio del Plioceno, hace 10 millones de años, el mar comienza a retirarse dejando a su espalda islas unidas, muchos lagos de agua salina, los cuales con el tiempo se evaporarían para formar grandes depósitos de sal y yeso. Para el término de éste y

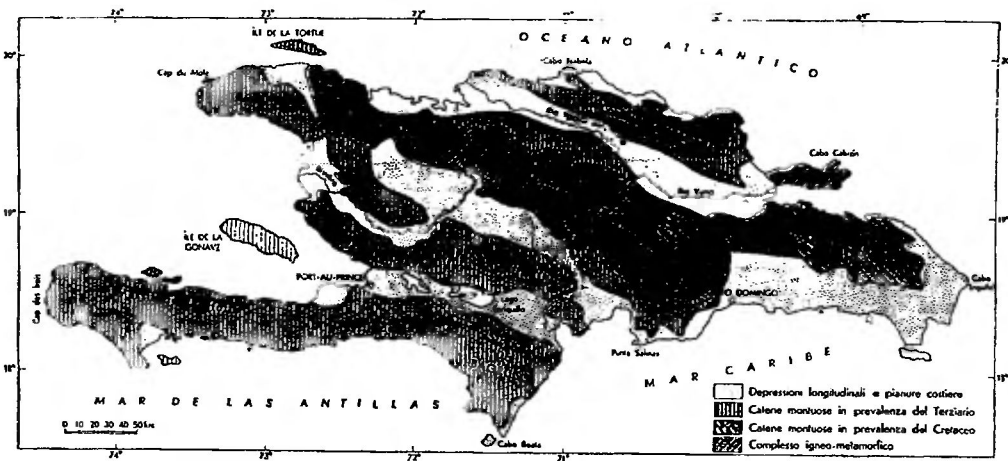


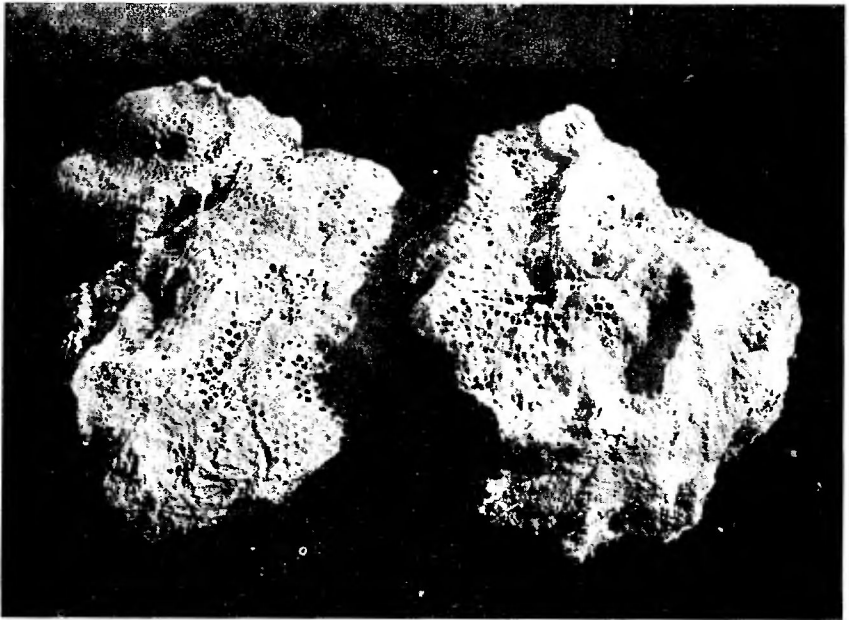
Fig. 5. PROVINCIAS FISIOGRAFICAS DE LA ISLA DE SANTO DOMINGO.

el comienzo del Pleistoceno un millón de años atrás, aparecen las costas del Norte y las de la región Sur y se formó el Lago Enriquillo. En la época reciente la Isla de Samaná se unió al resto y los ríos se desarrollaron y depositaron sedimentos y materiales de arrastre en sus márgenes y deltas.

Existen muchas pruebas que son testimonios auténticos y que ponen a la luz este fenómeno geomorfológico, pues observaciones hechas por el autor de esta obra en distintas partes del Valle del Cibao, en especial en su parte occidental, atestiguan la presencia de restos marinos petrificados y fósiles, presumiblemente de la era Terciaria, testigos de la existencia de una zona submarina que existió hace millones de años. En un campo del Distrito Municipal de Hato del Yaque, de nombre Potrero, ubicado a una altura aproximada de 500 m. sobre el nivel del mar, fueron encontrados en la cima de un cerro, restos petrificados de variadas formas. Asimismo, en la sección de Capilla a más o menos 10 kilómetros de distancia de Potrero, abundan en grandes cantidades y similares a los restos marinos que se encuentran a orillas de las playas y zonas costeras del país.²



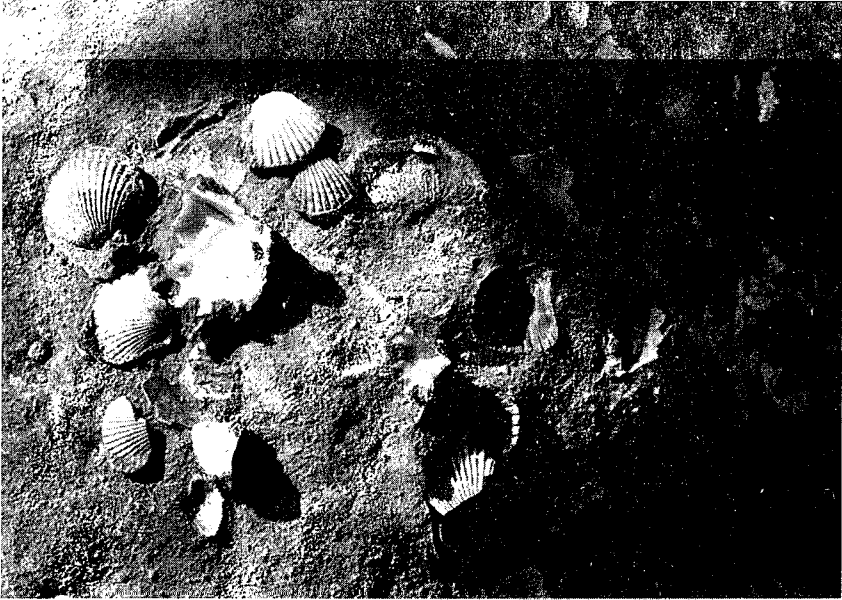
Roca sedimentaria del tipo arenisca encontrada en la sección de Capilla del Distrito Municipal de Hato Nuevo, Provincia de Santiago de los Caballeros. Esta roca fue en tiempos pasados sedimentos submarinos poco cohesionados. Las presiones sufridas posteriormente los compactaron, quedando atrapados en su seno fósiles de organismos que vivieron en una zona nerítica del período geológico Mioceno.



Coral fosilizado encontrado en la sección de Potrero, Distrito Municipal de Hato del Yaque, cuyas características estructurales coinciden con otros corales del período Pleistoceno encontrados en otros países.



Grupo de coral y fósiles de origen marino encontrados en diferentes áreas de la sección Potrero del Distrito Municipal de Hato del Yaque, reflejo de la existencia de una zona submarina hace millones de años.



Roca fosilífera constituida por conchas de moluscos, corales y otras especies acuáticas que al morir formaron parte de un arrecife consolidado por compuesto químicos cementantes, encontrados en la sección de Potrero, Distrito Municipal del Yaque, Santiago.

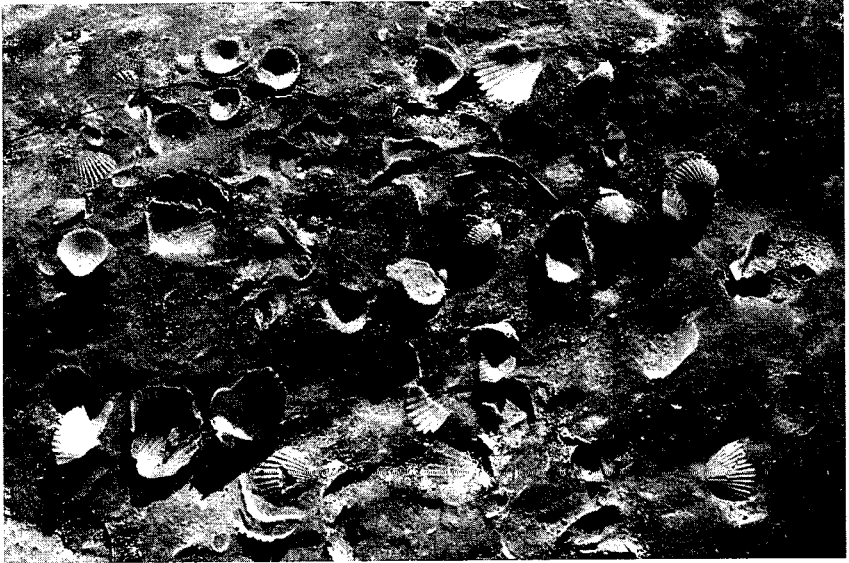
ORIGEN DEL VALLE DEL CIBAO

Es en el final del Mioceno donde encontramos la génesis de los suelos del Valle del Cibao. Toda esta área fue una entrante marina que inició su desarrollo edafológico desde el mismo momento en que fue cubierta por una delgada capa de agua (Zona Nerítica) al producirse los grandes levantamientos de la corteza terrestre en la parte oriental de la isla.

El motor principal fueron los factores físicos y químicos que actuaron desintegrando y descomponiendo las rocas que formaban el cuerpo de los anticlinales, luego que las partículas resultantes de dicho fenómeno fueran depositadas en las depresiones (sinclinales), ocasionando un fenómeno de acumulación enorme.

Fue de esta manera como se inició el proceso geomorfológico del Valle del Cibao y cuyo mecanismo fue el siguiente: Se producía en los anticlinales la desintegración de las rocas, luego estas partículas se iban depositando en los sinclinales, ya fueran llevadas por

el viento o arrastradas por el agua. Debido a este fenómeno el sinclinal se fue “rellenando”, a medida que pasaba el tiempo, hasta que culminó en la formación de lo que hoy llamamos Valle del Cibao.



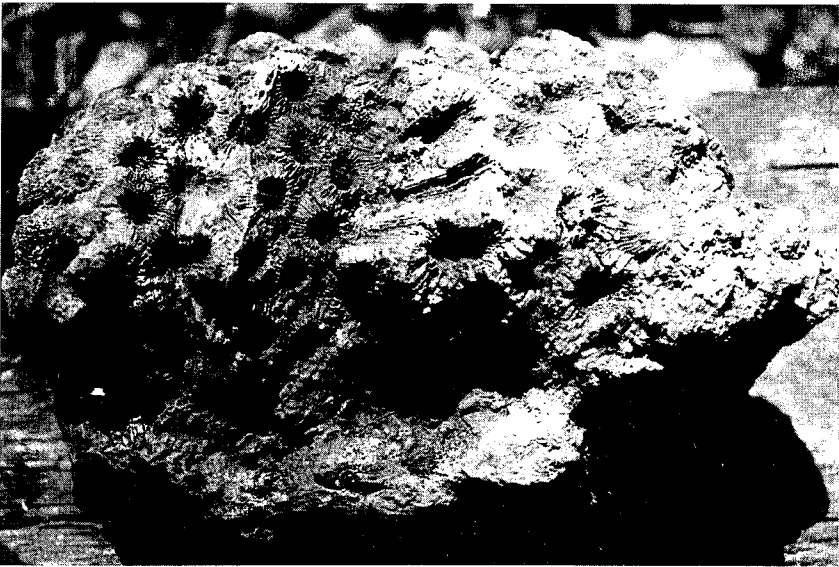
Importante acumulación de fósiles (moluscos) bivalvos de finas nervaduras en la parte exterior de la concha, aprisionados en una roca sedimentaria que al estar en contacto con los agentes intempéricos ha comenzado a liberar los mismos. Lecho del río Amina, Potrero.



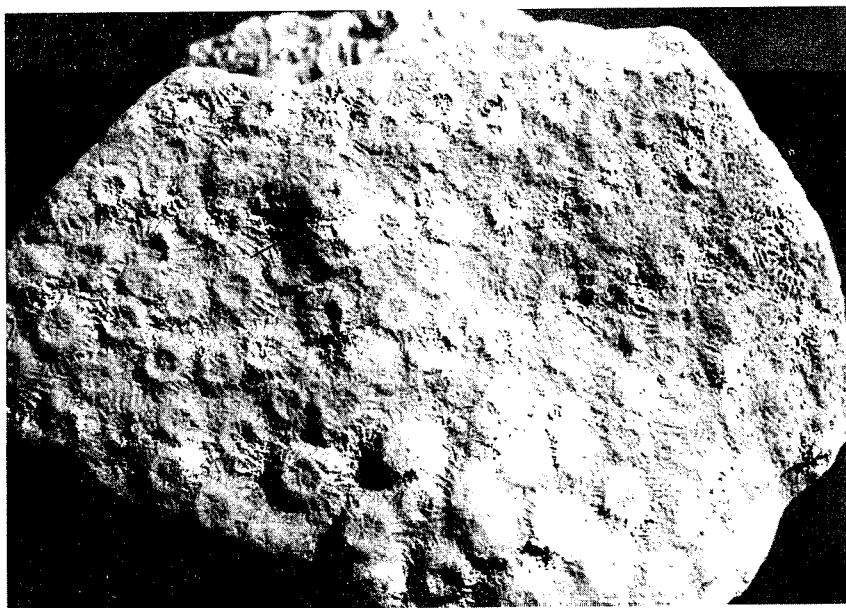
Acumulación de conchas marinas diferentes y otras formas de vida fosilizadas encontradas en la sección de Potrero, próximo al lecho del río Amina, Distrito Municipal de Hato del Yaque, Santiago.

Consecuencia de las inclinaciones naturales del geosinclinal, las partículas se fueron depositando en tal sentido, hasta que termino el proceso con las condiciones de pendientes que en la actualidad, en sentido general, posee el Valle. Es obedeciendo a esto último, que la parte oriental es más elevada que la parte occidental, y que sus aguas son recogidas por drenes naturales para depositarlas en el océano Atlántico.

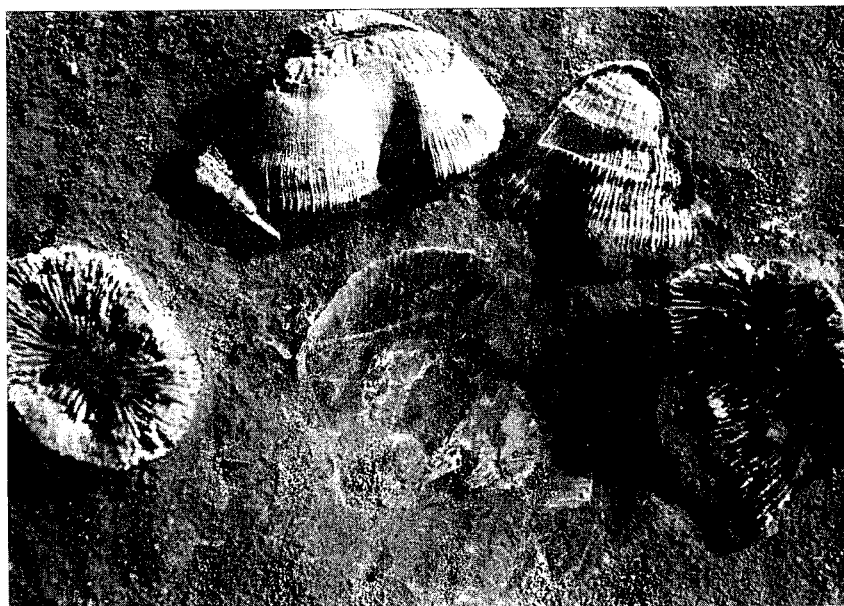
A medida que pasaba el tiempo las aguas se fueron retirando, quedando al descubierto la parte más oriental del valle, al mismo tiempo que dejaba un material transportado de las montañas con una alta concentración de salinidad en su parte occidental, pues estas partes que topográficamente son las más bajas, drenaron mal y más lentamente al retiro de las aguas del mar. En la parte oriental el fenómeno fue contrario, pues, debido a que eran más altos los terrenos, las aguas se retiraron primero y pudieron ser lavados, puesto que la pluviometría de la parte oriental ha sido mayor (1,800 mm, promedio anual) a la pluviometría de la parte occidental (760 mm, promedio anual).



Corales fosilizados que formaron parte de un arrecife desarrollado bajo aguas marinas de poca profundidad, conformado por una colonia de individuos de forma cónica y radial, consolidados por carbonato de calcio, encontrados a orillas de la carretera que va desde Hato del Yaque a la Presa del río Amina.



Piedra coralífera constituida por individuos con paredes de separación cónica y radial, encontrada en la sección de Potrero del Distrito Nacional de Hato del Yaque, Santiago.



Una concha de molusco incrustada en una roca del río Amina, la cual ha sufrido un proceso de meteorización química que ha permitido la liberación de este ejemplar fosilizado. Alrededor del mismo aparecen cuatro ejemplares coralinos individuales del período Mioceno de forma cónica y radial.



Roca fosilizada constituida por diferentes especies marinas, consolidadas por carbonato de calcio, encontrada cerca de Potrero, Distrito Municipal de Hato del Yaque, Santiago.

Posteriormente los ríos Yaque del Norte y Yuna cavaron su cauce sobre estos materiales de origen marino desarrollados “in situ”, depositaron materiales de acarreo aluvial en sus márgenes principalmente y en las partes planas adyacentes, donde sus aguas pudieron inundar periódicamente dando origen a sus respectivas cuencas hidrográficas.³

CONCEPTO MODERNO DEL VALLE

De acuerdo a observaciones y estudios hechos últimamente, se ha llegado a la conclusión de que el Valle del Cibao podría considerarse como dos valles uno independiente del otro. Caracterizado cada uno por sus cuencas fluviales distintas, de escurrimientos de rumbos opuestos, pertenecientes al río Yaque del Norte y el río Yuna. El primero sigue una orientación hacia el oeste, desaguando en las inmediaciones de Montecristi, mientras que el segundo sigue dirección este, hasta desembocar en la Bahía de Samaná.⁴

En el año 1926 Max Score inició la regionalización de la isla de Santo Domingo, dividiéndola en regiones fisiográficas para la República Dominicana y en regiones naturales para la República de Haití. La República Dominicana la dividió de la siguiente manera:

- a) *Cordillera Septentrional*
- b) *Samaná*
- c) *Valle de La Vega Real o del Cibao*
- d) *Región del Suroeste, subdividida en Llano de Azua Valle de San Juan de la Maguana, Cuenca del Lago Enriquillo y Sierra de Bahoruco*
- e) *Llano Costero Meridional*
- f) *Islas Adyacentes.*

Max Score, al describir el Valle del Cibao, señala:

“Que en la medianía... el suelo tiene un nivel más alto y está sembrado de colinas que desde las estribaciones del macizo del Cibao avanzan hacia el norte acercándose a la Cordillera Septentrional para llegar a obstruir totalmente el abra del valle. Esta elevación del suelo que llega a 176 metros sobre el nivel del mar en la ciudad de Santiago, constituye el punto culminante entre las dos vertientes: la oriental, cuyas aguas recoge el río Yuna por numerosos tributarios para verterlas en la Bahía de Samaná y la occidental, que descarga por el río Yaque, el cual desemboca en la vecindad de Montecristi⁵. A todas estas condiciones de diferenciación fisiográfica hay que adicionarles otras características peculiares tales como: sistema vegetal, pluviometría, pedología, etc.

Como hemos visto, la aplicación de la denominación del Valle del Cibao a las cuencas de ambos ríos, resulta impropia e imprecisa. Es por eso que en la actualidad se han considerado como dos valles distintos: el oriental con la cuenca del río Yuna, el occidental con la cuenca del río Yaque.

El mismo Fray Bartolomé de Las Casas, cuando llegó a la Isla, notó esta marcada diferencia entre ambas partes. Al narrar las exploraciones llevadas a cabo por don Cristóbal Colón durante el segundo viaje al interior de la isla, dice:

...el domingo, pues de mañana, 16 de Marzo (1494) subido el puerto de donde tomaron a gozar de la graciosísima vista de La Vega, porque se parece desde aquel punto mejor aun que el primero, de cada banda sobre cuarenta leguas, entraron por la tierra del Cibao, tierra aspérrima, de grandes y altísimas sierras todas de piedras grandes y chicas, cuan altas son y bien la llamaron los indios Cibao, de ciba, que es piedra casi pedregal, o tierra de muchas piedras. Sobre las piedras hay nacida una corta hierba que aun no cubre las piedras, puesto que en unas partes las hay más que en otra crecida.

Tiene toda aquella provincia infinitos ríos y arroyos, en todos los cuales se haya oro, hay en ella pocas arboledas frescas, antes es sequísimas, comúnmente, si no es en los bajos de los ríos salvo, que abundan infinitos pinos, muy raros y esparcidos y altísimos, que no llevan piña, por tal orden de natura compuesta, como se forman los aceitunas del Ajárafe de Sevilla, en toda esta provincia sanísima, los aires suavísimos, y las aguas sin comparación, delgadas y dulcísimas⁶.

De acuerdo con las ideas expuestas por Las Casas, resulta evidente que se refiere al Valle del Cibao, el de las cibas o piedras, “muy seco y aspérrimo”, como lo es en su mayor parte con excepción de los bajos de los ríos, el de los infinitos pinos, es decir al valle del río Yaque del Norte, el otro es el de La Vega Real, de “graciosísima vista”, el de las palmas, es decir, el del río Yuna.

CONDICIONES FISIOGRÁFICAS

La planicie comprendida en el Valle del Cibao no es, en el sentido estricto de la palabra, completamente plana, sino que presenta a través de su extensión diversos accidentes ya en forma de elevaciones, o bien en forma de depresiones, correspondientes a lomas residuales y a cañadas respectivamente.

Estos accidentes hacen variar el valor de la pendiente del terreno de un lugar a otro, lo cual da origen a diferentes condiciones relacionadas con la facilidad o dificultad de escurrimientos superficiales de las aguas, que en forma de lluvia o mediante riego lle-

gan a los suelos. Estas condiciones fisiográficas pueden resumirse de la manera siguiente:

- a) *Lomas con pendientes variables entre 5% y 15% muy ligeramente inclinadas, con escurrimientos rápidos que corresponden a las estribaciones de la Cordillera Septentrional y la Central, que incursionan en el Valle del Cibao en San Francisco de Macorís, Moca, Santiago, Navarrete, Villa González, Villa Vásquez y Mao.*
- b) *Cerros aislados con pendientes mayores al 15%, inclinadas a muy inclinadas, de escurrimientos muy rápidos, que aparecen tanto en el parte oriental como occidental del Valle.*
- e) *Terrenos adyacentes al pie de los cerros de las cordilleras Septentrional y Central, con topografía sensiblemente plana, de pendiente ligeramente inclinada, variable entre 2 y 5%, con buen drenaje, que cubren grandes áreas del Valle del Cibao en Santiago, La Vega, San Francisco de Macorís, Salcedo, Villa González, Navarrete, Esperanza, Mao y Villa Vásquez.*
- d) *Terrenos contiguos a las márgenes izquierda y derecha de los cursos de los ríos Yaque del Norte y Yuna y otras corrientes hidrográficas, con topografía plana a veces cóncava, de pendiente menor de 2 % de mal drenaje, que cubren grandes áreas del Valle del Cibao tanto en su parte occidental como oriental en: Montecristi, Villa Vásquez, Mao, Esperanza, Cotuí, Villa Riva, Castillo, Pimentel y Sánchez. Con drenaje lento y muy lento, que pasan la mayor parte del tiempo empantanados con niveles freáticos altos o cubiertos de agua.*

GEOLOGÍA Y MINERALOGÍA

El Valle del Cibao, descrito como una fosa de hundimiento, inició su formación en el período geológico mioceno de la Era Terciaria. Se considera un gran sinclinal aprisionado entre las cordilleras Central y Septentrional, estructuras anticlinales que iniciaron su formación en el Cretáceo y el Eoceno respectivamente.

El origen de estas últimas estructuras geológicas puede explicarse partiendo de la génesis de la Isla de Santo Domingo, la cual antes de adquirir su fisionomía geográfica actual, pasaría por diferentes procesos geológicos, que van desde un levantamiento del fondo del mar hasta las formaciones de grandes fallas, que abarcan decenas de kilómetros de longitud en diferentes municipios de la región.

Su constitución mineralógica es el resultado de la existencia de diferentes rocas agrupadas en tipos fundamentales: ígneas, sedimentarias, metamórficas, constituidas por minerales de las más diversas categorías, que abarcan: cuarzo, feldespato, micas, piroxenos, calcita, olivino, halita, pirita, calco piritia, hematita, etc.

Dentro del área que ocupa el Valle del Cibao, en su parte oriental, se han detectado diversas unidades geológicas, localizadas en diferentes partes y períodos geológicos, como son:

Calizas pertenecientes al Oligoceno Indiviso: Localizadas en una franja al norte de los municipios de Castillo y Arenoso.

Conglomerados de la Formación Tavera: Pertenecientes al Oligoceno Indiviso, localizados al norte de la franja anterior en el poblado de Madre Vieja, Nagua.

Calizas, Arcillas y Conglomerados de la Formación

Gurabo: pertenecientes al Mioceno Medio, localizados en la franja al norte de los poblados de Gusia, Castillo, Villa Riva y Arenoso. Dicha formación se encuentra localizada además a la derecha de la carretera La Vega-Santiago.

Calizas, Areniscas y Esquistos Arcillosos: pertenecientes al Oligoceno Indiviso, localizados al Norte de la franja anterior.

Calizas, Areniscas Calcáreas y Conglomerados: pertenecientes al Oligoceno Indiviso, localizados en franja al norte de Tenares, Salcedo y San Víctor Abajo, en la provincia Espaillat.

Derrame y Derrame Brechoso Basáltico Andesítico: roca volcánica, de edad desconocida, localizados a la derecha de la Autopista Duarte en el tramo La Vega-Santiago en la sección Arenoso.

Rocas Ácidas Metamórficas: de edad desconocida localizadas a la izquierda de la carretera La Vega-Bonao y el poblado de Rincón, de La Vega.

Peridotitas Parcialmente Serpentinadas: pertenecientes a rocas intrusivas, localizadas a la izquierda de la Autopista Duarte, tramo Bonao-La Vega en el Paraje El Mamey.

Rocas Volcánicas: principalmente tobas, pertenecientes al Terciario Indiviso, localizadas al sur-este de Fantino.

Calizas: pertenecientes al Cretáceo Superior, localizadas al Sur de la ciudad de Cotuí.

Calizas Areniscas Calcáreas y Esquistos Arcillosos: pertenecientes al Oligoceno Indiviso y localizados en la margen derecha del río Yuna, tramo Cotuí-Pimentel. Además de los parajes Majagua y Los Mapolos, ubicados al Sur del río Yuna (margen derecha).

Depósitos Lacustres y Marinos: principalmente arcilla con arena y grava, pertenecientes al Período Reciente, localizados en la margen derecha del río Yuna, tramo Cotuí-Bajo Yuna. Comprende principalmente el poblado de El Pozo-Nagua y los municipios de Sánchez, Arenoso, Villa Riva, Hostos, Castillo, San Francisco de Macorís y Fantino.

Depósitos Lacustres Marinos: principalmente arcillas calcáreas pertenecientes al Período Reciente, localizados en Salcedo, Villa Tapia, Moca, Bomba de Cenoví, La Vega, etc.

Aluvi3n: perteneciente al Período Reciente, localizado a ambos márgenes de los ríos Yuna, Camú, Licey, Jaya, Jima y Cuaba.

Abanicos Aluviales o dep3sitos de Hondonadas: pertenecientes al Período Reciente, localizados en las márgenes derecha e izquierda de los ríos Nagua y Yuna.

Ciénega: del Período Reciente, localizada en franjas al Norte del Municipio de Sánchez, es decir entre Punta Arena y Punta Bonita.

La parte occidental es menos diversificada bajo el punto de vista petrográfico, predominando las rocas sedimentarias, como las que a continuación se describen:

Aluvi3n: perteneciente al Período Reciente, localizado en la margen derecha del río Yaque del Norte, cerca a los poblados: El Duro, Castañuela, Guayubín a la derecha de Cerro Gordo, cerca de Hatillo Palma, cerca de Navarrete, Quinigua, hasta Santiago.

En la margen izquierda del mismo río en el Batey Maguaca, El Rinc3n, La Antonia, a la izquierda de Castañuelas, cerca de Piloto. Gurabo Afuera, Valverde Mao, Damajagua, a la izquierda de Navarrete y a la izquierda de Quinigua hasta, Santiago.

Dep3sitos de Terrazas: pertenecientes al período Geol3gico Reciente, localizados en ambas márgenes del río Yaque del Norte. Por la derecha, cerca del poblado de Esperanza, en Navarrete, Las Lavas, Villa González y Quinigua. Por la izquierda, cerca de Castañuelas, Bohío Viejo, Cerro Gordo y Capitán.

Calizas, Margas y Conglomerados de la Formaci3n Mao: pertenecientes al período Mioceno Superior, localizados a ambas márgenes del río Yaque del Norte, pasando por Villa García, Villa Vásquez, Villa Sinda, Guayubín, Villa Elisa, Hatillo Palma, Laguna Salada, hasta Maizal. A la izquierda cerca de Palmarito, pasando por Santa María, La Antonia, cerca de Capitán, Piloto, Gurabo Adentro, Damajagua, cerca de Mao, Potrero, Guatapanal, La Canela hasta Santiago.

Dep3sitos Lacustres, Principalmente Arcillas Calcáreas: pertenecientes al Período Reciente, localizados a la derecha del

río Yaque del Norte, cerca al poblado de Laguna Salada, pasando por Maizal, Boca de Mao, cerca de Esperanza, hasta José Elías Bisonó, y desde La Delgada y Quinigua pasando por Jacagua, Gurabo Abajo, Santiago, Don Pedro hasta Lacey al Medio.

Calizas y Esquistos Arcillosos: pertenecientes al período Mioceno Indiviso, que tienen contactos de localización incierta, ubicados a la derecha del río Yaque del Norte, desde el nacimiento del Arroyo Los Caos, pasando por el Arroyo Navarrete, hasta llegar a Pedro García y al Peñón.

Calizas: pertenecientes al período Eoceno Indiviso, tienen contactos de localización incierta. Ubicados a la derecha del río Yaque del Norte, desde el nacimiento del Arroyo Los Caos, pasando por el Arroyo Navarrete, hasta llegar a Pedro García y al Peñón.

Calizas: pertenecientes al período Eoceno Medio, localizadas en la margen derecha del río Yaque del Norte entre el Arroyo Arenquillo al Oeste, el Arroyo Guazumal al Este, al norte El Peñón, y al Sur el río Jacagua. También las arcillas pertenecientes a las formaciones de Sombrerito, Lemba y Florentino (calizas, areniscas calcáreas y esquistos arcillosos). Este tipo de formación se encuentra en el sur, suroeste y en la Cordillera Central.

En la parte Occidental del Valle del Cibao, se encuentran ubicadas en la margen derecha del río Yaque del Norte, desde Montecristi pasando por Rincón, hasta el Arroyo Mayita y desde Villa García hasta el Caño Los Viveros. Pertenecen al Período Oligoceno Indiviso.

Areniscas Calcáreas, Esquistos Arcillosos y Calizas de la Formación Cercado: pertenecientes al período Mioceno Inferior, localizados a la derecha del río Yaque del Norte, desde Montecristi, pasando por Los Uveros hasta llegar al Arroyo de Agua de Luis.

Calizas, Arcillas y Conglomerados de la Formación Gurabo: pertenecientes al período Mioceno Medio, localizados a la derecha del río Yaque del Norte, en Villa García y cerca de Villa Vásquez: Villa Elisa hasta cerca de La Caya, entre José Elías Bisonó y Las Lavas. También en Isabel de Torres.

Depósitos Lacustres y Marinos: principalmente arcilla con arena y grava, cerca de la costa ocurren con frecuencia en depósi-

tos delgados sobre caliza. Pertenecen al Período Reciente, y están localizados en la margen derecha del río Yaque del Norte, cerca del poblado El Copey.

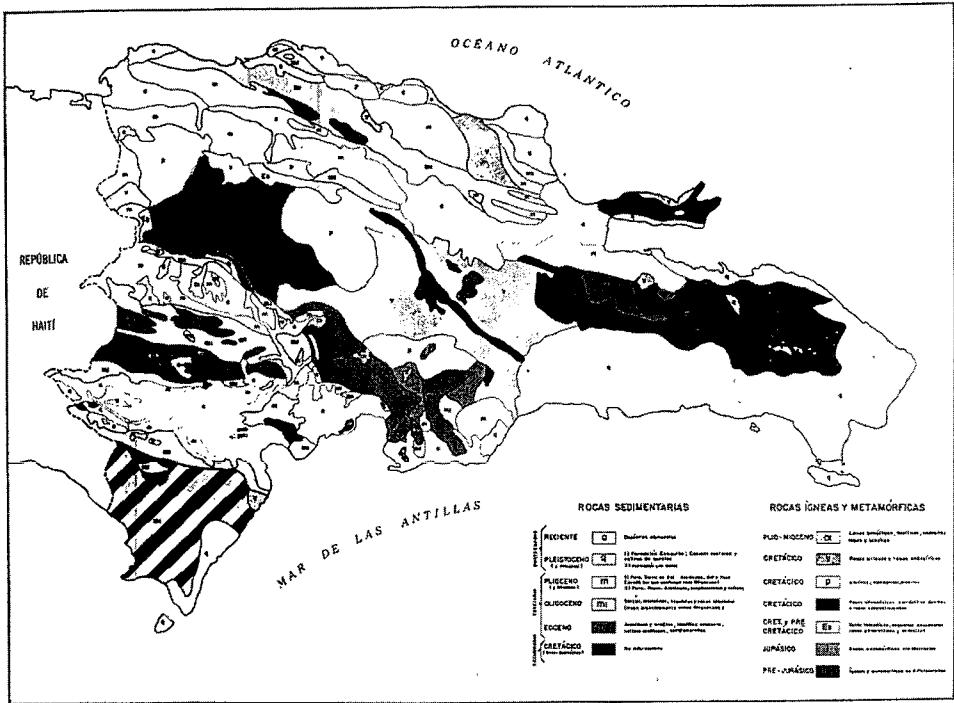


Fig. 5 MAPA GEOLOGICO DE LA REPUBLICA DOMINICANA GUERRA PEÑA.

NOTAS

- 1- GONZALEZ ACOSTA J. A., "Origen geológico del valle del Cibao". Revista *Ahora*, 1971.
- 2- *Ibidem*
- 3- GUERRA, FELIPE, Regiones fiográficas de Santo Domingo. México, D.F., 1952.
- 4- UNIÓN PANAMERICANA, *Reconocimiento y evaluación de los recursos naturales de la República Dominicana*. 1967.
- 5- DE LAS CASAS, Fray Bartolomé, *Historia de Indias*. Madrid.
- 6- *Ibidem*

CLIMA

La República Dominicana goza de un clima subtropical, caracterizado por altas temperaturas y un régimen pluviométrico importante, influenciado por factores naturales, tales como: situación geográfica, su condición de isla, topografía accidentada, vientos predominantes, estaciones diferenciadas y frecuencias de fenómenos naturales como ciclones y tormentas atmosféricas.

Tanto las condiciones topográficas como los vientos alisios están condicionando el clima, en especial las temperaturas y la pluviometría que se producen en todo el espacio geográfico del Valle del Cibao. Los vientos alisios en su trayecto, desde el continente africano hasta el archipiélago de Las Antillas, se van cargando de humedad antes de penetrar a la República Dominicana por el Valle del Cibao. En su parte oriental, donde ascienden hasta las montañas, se condensan y luego se precipitan en forma de lluvias, siguiendo la trayectoria de todo un ciclo hidrológico bien definido, en el que una parte del agua se escurre por la superficie de la tierra, otra se fija en el suelo y las plantas, y otra se evapora por efecto de las radiaciones solares.

La insolación diurna produce elevadas temperaturas, cuyas fluctuaciones son debidas a su vez, a la influencia de las distintas formas topográficas existentes, principalmente lo que se refiere al sistema valle-montaña, que ocasionan circulaciones locales de vientos que durante el día, mantienen despejadas de nubes las partes altas de las montañas. Como resultado de éstas condiciones la insolación es elevada en las zonas despejadas y reducidas en las zonas nubladas y, consecuentemente, las temperaturas tienen valores mayores en los valles que en las montañas.¹

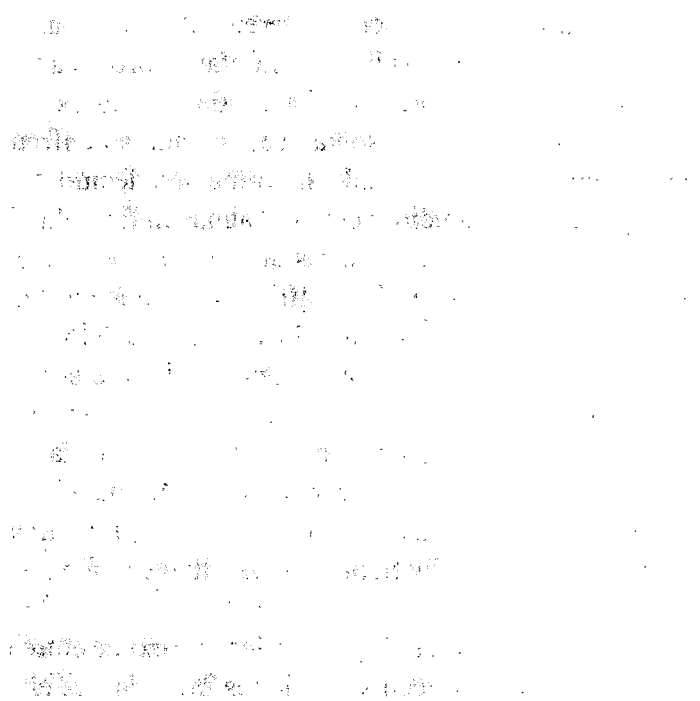
El Valle del Cibao, tanto en su parte oriental como occidental y las dos cordilleras que lo limitan, son un ejemplo representativo de estas condiciones.

La intensidad y distribución de las lluvias son originadas por la circulación de los vientos, cuyo período de actividad comprende los meses de diciembre a febrero: subtropical norte, que se presenta a mediados del mes de abril produciendo las lluvias del primer período relativamente más lluvioso del año, y que vuelve en el mes de octubre para producir el segundo período lluvioso del año; y el sistema subtropical, cuya actividad domina en los meses de la parte media del año.

Estas lluvias se ven considerablemente influenciadas por la circulación de los vientos locales que viajan del valle a la montaña y viceversa. El calentamiento diferencial de las masas de aire situadas sobre el valle y sobre las montañas provoca una corriente del valle hacia las montañas. Al ascender las masas de aire por las laderas de las cordilleras se va produciendo su enfriamiento y la condensación de la humedad y la formación de nubes que al ganar altura producen la precipitación del agua, en forma de lluvias, que cae sobre las montañas mientras que el valle permanece despejado. Por la tarde, a causa de enfriamiento por las lluvias en las montañas se invierte el sentido de la corriente del viento viniendo ahora de las montañas hacia el centro del valle sobre el que asciende nuevamente para formar nubes y provocar lluvias durante la noche. Se considera, sin embargo, que debido a la fuerte insolación sobre el valle, las lluvias nocturnas son menos abundantes o tienen menor ocurrencia y en consecuencia, mientras que sobre las cordilleras Central y Septentrional llueve mucho, sobre la planicie llueve poco.²

Debido a la diferencia geográfica que existe entre las dos partes del valle, se producen variaciones importantes en los valores pluviométricos. De tal forma que mientras en la parte oriental la pluviometría anual puede alcanzar valores elevados del orden de los 2,198.6 mm, como en la localidad de Villa Riva, en la parte occidental se registran valores generalmente menores de 1,000 mm, con valores mínimos del orden 687.0 mm., en Villa Vásquez y

649,3 mm. en Montecristi que son las partes más occidentales del Valle del Cibao. Aunque no con la misma intensidad pueden observarse diferencias en cuanto a los valores de la evapotranspiración y las temperaturas, tanto en la parte oriental como occidental del valle.



ESTACIONES METEOROLÓGICAS DEL VALLE DEL CIBAO

Para el estudio de las condiciones climáticas, tanto en la parte oriental como occidental del Valle del Cibao, se tomaron los datos de lluvia, temperatura y evapotranspiración de 15 estaciones meteorológicas distribuidas en las poblaciones de Samaná, Sánchez, Nagua, Villa Riva, Pimentel, Cotuí, Cevicos, La Vega, San Francisco de Macorís, Salcedo, Moca, Santiago, Mao, Villa Vásquez y Montecristi.

A pesar de que estas estaciones meteorológicas operan desde el año 1931, los datos que se presentan, proporcionados por la Dirección Nacional de Meteorología, abarcan un período de 35 años, comprendido entre los años 1961 y 1995. Con los cuales, ayudados por los sistemas de Thornthwaite y otros artificios, se han calculado parámetros climáticos que nos han permitido la identificación y clasificación de las características climáticas y ecológicas de todo el Valle del Cibao. Determinando que, bajo el punto de vista climático, existen tres zonas bien caracterizadas como son: Clima Húmedo Cálido, Clima Semi Seco Cálido y Clima Seco Cálido, con dos formaciones ecológicas o zonas de vida de Bosque Húmedo Subtropical, Bosque Semi Seco Subtropical y una Zona de Transición.

ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE SAMANÁ

Esta estación se localiza en el municipio de Samaná, provincia Samaná, donde son registrados diariamente datos sobre lluvia, temperatura y evapotranspiración. Abarcan un período de 35 años, comprendido entre 1961 y 1995.

El valor medio anual de la pluviometría es de 2193.0 mm., registrándose su valor máximo durante el mes de noviembre con 262.1 mm., y la mínima en el mes de febrero con valores de 109.9 mm. El número de días de lluvia promedio es de 182.4.

La ocurrencia de lluvia se da durante todo los meses del año, caracterizando el clima subtropical con una estación lluviosa que comprende los meses de junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre y otra menos lluviosa comprendida en los meses de enero a abril cuyo valor máximo registrado es 107,8 mm.

Las temperaturas registradas son poco variables, con una media mensual de 26.2°C. La máxima normal es de 31.2 °C. y la mínima de 21.2 °C. La diferencia entre el valor del mes más frío y el más caliente es de 13.6 °C., siendo agosto el mes más caliente con 32.7 °C., y el más frío enero con 19.1 °C. La máxima diaria récord es de 39.2 °C., y se produjo el 20-7-82. Mientras que la mínima es de 14.5 °C y se produjo el 7-3-79.

La evapotranspiración calculada por el método de Thornthwaite es de 1645.1 mm. Los valores máximos de ETP son 185.3 mm. y corresponden al mes de julio, mientras los valores mínimos se registran en el mes de febrero igual a 90.41 mm.

Los datos meteorológicos indican un balance hídrico positivo durante todo el año, con un exceso de agua que comprende dos períodos: uno que abarca los meses de abril y mayo, y otro que abarca los meses de agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero.

De acuerdo con los datos de precipitación, temperatura y evapotranspiración, la zona corresponde a una formación ecológica de Bosque Húmedo Subtropical, sin estación invernal bien definida.

SAMANA (PROV. SAMANA)

**DATOS CLIMATOLOGICOS NORMALES (1961-1995)
EXTREMOS (1961-1995)**

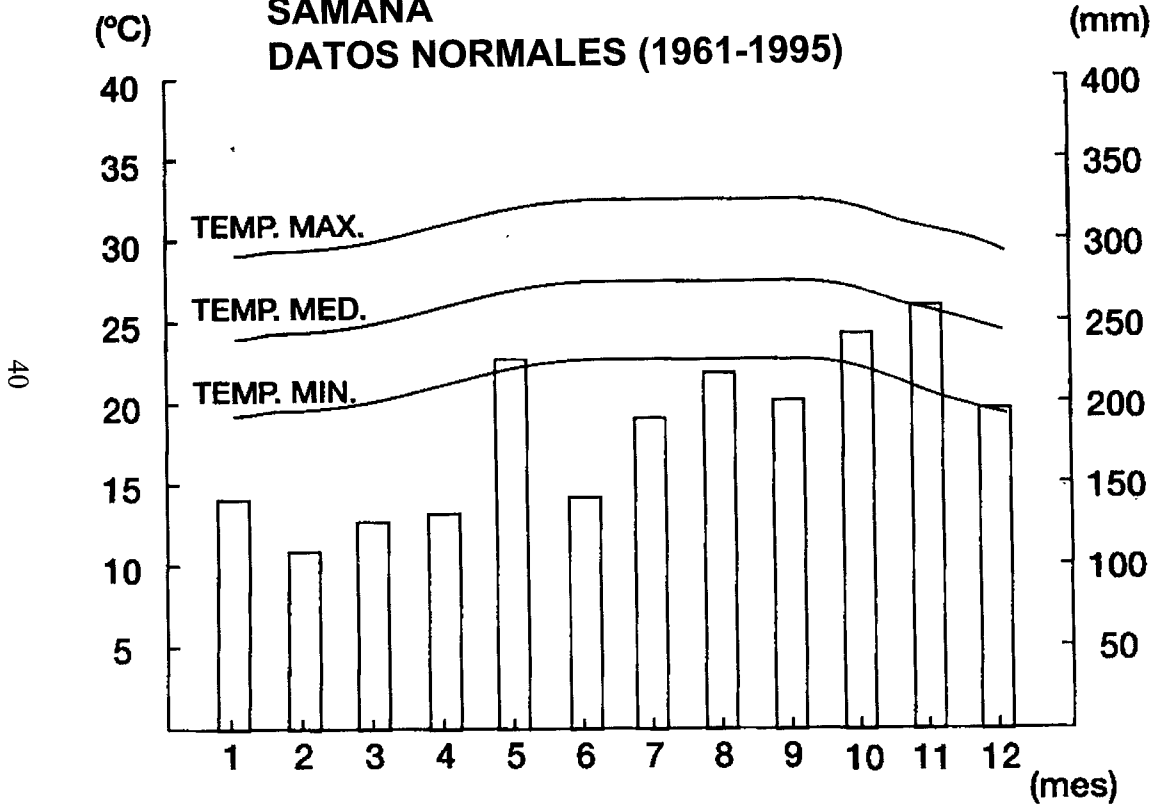


CUADRO No. 1

LAT: 19.200N LON: 69.333W ALT: 7.0M

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PRECIPITACION NORMAL (MM)	144.2	109.9	127.8	134.6	222.7	142.9	183.6	219.8	199.0	243.9	262.1	202.5	2193.0
PR RECORD MAYOR EN 24 HORAS (MM)	102.0	89.5	132.0	158.2	127.5	100.4	125.6	201.1	148.5	140.2	139.4	150.0	
FECHA (DIA/AÑO)	8/84	17/89	1/91	20/79	13/62	16/84	26/71	31/79	8/81	15/73	19/66	4/61	
DIAS DE LLUVIA NORMAL (DIAS)	16.2	12.0	10.9	10.1	14.8	13.5	16.9	17.7	16.3	17.3	19.0	17.1	182.4
TEMPERATURA MEDIA NORMAL (°C)	24.1	24.4	25.0	25.6	26.6	27.6	27.9	27.8	27.7	27.1	25.6	24.5	26.2
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL (°C)	29.2	29.5	30.2	30.7	31.5	32.5	32.6	32.7	32.6	32.2	30.6	29.6	31.2
RECORD MAXIMO DIARIO	33.0	34.0	33.0	36.0	35.2	37.0	39.21	32.0	37.0	38.5	36.0	35.0	
FECHA (DIA/AÑO)	29/62	24/63	28/62	11/63	31/69	17/69	20/66	29/67	23/67	7/66	7/62	18/62	
TEMPERATURA MINIMA NORMAL (°C)	19.1	19.3	19.9	20.6	21.8	22.8	23.1	23.0	22.7	22.2	20.6	19.6	21.2
TEMPERATURA MINIMO DIARIO (°C)	15.0	15.0	14.51	16.0	16.0	19.0	19.0	19.0	19.0	18.5	17.0	15.5	
FECHA (DIA/AÑO)	28/87	22/69	7/79	20/68	8/82	18/84	10/82	30/86	14/84	28/87	22/79	20/86	

PRECIPITACION Y TEMPERATURA SAMANA DATOS NORMALES (1961-1995)



PROM. ANUAL DE
TEMP. MEDIA
NORMAL=26.2

PROM. ANUAL DE
TEMP. MAXIMA
NORMAL=31.2

PROM. ANUAL DE
TEMP. MINIMA
NORMAL=21.2

PROM. ANUAL DE
PRECIPITACION
NORMAL=2193.0

SAMANA

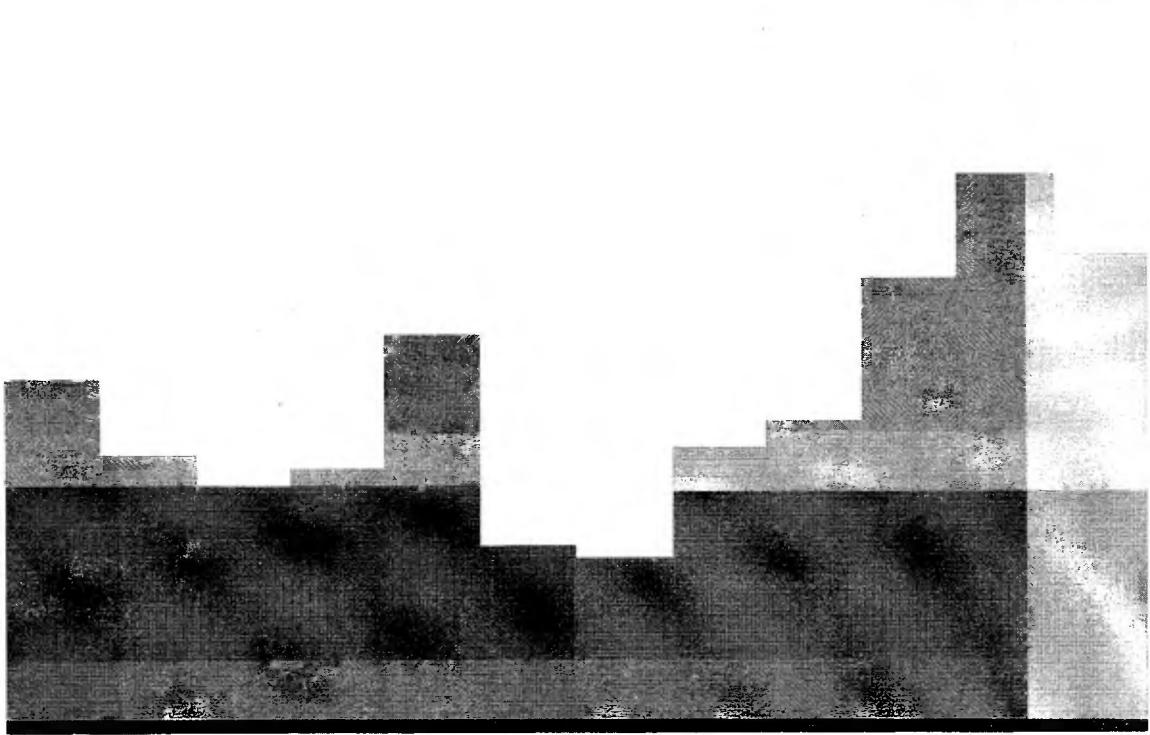
BALANCE HIDRICO

ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC

mm

220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
20
40

Exceso de Agua
Almacenamiento
Deficiencia de Agua



ESTACION METEOROLOGICA DE SANCHEZ

Esta estación se localiza en el municipio de Sánchez, de la provincia Samaná, donde son registrados diariamente datos de lluvia, temperatura y evapotranspiración, los cuales abarcan el período de 35 años, comprendido entre 1961 y 1995.

El valor medio anual de la pluviometría es de 1,987.6 mm., registrándose su valor máximo durante el mes de mayo con 224.1 mm., y la mínima durante el mes de febrero con valores de 94.6 mm., respectivamente. El número de días de lluvia promedio es de 158.9.

Las condiciones climáticas del área están enmarcadas dentro de un clima subtropical con la existencia de una estación lluviosa que comprende los meses de mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre y enero, y otra estación menos lluviosa que abarca los meses de febrero y marzo.

Las temperaturas registradas son poco variables. La temperatura media mensual es de 26.7°C. La máxima normal es de 31.2 °C y la mínima es de 22.1 °C. La diferencia entre el valor del mes más frío y el mes más caliente es de 12.2° C., siendo julio el mes más caliente con 32,4 °C., y enero el más frío con 20.2 °C. La máxima diaria récord es 39.0 °C. y se produjo el 2-7-63, mientras que la mínima es 15.0°C., y se produjo en los meses de enero y febrero de 1965.

La evapotranspiración fue calculada por el Método de Thornthwaite, arrojando valores medios anuales de 1733.9 mm. Los valores máximos de ETP son de 191.6 mm. y corresponden al mes de julio. Los mínimos son de 101.4 mm. y corresponden al mes de febrero.

Los datos meteorológicos indican un balance hídrico positivo con una reserva que cubre todos los meses del año y un exceso de agua que se produce de manera aislada en el mes de mayo y otro que va de agosto a enero.

De acuerdo con los datos de precipitación, temperatura y evapotranspiración, la zona corresponde a una formación ecológica o zona de vida de bosque húmedo subtropical, sin estación invernal bien definida.

DATOS CLIMATOLOGICOS NORMALES (1961-1995)
EXTREMOS (1961-1995)



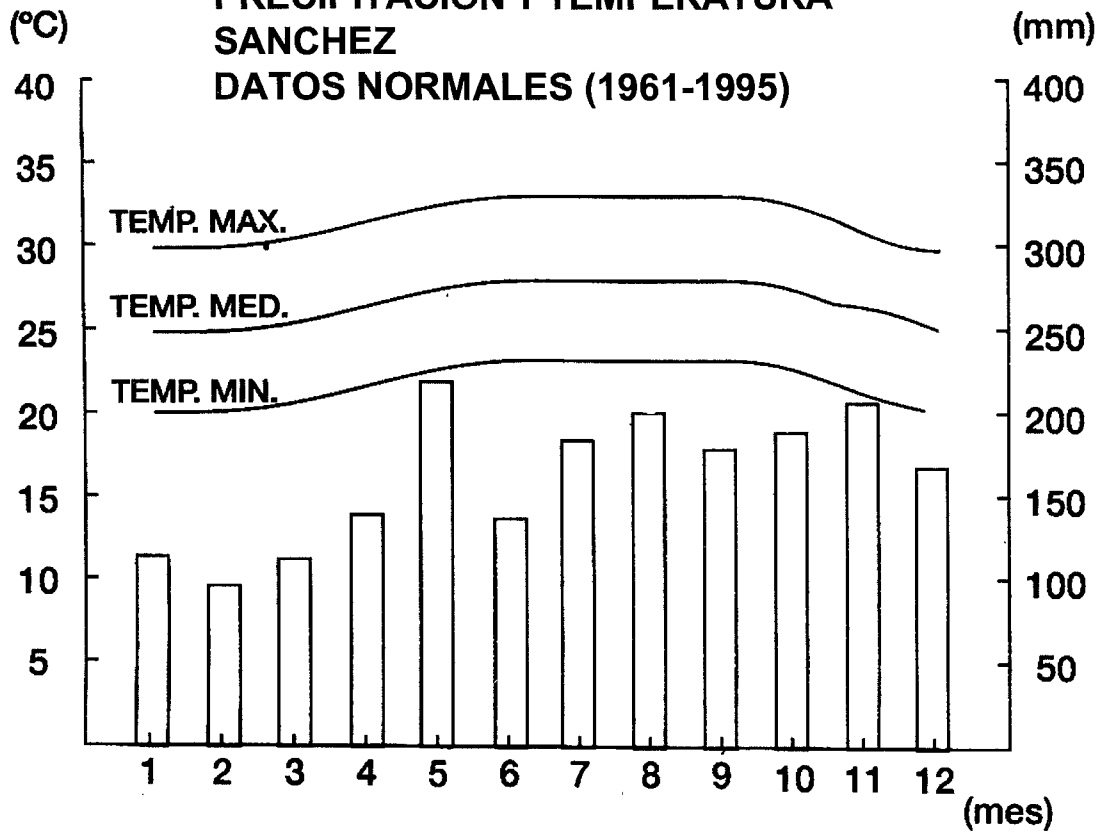
SANCHEZ (PROV. SAMANA)

CUADRO No. 4

LAT: 19.200N LON: 69.333W ALT: 7.0M

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PRECIPITACION NORMAL (MM)	120.8	94.6	107.9	144.6	224.1	148.3	185.1	208.9	176.9	186.4	220.3	169.7	1987.6
PR RECORD MAYOR EN 24 HORAS (MM)	143.2	75.7	110.0	151.4	98.5	103.1	101.1	195.01	111.7	158.0	194.0	152.2	
FECHA (DIA/AÑO)	13/83	3/82	3/80	17/73	10/79	5/84	11/84	31/79	8/81	5/74	6/70	5/80	
DIAS DE LLUVIA NORMAL (DIAS)	13.5	9.7	9.4	9.6	14.2	12.6	14.4	14.9	14.2	14.9	16.0	15.5	158.9
TEMPERATURA MEDIA NORMAL (°C)	24.9	25.2	25.6	26.1	27.2	28.0	28.0	27.8	27.8	27.6	26.2	25.1	26.7
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL (°C)	29.8	30.1	30.5	30.9	31.7	32.3	32.4	32.1	32.3	32.2	30.4	29.5	31.2
RECORD MAXIMO DIARIO	36.0	35.2	36.5	37.5	39.0	38.0	39.01	38.0	38.4	38.2	38.0	35.2	
FECHA (DIA/AÑO)	29/79	7/61	31/82	28/73	27/73	30/73	21/73	23/73	6/64	4/62	4/77	5/62	
TEMPERATURA MINIMA NORMAL (°C)	19.1	20.4	20.8	21.3	22.8	23.7	23.7	23.5	23.3	23.1	22.0	20.8	22.1
TEMPERATURA MINIMO DIARIO (°C)	15.0	15.01	15.5	16.0	16.4	19.5	19.2	18.0	20.0	19.7	17.0	15.9	
FECHA (DIA/AÑO)	2/65	10/65	4/70	8/65	10/65	10/75	26/63	5/74	8/79	28/81	22/79	21/82	

**PRECIPITACION Y TEMPERATURA
SANCHEZ
DATOS NORMALES (1961-1995)**



**PROM. ANUAL DE
TEMP. MEDIA
NORMAL=26.2**

**PROM. ANUAL DE
TEMP. MAXIMA
NORMAL=31.2**

**PROM. ANUAL DE
TEMP. MINIMA
NORMAL=22.1**

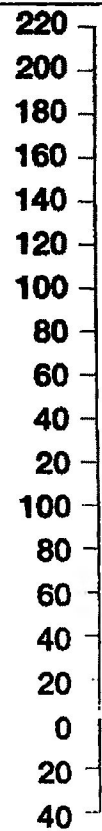
**PROM. ANUAL DE
PRECIPITACION
NORMAL=1987.6**




SANCHEZ

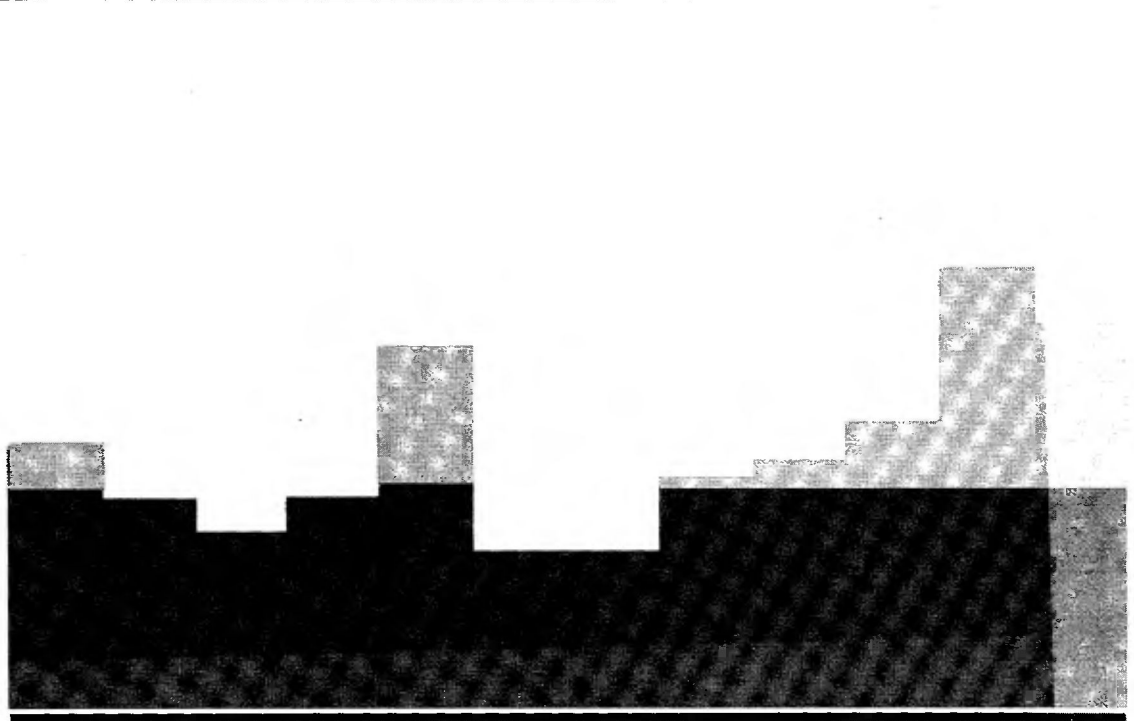
BALANCE HIDRICO

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

mm



-  Exceso de Agua
-  Almacenamiento
-  Deficiencia de Agua



ESTACION METEOROLOGICA DE NAGUA

Esta estación se localiza en la provincia Nagua, donde son registrados diariamente datos sobre lluvia, temperatura, evapotranspiración. Éstos abarcan el período de 35 años, comprendido entre 1961 y 1965.

El valor medio anual de la pluviometría es de 1,947.0 mm., registrándose su valor máximo durante el mes de noviembre con 254.2 mm., y la mínima durante el mes de febrero con valor de 102.6 mm.

Las condiciones climáticas corresponden a un clima húmedo subtropical. La ocurrencia de lluvia tiene lugar durante todo el año, verificándose meses mucho más lluviosos, pero todos con una pluviometría media mensual mayor a los 104 mm.

El promedio de días de lluvia en el año es de 144.8.

Las temperaturas registradas son poco variables, la media mensual registrada es de 25.6 °C., la máxima normal es de 30.0°C., y la mínima normal registrada es de 21.4°C. La máxima diaria récord es 37.6 °C y se produjo el 1-9-63, mientras que la mínima es 12.6 °C., y se produjo el 1-6-65.

La diferencia entre el valor del mes más caliente y el mes más frío es de 11.2 °C., siendo septiembre el mes más caliente con 31.3 °C., y enero el más frío con 20.1°C.

La evapotranspiración fue calculada por el Método de Thornthwaite, arrojando valores medios anuales de 1,533.6 mm. Los valores máximos de ETP son de 159.3 mm. durante el mes de julio, y los valores mínimos de 93.2 mm. durante el mes de febrero.

Los datos meteorológicos indican un balance hídrico positivo durante todo el año, pero que en los meses de julio, agosto y septiembre se reduce a su mínima expresión. Se produce un exceso de agua de manera aislada en el mes de mayo y otro en los meses de noviembre, diciembre y enero.

De acuerdo con los datos de precipitación, temperatura y evapotranspiración, la zona corresponde a una formación ecológica o zona de vida de Bosque Húmedo Subtropical, sin estación invernal bien definida.

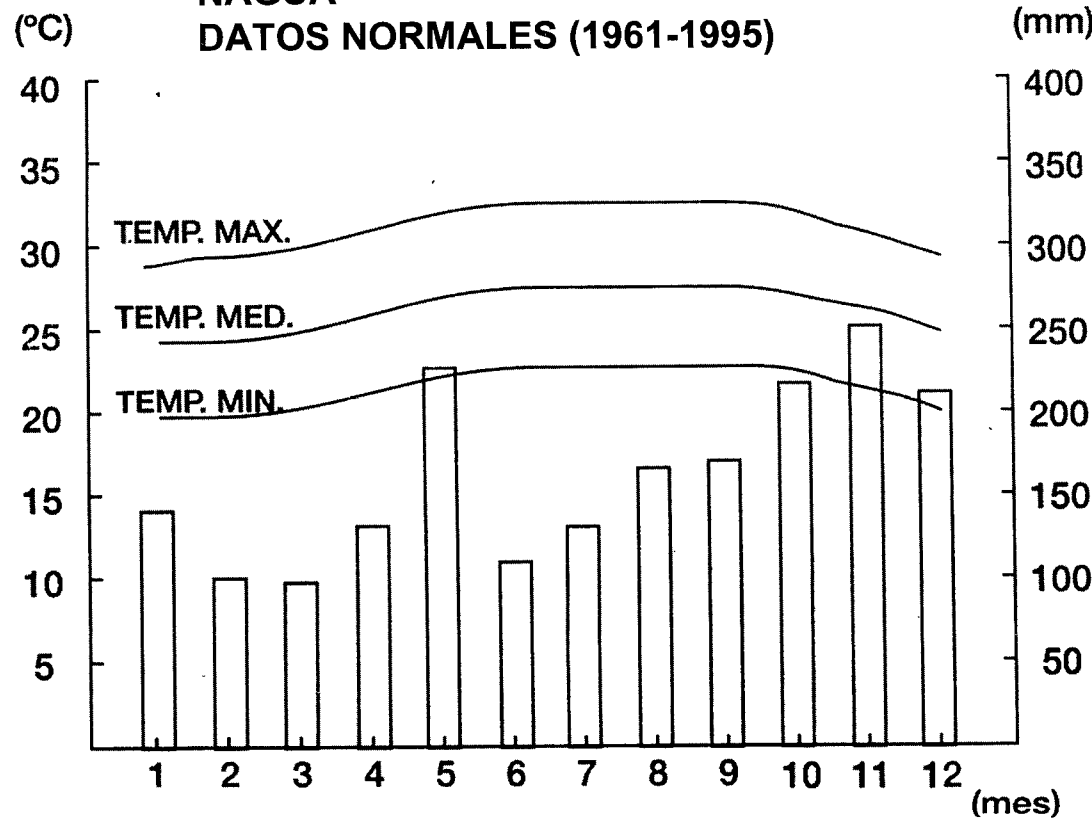
DATOS CLIMATOLÓGICOS NORMALES (1961-1995)
NAGUA (PROV. MA. TRINIDAD S.)
EXTREMOS (1961-1995)

CUADRO No. 7

LAT: 19.367N LON: 69.833W ALT: 3.0M

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PRECIPITACION NORMAL (MM)	137.9	102.6	104.2	147.1	228.9	110.0	125.3	153.0	156.0	217.4	254.2	210.4	1947.0
PR RECORD MAYOR EN 24 HORAS (MM)	135.4	85.8	120.0	186.6	149.3	104.8	105.3	123.4	89.2	129.4	176.0	175.5	
FECHA (DIA/AÑO)	31/66	13/79	26/81	27/81	14/63	16/72	25/63	31/79	22/87	15/73	12/73	6/87	
DIAS DE LLUVIA NORMAL (DIAS)	12.0	9.5	8.5	9.6	13.3	9.6	12.0	13.2	12.5	13.8	16.1	14.7	144.8
TEMPERATURA MEDIA NORMAL (°C)	24.3	24.5	24.9	25.3	25.8	26.4	26.4	26.6	26.9	26.4	25.6	24.5	25.6
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL (°C)	28.5	28.9	29.5	29.9	30.2	30.8	30.8	31.0	31.3	30.8	29.8	28.8	30.0
RECORD MAXIMO DIARIO	34.6	34.4	35.2	35.2	36.8	37.0	36.4	35.5	37.6	35.6	35.3	33.6	
FECHA (DIA/AÑO)	29/81	11/77	26/81	7/81	22/64	26/72	1/71	10/82	1/63	1/82	14/80	9/83	
TEMPERATURA MINIMA NORMAL (°C)	20.1	20.2	20.6	21.0	21.5	22.2	22.2	22.4	22.6	22.3	21.7	20.5	21.4
TEMPERATURA MINIMO DIARIO (°C)	12.6	14.0	15.9	15.9	16.7	16.0	17.0	17.0	17.1	17.1	15.7	11.8	
FECHA (DIA/AÑO)	6/65	13/65	13/72	19/71	6/72	28/62	17/62	23/62	21/62	24/61	26/70	30/64	

PRECIPITACION Y TEMPERATURA NAGUA DATOS NORMALES (1961-1995)



**PROM. ANUAL DE
TEMP. MEDIA
NORMAL=25.6**

**PROM. ANUAL DE
TEMP. MAXIMA
NORMAL=30.0**

**PROM. ANUAL DE
TEMP. MINIMA
NORMAL=21.4**

**PROM. ANUAL DE
PRECIPITACION
NORMAL=1947.0**

NAGUA

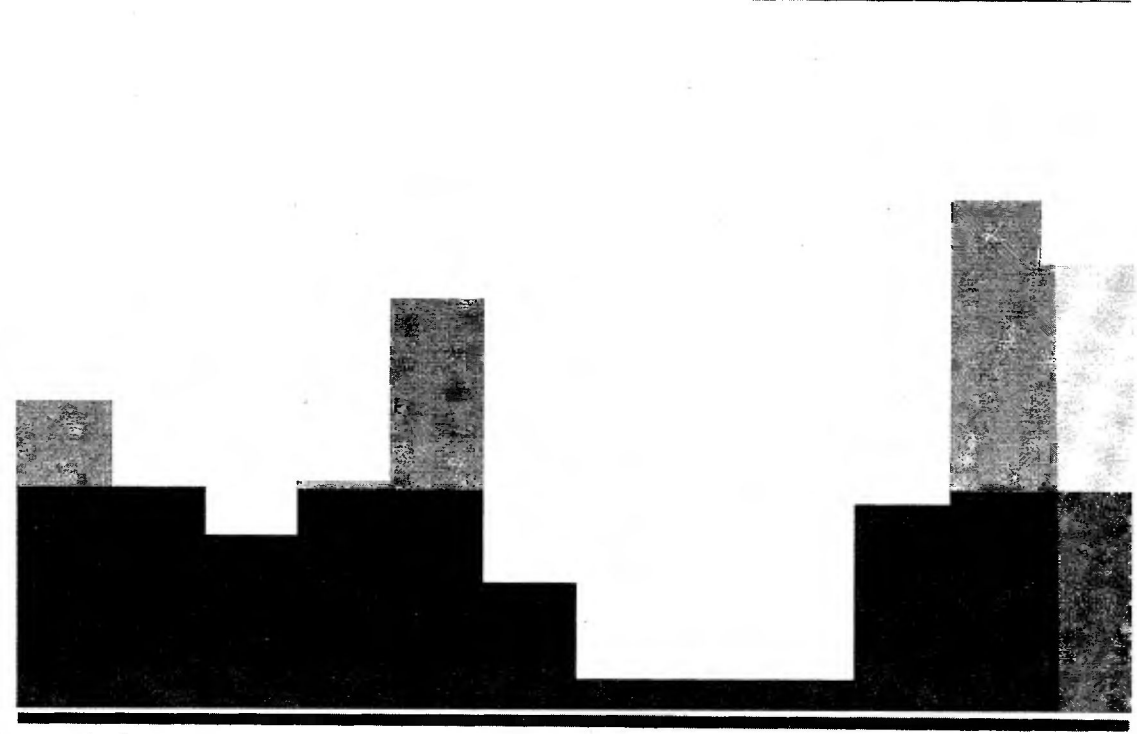
BALANCE HIDRICO

ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC

mm

220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
20
40

Exceso de Agua
Almacenamiento
Deficiencia de Agua



ESTACION METEOROLÓGICA DE VILLA RIVA

Esta estación se localiza en el municipio de Villa Riva, provincia Duarte, donde son registrados diariamente datos sobre lluvia, temperatura, evapotranspiración y los cuales abarcan el período de 35 años, comprendido entre 1961 y 1995.

El valor medio anual de la pluviometría es de 2,198.6 mm, registrándose su cifra máxima durante el mes de mayo con 237.1 mm., y la mínima durante el mes de febrero con 109.4 mm. Como puede notarse en el cuadro de datos climáticos la ocurrencia de lluvias se da todo el año con valores que sobrepasan los 100 mm.

Según los datos de esta estación, correspondientes al período 1961-1995, las condiciones climáticas del área están enmarcadas dentro de un clima subtropical con la existencia de una estación lluviosa, sin estación seca. Las lluvias que están distribuidas en todo el año comprenden los meses enero-diciembre. El promedio anual de días con lluvia es de 121.9.

Las temperaturas registradas son pocos variables. La temperatura media mensual es de 26.2 °C. La máxima normal es de 31.4 °C., y la mínima normal es de 21.0 °C. La diferencia entre el valor del mes más frío y el mes más caliente es de 13.3 °C., siendo septiembre el mes más caluroso con 32.6 °C., y enero el mes más frío con 19.3 °C. La máxima diaria récord es 38.5 °C., y se produjo el 22-3-64. Mientras la mínima es 13.0 °C., y se produjo el 16-2-62.

La evapotranspiración fue calculada por el Método de Thornthwaite, arrojando valores medios anuales de 1,631.3 mm. Los valores máximos de ETP son de 172.0 mm. y corresponden al mes de julio, los mínimos son de 95.18 mm. y corresponden al mes de enero.

Los datos meteorológicos indican un balance hídrico positivo durante todo el año con períodos de exceso de agua; uno que va desde mayo a septiembre y otro que abarca los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo.

De acuerdo con los datos de precipitación, temperatura y evapotranspiración, la zona corresponde a una formación ecológica o zona de vida de bosque húmedo subtropical, sin estación invernal bien definida.

**DATOS CLIMATOLOGICOS NORMALES (1961-1995)
EXTREMOS (1961-1995)**

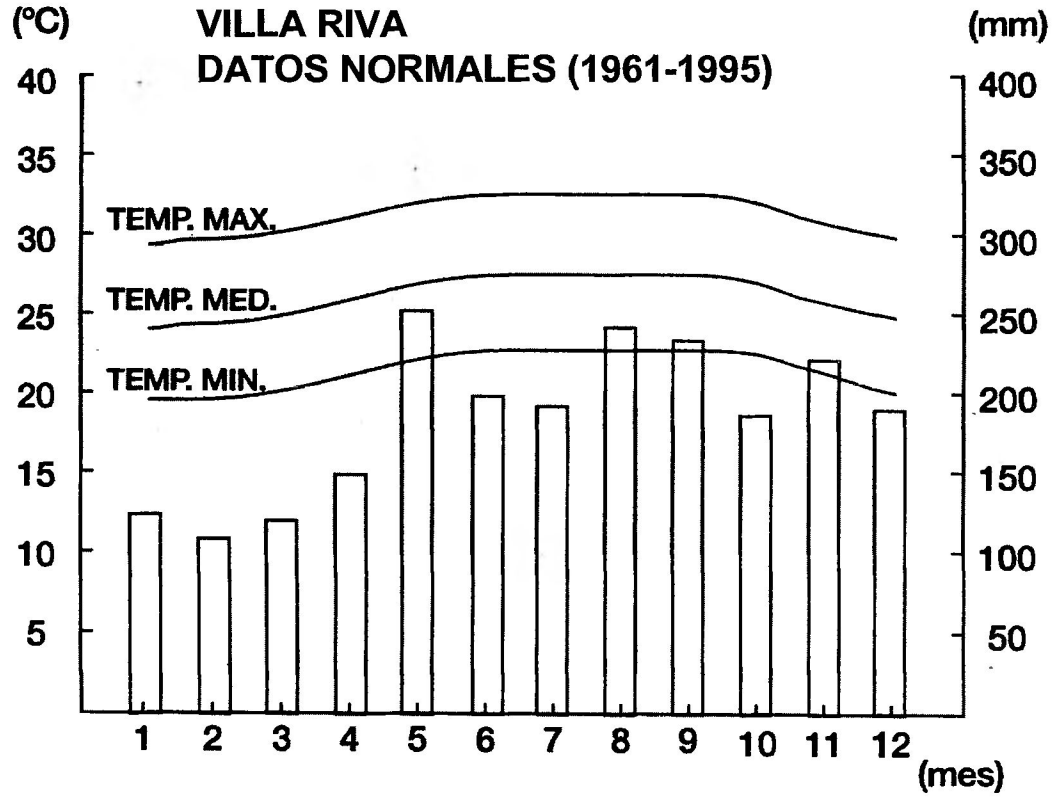
VILLA RIVA (PROV. DUARTE)

CUADRO No. 10

LAT: 19.167N LON: 69.900W ALT: 17.0M

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PRECIPITACION NORMAL (MM)	123.6	109.4	126.5	148.0	237.7	212.8	196.8	237.6	223.8	183.2	216.9	182.4	2198.6
PR RECORD MAYOR EN 24 HORAS (MM)	80.3	86.4	195.0	100.4	137.5	160.0	71.6	82.0	132.0	82.2	108.0	139.0	
FECHA (DIA/AÑO)	29/88	19/71	24/63	2/64	9/70	16/72	24/70	24/64	28/63	21/70	30/61	10/68	
DIAS DE LLUVIA NORMAL (DIAS)	11.2	8.5	8.8	9.6	13.6	14.3	13.9	14.8	12.9	11.6	13.3	11.9	144.4
TEMPERATURA MEDIA NORMAL (°C)	24.3	24.9	25.4	26.0	27.0	27.2	27.2	27.3	27.2	27.0	25.9	24.8	26.2
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL (°C)	29.5	30.2	30.6	31.3	32.3	32.5	32.4	32.6	32.6	32.4	31.0	29.9	31.4
TX RECORD MAXIMO DIARIO	34.0	36.0	38.5	36.5	36.5	36.6	36.5	36.8	37.4	38.0	37.0	35.0	
FECHA (DIA/AÑO)	27/65	13/63	22/64	12/63	3/64	30/64	8/64	3/66	8/65	30/64	4/64	17/65	
TEMPERATURA MINIMA NORMAL (°C)	19.3	19.7	20.1	20.7	21.7	21.8	22.1	22.2	21.8	21.7	20.7	19.8	21.0
TEMPERATURA MINIMO DIARIO (°C)	14.5	13.0	12.5	16.0	16.0	16.0	16.2	16.4	15.4	16.2	15.2	13.2	
FECHA (DIA/AÑO)	11/81	16/62	25/64	16/65	17/62	28/73	25/81	26/80	7/79	31/80	27/73	13/73	

**PRECIPITACION Y TEMPERATURA
VILLA RIVA
DATOS NORMALES (1961-1995)**



**PROM. ANUAL DE
TEMP. MEDIA
NORMAL=26.2**

**PROM. ANUAL DE
TEMP. MAXIMA
NORMAL=31.4**

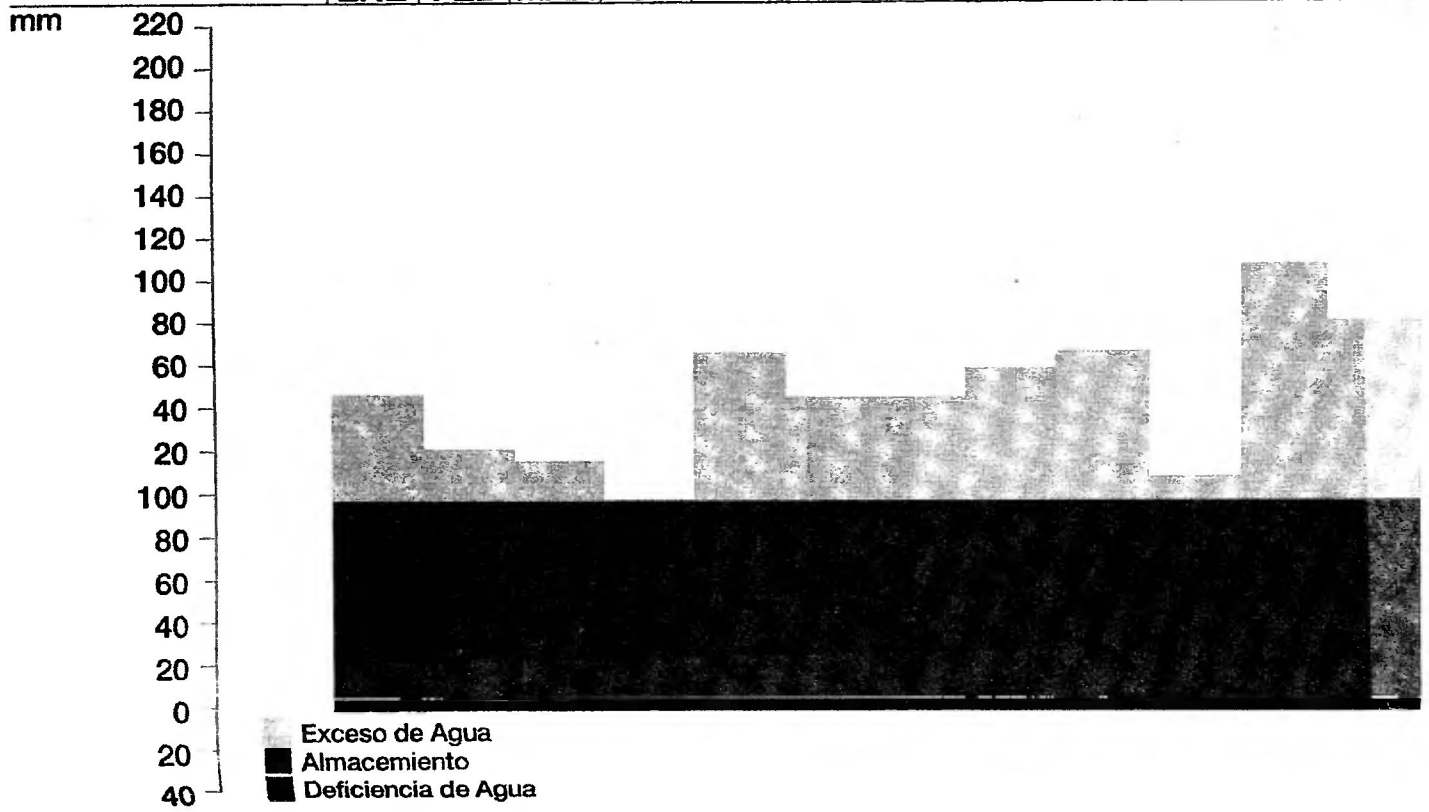
**PROM. ANUAL DE
TEMP. MINIMA
NORMAL=21.0**

**PROM. ANUAL DE
PRECIPITACION
NORMAL=2198.6**

VILLA RIVA

BALANCE HIDRICO

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



ESTACION METEOROLOGICA DE PIMENTEL

Esta estación se localiza en el municipio de Pimentel, provincia Duarte, donde son registrados diariamente datos sobre lluvia, temperatura y evapotranspiración, los cuales abarcan el período de 35 años, comprendido entre 1961 y 1995.

El valor medio anual de la pluviometría es de 1,750.0 mm., su valor máximo durante el mes de mayo con 277.6 mm. y la mínima en el mes de febrero con 80.8 mm.

La ocurrencia de lluvia se da en casi totalidad de los meses del año, con valores que sobrepasan los 97.0 mm. Existen dos épocas climáticas bien definidas o una lluviosa que comprende los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre y una estación más seca que comprende los meses de enero, febrero y marzo. El promedio de días con lluvias en el año es de 122.2.

Las temperaturas registradas son poco variables, con una media mensual de 26.5 °C. La máxima normal es de 31.5 °C., y la mínima normal es de 21.6 °C. La diferencia entre el valor del mes más frío y el mes más caliente es del 14.8 °C., siendo septiembre el mes más caluroso con 33.5 °C., y enero el más frío con 18.7 °C. La máxima diaria récord es 39.0 °C., y se produce en los meses de septiembre, octubre y mayo de los años 1968 y 1962. Mientras que la mínima es 12.0 °C., y se produce durante los años 1968, 1970, 1972 y 1976.

La evapotranspiración fue calculada por el Método de Thornthwaite, arrojando valores medios anuales de 1731.5 mm. Los valores máximos de ETP son de 194.1 mm. y corresponden al mes de julio, y los mínimos son de 84.0 mm. y corresponden al mes de enero.

Los datos meteorológicos indican un balance hídrico positivo durante todo el año, con dos períodos de exceso de agua que abarcan los meses de mayo a diciembre, con una tendencia a disminuir significativamente en los meses de septiembre y octubre.

De acuerdo con los datos de precipitación, la temperatura y evapotranspiración, la zona corresponde a una formación ecológica o zona de vida de Bosque Húmedo Subtropical, sin estación bien definida.

DATOS CLIMATOLOGICOS NORMALES (1961-1995)



PIMENTEL (PROV. DUARTE)

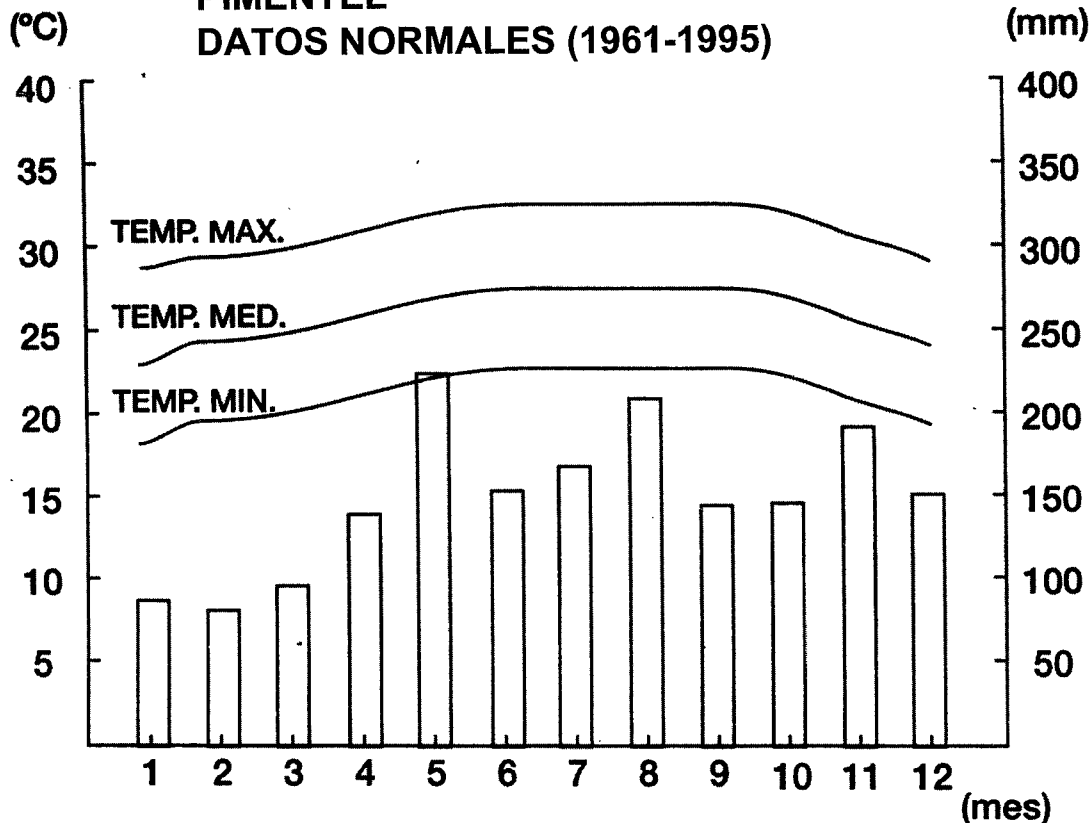
EXTREMOS (1961-1995)

CUADRO No. 13

LAT: 19.183N LON: 70.100W ALT: 37.0M

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PRECIPITACION NORMAL (MM)	83.7	80.8	80.6	127.5	227.6	154.4	161.0	201.5	146.2	145.4	182.8	148.4	1750.0
PR RECORD MAYOR EN 24 HORAS (MM)	45.0	80.2	99.5	156.5	152.4	287.0	75.0	247.4	109.3	150.6	156.0	150.4	
FECHA (DIA/AÑO)	7/79	11/84	27/79	21/79	29/87	16/72	21/62	31/79	6/79	27/79	8/70	9/68	
DIAS DE LLUVIA NORMAL (DIAS)	8.9	7.3	7.0	8.5	12.7	10.8	11.8	12.2	10.8	10.1	11.2	10.9	122.2
TEMPERATURA MEDIA NORMAL (°C)	23.6	24.3	25.5	26.4	27.2	28.1	28.2	28.3	28.6	28.2	25.8	24.1	26.5
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL (°C)	28.6	29.3	30.6	31.5	32.1	33.1	33.0	33.1	33.5	33.2	30.7	28.8	31.5
TX RECORD MAXIMO DIARIO	35.0	36.3	36.5	38.0	39.0	38.4	38.0	38.5	39.0	39.0	37.5	38.4	
FECHA (DIA/AÑO)	2/64	19/64	30/64	13/63	28/68	10/64	20/63	29/63	27/62	2/62	14/63	27/63	
TEMPERATURA MINIMA NORMAL (°C)	18.7	19.3	20.4	21.3	22.3	23.2	23.3	23.4	23.7	23.3	21.1	19.3	21.6
TEMPERATURA MINIMO DIARIO (°C)	12.0	12.5	12.5	12.0	15.3	15.0	15.0	16.0	15.0	15.4	12.0	12.1	
FECHA (DIA/AÑO)	25/76	13/73	5/70	6/68	31/79	7/79	4/76	25/71	17/75	4/63	8/70	13/72	

**PRECIPITACION Y TEMPERATURA
PIMENTEL
DATOS NORMALES (1961-1995)**



PROM. ANUAL DE
TEMP. MEDIA
NORMAL=26.2

PROM. ANUAL DE
TEMP. MAXIMA
NORMAL=31.2

PROM. ANUAL DE
TEMP. MINIMA
NORMAL=21.2

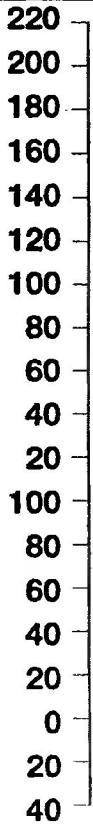
PROM. ANUAL DE
PRECIPITACION
NORMAL=2193.0

PIMENTEL

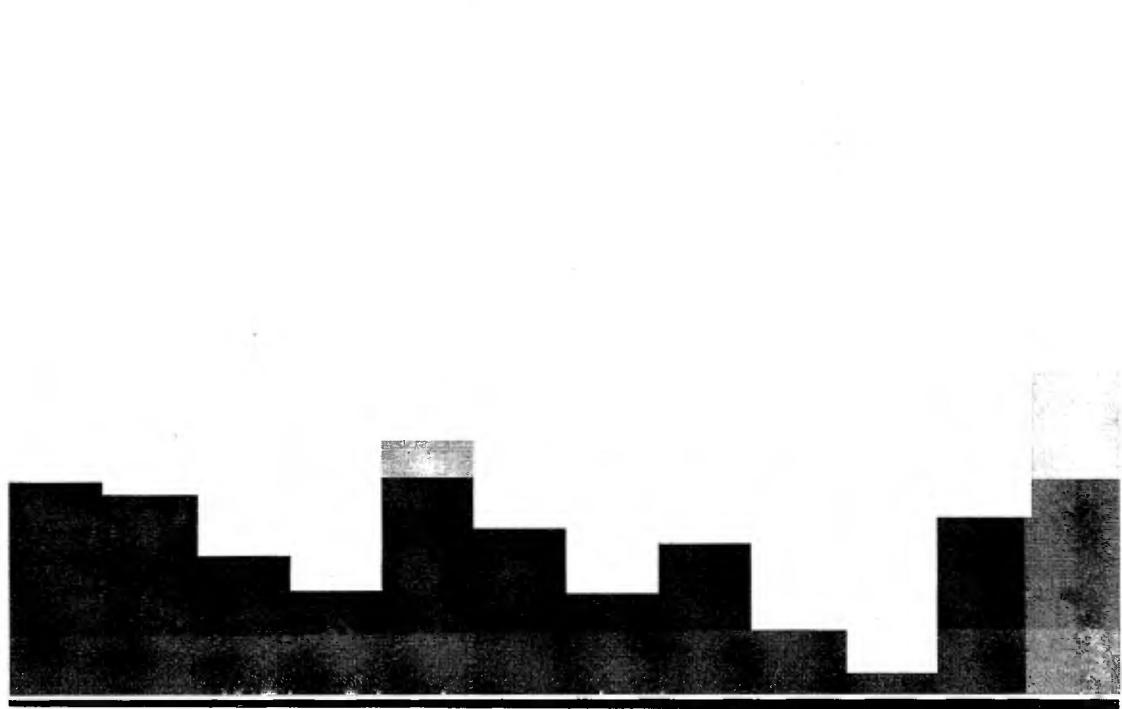
BALANCE HIDRICO

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

mm



- Exceso de Agua
- Almacenamiento
- Deficiencia de Agua



ESTACION METEOROLOGICA DE CEVICOS

Esta estación se localiza en el municipio de Cevicos, provincia Juan Sánchez Ramírez, los datos registrados diariamente sobre lluvia, temperatura y evapotranspiración abarcan un período de 35 años, comprendido entre 1961 y 1995.

El valor medio anual de la pluviometría es de 2,130.6 mm., registrándose su valor máximo durante el mes de mayo con 276.1 mm., y la mínima durante el mes de enero con valor de 83.3 mm.

El promedio de número de días de lluvias durante el año es de 167.6.

La ocurrencia de lluvia se da durante casi todos los meses del año, con valores que sobrepasan los 118.0 mm. Existen dos épocas climáticas bien definidas: una lluviosa que comprende los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre y una más seca que se extiende desde el mes de enero hasta el mes de marzo.

Las temperaturas registradas son poco variables. La temperatura media mensual es de 25.1 °C, la máxima normal es de 30.6 °C., y la mínima normal es de 19.6 °C.

La diferencia entre el valor del mes más frío y el mes más caliente es de 14.6 °C., siendo septiembre el mes más caluroso con 32.1 °C., y enero el mes más frío con 17.5 °C. La máxima récord es 39.0°C., y se produjo el 29-9-62. Mientras que la mínima es 10.0 °C., y se produjo el 27-1-68.

La evapotransportación fue calculada por el Método de Thornthwaite, arrojando valores medios anuales de 1445.0 mm. Los valores máximos de ETP son de 154.0 mm. y corresponden a los meses de julio y agosto y los mínimos son de 78.0 mm, y corresponden al mes de enero.

Los datos meteorológicos indican un balance hídrico positivo durante todos los meses del año, presentando un exceso de agua en los meses de mayo a diciembre, situación que se hace inversa en los meses de enero, febrero y marzo.

De acuerdo con los datos de precipitación, temperatura, y evapotranspiración, la zona corresponde a una formación ecológica o zona de vida de bosque húmedo subtropical, sin estación invernal bien definida.

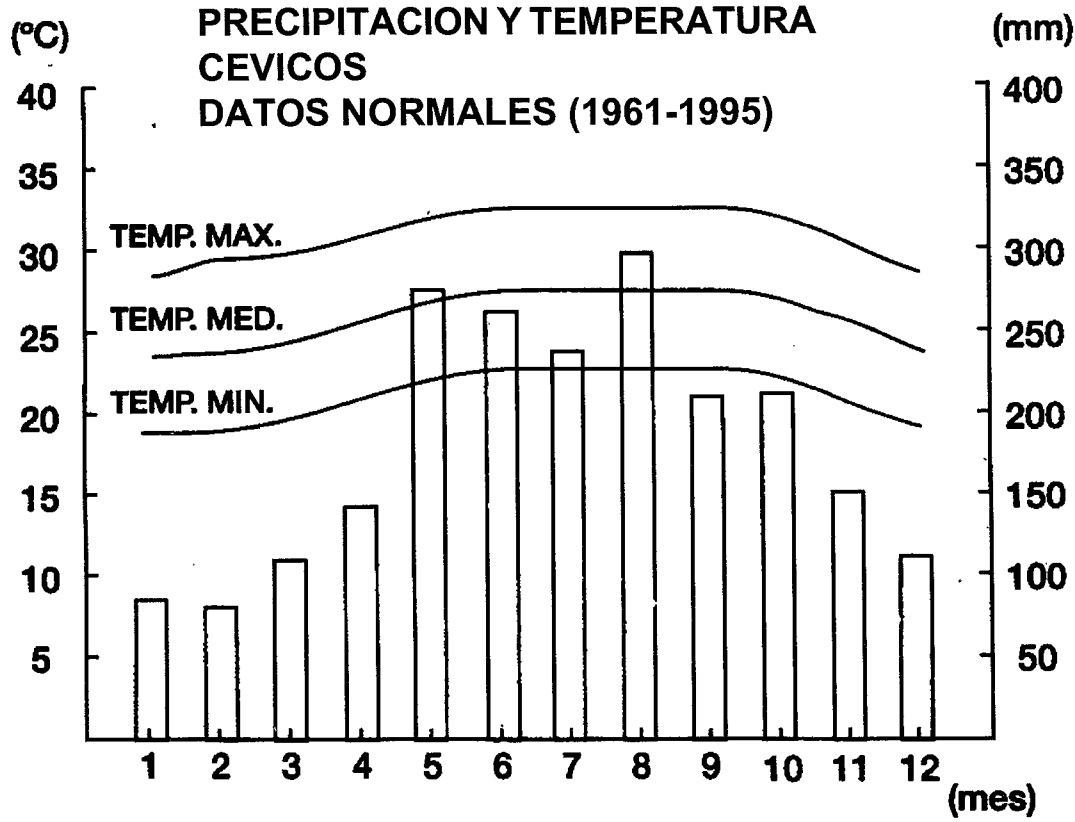
**DATOS CLIMATOLÓGICOS NORMALES (1961-1995)
EXTREMOS (1961-1995)**

CEVICOS (PROV. DUARTE)

CUADRO No. 16

LAT: 19.000N LON: 69.967W ALT: 90.0M

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PRECIPITACION NORMAL (MM)	83.7	79.2	107.8	142.7	276.1	251.8	235.1	282.2	210.6	198.5	148.06	114.7	2130.6
PR RECORD MAYOR EN 24 HORAS (MM)	120.0	100.4	93.0	103.2	206.0	160.8	109.0	140.5	110.6	106.8	103.8	179.9	
FECHA (DIA/AÑO)	31/81	19/71	24/81	2/62	9/82	16/72	5/80	16/93	14/85	16/72	15/75	9/87	
DIAS DE LLUVIA NORMAL (DIAS)	11.7	9.4	10.2	9.9	16.2	16.3	17.6	19.0	15.4	14.8	13.9	13.2	167.6
TEMPERATURA MEDIA NORMAL (°C)	22.9	23.4	24.2	25.1	25.9	26.4	26.5	26.5	26.4	26.0	24.7	23.2	25.1
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL (°C)	28.2	29.2	30.4	31.1	31.4	32.0	31.9	32.0	32.1	31.5	29.7	28.2	30.6
TX RECORD MAXIMO DIARIO	35.5	35.0	36.0	37.5	38.0	37.5	36.0	38.0	39.0	38.0	35.0	34.0	
FECHA (DIA/AÑO)	7/70	26/70	31/70	14/70	3/68	20/69	20/76	30/62	29/62	6/62	4/62	7/89	
TEMPERATURA MINIMA NORMAL (°C)	17.5	17.6	18.1	19.1	20.3	20.9	21.1	21.0	20.8	20.6	19.7	18.3	19.6
TEMPERATURA MINIMO DIARIO (°C)	10.0	12.0	12.0	11.8	14.5	16.5	16.2	17.0	18.0	17.0	12.2	12.0	
FECHA (DIA/AÑO)	27/68	4/68	17/67	8/65	8/82	10/69	6/72	31/79	3/86	16/84	12/70	26/79	



PROM. ANUAL DE
TEMP. MEDIA
NORMAL=25.1

PROM. ANUAL DE
TEMP. MAXIMA
NORMAL=30.6

PROM. ANUAL DE
TEMP. MINIMA
NORMAL=19.6

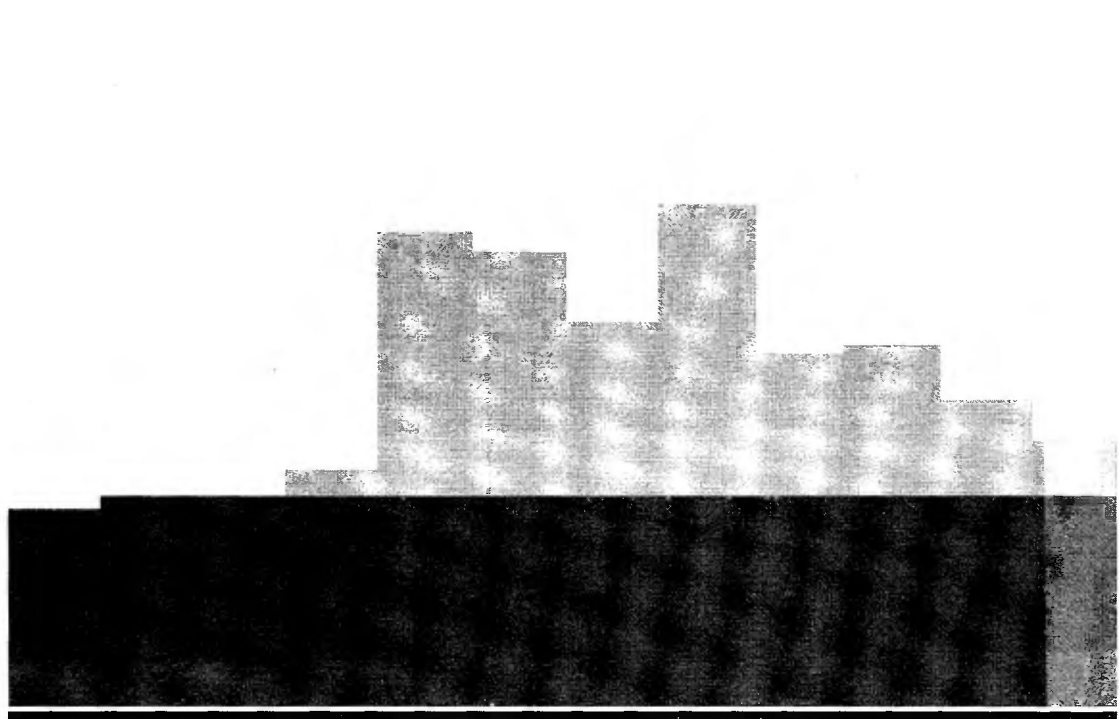
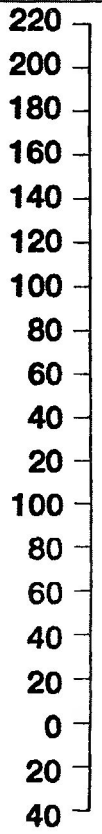
TOTAL ANUAL DE
PRECIPITACION
NORMAL=2130.6

CEVICOS

BALANCE HIDRICO

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

mm



- Exceso de Agua
- Almacenamiento
- Deficiencia de Agua

ESTACION METEOROLOGICA DE COTUI

Esta estación se localiza en la provincia Sánchez Ramírez, donde son registrados diariamente datos sobre lluvia, temperatura, evapotranspiración y los cuales abarcan el período de 35 años comprendido entre 1961 y 1995.

El valor medio anual de la pluviometría es de 1766.6 mm., registrándose su valor máximo durante el mes de mayo con 227.4 mm. Y el mínimo en el mes de enero con 88.2 mm.

La ocurrencia de lluvia tiene lugar todo el año, sin que se definan estaciones lluviosas y estaciones secas, ni meses que puedan considerarse como secos. Sin embargo, en algunos meses caen cantidades de lluvias considerablemente superiores, definiéndose en este caso dos períodos, uno lluvioso y otro relativamente seco. El primero (lluvioso) ocurre durante el mes de abril hasta diciembre; después se presenta un período relativamente seco, comprendido entre los meses de enero a marzo.

El promedio de número de días con lluvias en el año es de 142.8.

Las temperaturas registradas son poco variables, la temperatura media mensual es de 26.2 °C., la máxima normal es de 31.8 °C y la mínima normal es de 20.7 °C.

La diferencia entre el valor del mes más caliente y el mes más frío es de 14.8 °C., siendo septiembre el mes caliente con 33.3 °C., y enero el más frío con 18.5 °C. La máxima diaria récord es 39.2 °C. Se produjo el 26-6-83, mientras que la mínima es 13.8 °C. Se produjo el 25-1-64.

La evapotranspiración fue calculada por el Método de Thornthwaite, arrojando valores medios anual de 1651.1 mm. Los valores máximos de ETP son de 162 mm., durante el mes de julio y la mínima de 80 mm., durante el mes de enero.

Los datos meteorológicos indican un balance hídrico positivo durante casi todos los meses del año, con un exceso de agua que abarca los meses de mayo a diciembre.

De acuerdo con los datos de precipitación, temperatura, y evapotranspiración, esta zona corresponde a una formación ecológica o zona de vida de bosque húmedo subtropical, sin estación invernal bien definida.

DATOS CLIMATOLOGICOS NORMALES (1961-1995)

COTUI (PROV. SANCHEZ RAMIREZ)

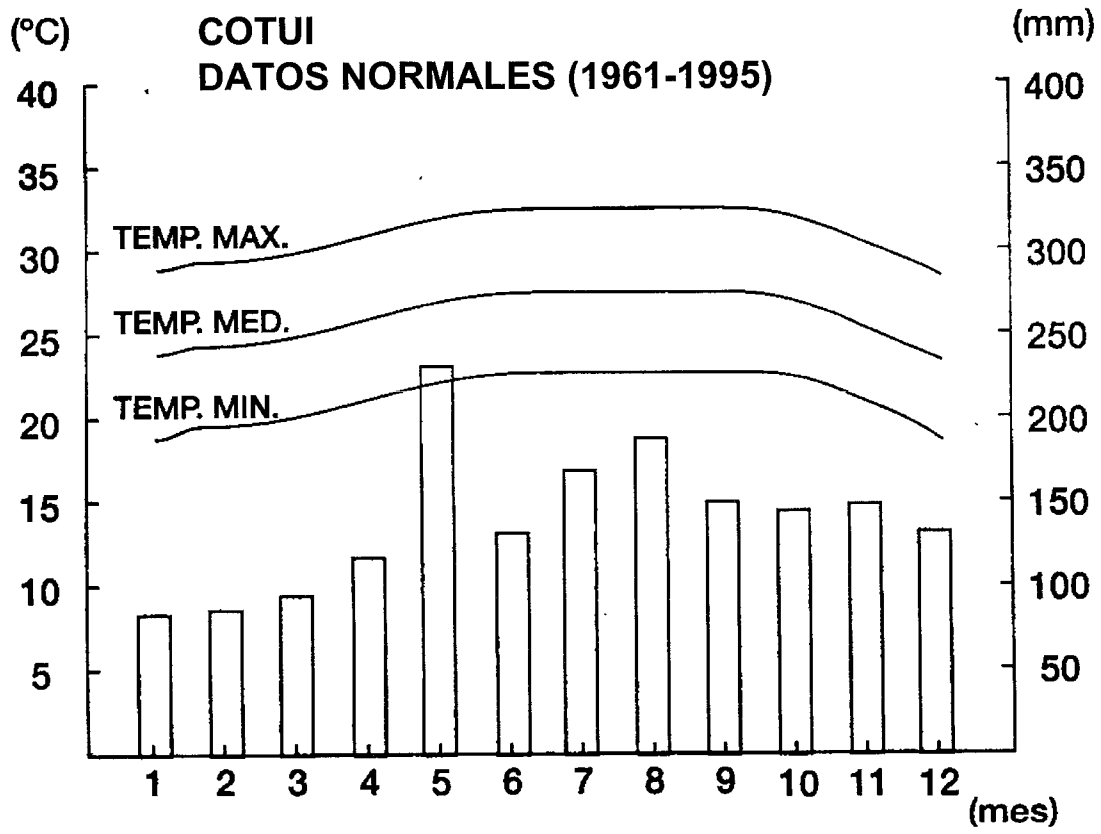
EXTREMOS (1961-1995)

CUADRO No. 19

LAT: 19.050N LON: 70.150W ALT: 60.0M

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PRECIPITACION NORMAL (MM)	88.2	92.8	101.6	131.5	227.4	138.6	179.0	198.4	156.6	153.2	160.8	138.5	1766.6
PR RECORD MAYOR EN 24 HORAS (MM)	101.6	97.4	120.0	113.3	133.1	239.0	103.1	182.8	218.4	120.6	97.3	111.3	
FECHA (DIA/AÑO)	29/88	11/84	24/63	27/81	9/82	16/72	14/78	31/79	6/79	6/95	18/85	9/87	
DIAS DE LLUVIA NORMAL (DIAS)	10.8	8.7	8.9	9.6	13.9	11.9	15.2	14.8	11.7	12.0	12.5	12.8	142.8
TEMPERATURA MEDIA NORMAL (°C)	24.0	24.5	25.7	26.2	27.0	27.5	27.4	27.5	27.5	27.2	25.9	24.3	26.2
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL (°C)	29.6	30.4	31.5	32.0	32.4	33.1	32.9	33.0	33.3	33.0	31.3	29.6	31.8
TX RECORD MAXIMO DIARIO	34.0	35.0	37.2	37.3	38.6	39.2	38.6	37.8	38.9	37.6	35.3	34.2	
FECHA (DIA/AÑO)	14/78	22/78	22/64	26/83	30/83	26/83	16/83	12/84	7/81	3/81	5/81	4/77	
TEMPERATURA MINIMA NORMAL (°C)	18.5	18.8	19.8	20.5	21.5	22.0	22.1	22.0	21.7	21.4	20.6	19.1	20.7
TEMPERATURA MINIMO DIARIO (°C)	13.8	15.0	14.7	15.0	15.6	16.8	16.7	16.9	16.5	16.5	15.6	15.0	
FECHA (DIA/AÑO)	25/84	6/86	6/79	9/83	8/82	24/83	4/83	30/82	15/83	16/83	3/83	30/62	

**PRECIPITACION Y TEMPERATURA
COTUI
DATOS NORMALES (1961-1995)**



**PROM. ANUAL DE
TEMP. MEDIA
NORMAL=26.2**

**PROM. ANUAL DE
TEMP. MAXIMA
NORMAL=31.8**

**PROM. ANUAL DE
TEMP. MINIMA
NORMAL=20.7**

**PROM. ANUAL DE
PRECIPITACION
NORMAL=1766.6**

COTUI

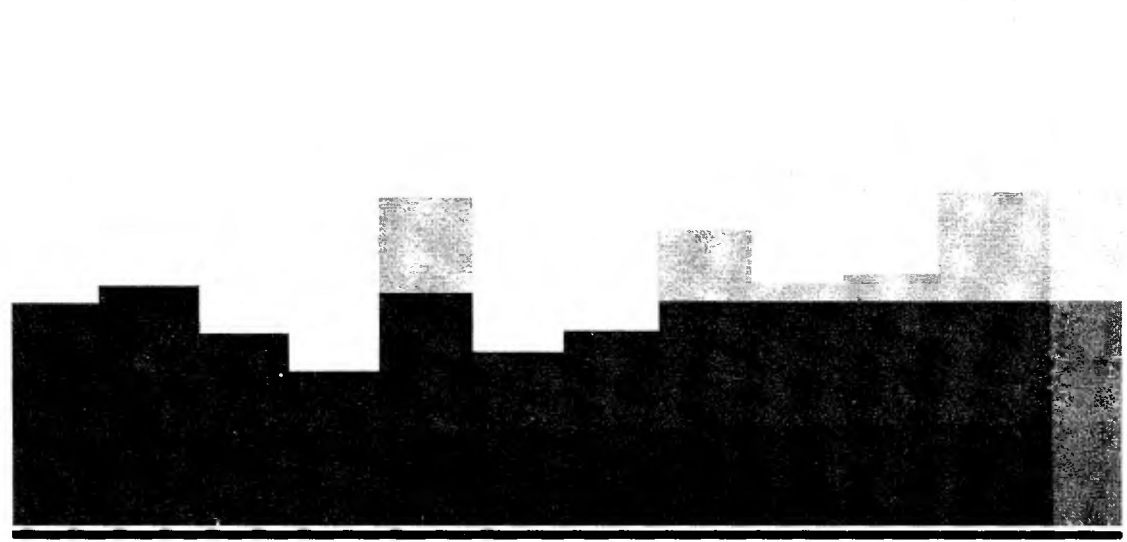
BALANCE HIDRICO

ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC

mm

140
120
100
80
60
40
20
0
20
40
60
80
100

Exceso de Agua
Almacenamiento
Deficiencia de Agua



65

ESTACION METEOROLOGICA DE SAN FRANCISCO DE MACORIS

Esta estación se encuentra localizada en la provincia de San Francisco de Macorís, donde son registrados diariamente datos sobre lluvia, temperatura, evapotranspiración, abarcan el período de 35 años, comprendido entre 1961 y 1996.

El valor medio anual de la pluviometría es de 1445.7 mm., registrándose su valor máximo en el mes de mayo con 192.6 mm. La mínima se da en marzo con valor de 64.6 mm.

La ocurrencia de lluvias tiene lugar durante todo el año. En algunos meses cae cantidad de lluvias considerablemente mayor que en otros, definiéndose en este caso dos períodos: uno lluvioso y otro relativamente seco. El primero (lluvioso) ocurre durante los meses de mayo hasta diciembre, con valores medios de lluvia mensual superiores a los 115 mm.; después se presenta el período de relativa sequía, comprendido entre los meses de enero hasta abril, con valores de lluvia inferiores a los 94.9 mm.

El promedio anual de días con lluvia es de 126.0.

Las temperaturas registradas son poco variables. La temperatura media mensual es de 24.9 °C., la máxima normal es de 30.5 °C., y la mínima normal es de 19.3 °C. La diferencia entre el valor del mes más caluroso, septiembre 32.2 °C., y febrero el más frío con 17.4 °C., es de 14.8 °C. La máxima diaria récord es 39.3 °C. Se produjo el 24-9-63, mientras la mínima es de 12.0 °C. Se produjo el 14-2-78.

La evapotranspiración fue calculada por el Método de Thornthwaite, arrojando valores medios anuales de 1,403 mm. Los valores máximos de ETP son de 154.2 mm., en el mes de julio y los mínimos son de 82.3 mm. en el mes de agosto.

Los datos meteorológicos indican un balance hídrico positivo durante todo el año, con dos períodos cortos de excesos de agua que abarca mayo y diciembre.

De acuerdo con los valores de precipitación, temperatura y evapotranspiración esta zona corresponde a una formación ecológica o zona de vida de bosque húmedo subtropical, sin estación invernal bien definida.

DATOS CLIMATOLOGICOS NORMALES (1961-1995)

S. F. MACORIS (PROV. DUARTE)

EXTREMOS (1961-1995)

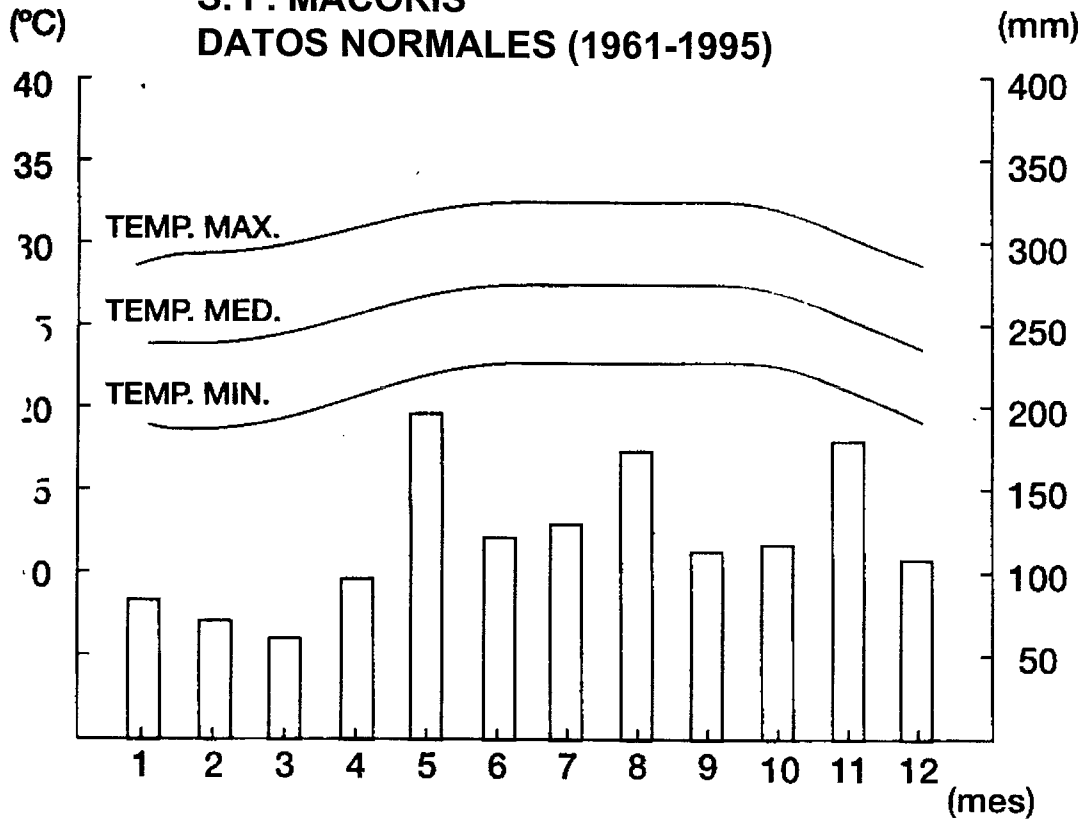
CUADRO No. 22

LAT: 19.283N LON: 70.250W ALT: 110.0M

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PRECIPITACION NORMAL (MM)	82.1	72.8	64.6	94.9	192.6	115.8	125.8	163.2	121.8	128.1	173.6	110.4	1445.7
PR RECORD MAYOR EN 24 HORAS (MM)	105.6	97.0	72.7	141.0	99.8	137.0	95.0	241.5	113.4	89.9	102.6	129.6	
FECHA (DIA/AÑO)	31/81	11/84	27/79	21/79	2/65	14/90	31/81	31/79	23/84	21/86	23/87	10/68	
DIAS DE LLUVIA NORMAL (DIAS)	9.0	7.4	8.4	8.2	12.8	10.1	12.7	12.5	9.9	10.5	13.2	11.3	126.0
TEMPERATURA MEDIA NORMAL (°C)	23.0	23.0	23.7	24.6	25.4	26.1	26.3	26.3	26.3	26.0	24.6	23.5	24.9
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL (°C)	28.3	28.7	29.6	30.5	30.9	31.7	31.9	32.0	32.2	31.9	29.9	28.6	40.5
TX RECORD MAXIMO DIARIO	37.2	35.0	36.5	37.4	37.5	37.5	38.0	38.5	39.5	39.6	38.5	39.5	
FECHA (DIA/AÑO)	4/64	12/64	23/64	15/63	11/78	28/63	6/62	26/63	24/63	22/62	12/63	13/63	
TEMPERATURA MINIMA NORMAL (°C)	17.7	17.4	17.7	18.7	20.0	20.6	20.8	20.6	20.5	20.1	19.4	18.4	19.3
TM RECORD MINIMO DIARIO (°C)	12.2	12.0	10.2	12.3	14.0	16.0	12.9	16.0	16.4	16.4	15.0	12.7	
FECHA (DIA/AÑO)	30/76	14/78	30/64	4/76	8/82	10/64	1/74	27/64	25/65	28/81	23/79	26/79	

**PRECIPITACION Y TEMPERATURA
S. F. MACORIS
DATOS NORMALES (1961-1995)**

89



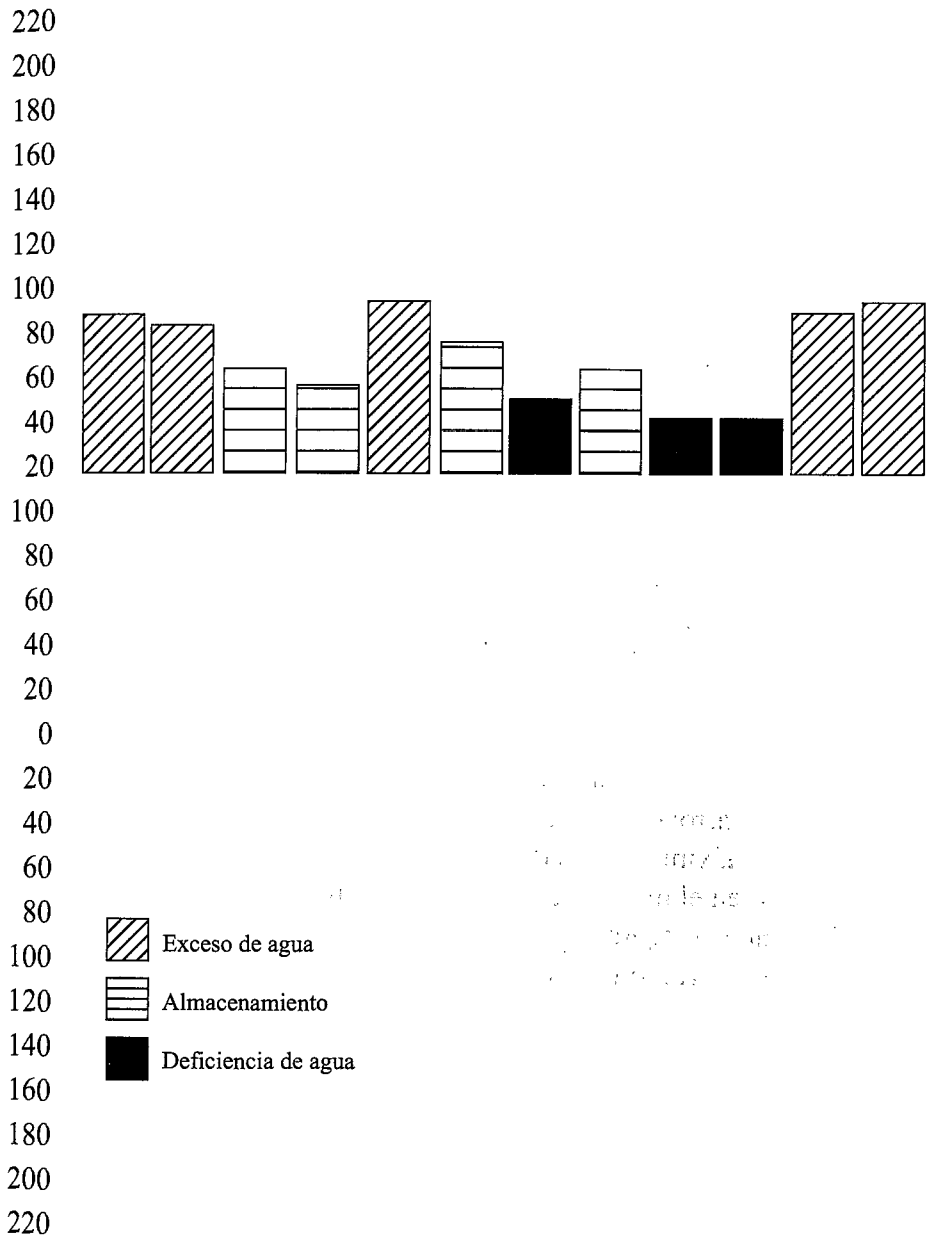
**PROM. ANUAL DE
TEMP. MEDIA
NORMAL=24.9**

**PROM. ANUAL DE
TEMP. MAXIMA
NORMAL=30.5**

**PROM. ANUAL DE
TEMP. MINIMA
NORMAL=19.3**

**TOTAL ANUAL DE
PRECIPITACION
NORMAL=1445.7**

SAN FCO. MACORIS	BALANCE HIDRICO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC



ESTACION METEOROLÓGICA DE SALCEDO

Esta se encuentra localizada en la provincia Salcedo, donde son registrados diariamente datos sobre lluvia, temperatura y evapotranspiración, abarcan el período de 35 años, comprendido entre los años 1961 y 1995.

El valor medio anual de la pluviometría es de 1,308.6 mm., registrándose su valor máximo durante el mes de septiembre con 153.1 mm. y la mínima durante el mes de febrero con valor de 69.0 mm.

La ocurrencia de lluvia tiene lugar durante todo el año. En algunos meses caen cantidades de lluvias considerablemente mayores que otros, definiéndose dos períodos: uno lluvioso que abarca desde julio a diciembre con valores medios mayores de 101.8 mm., y otro seco entre los meses de enero hasta marzo, con valores medios de lluvia mensual inferior a los 82.6 mm.

El promedio de días de lluvias en el año es de 132.8

Las temperaturas registradas son poco variables. La temperatura media mensual es de 25.6 °C., la máxima normal es de 31.1°C., y la mínima normal es de 20.1 °C.

La diferencia entre el valor del mes más caliente y el mes más frío es de 14.3 °C., siendo el mes más caliente septiembre con 32.8 °C., y el más frío enero con 18.5°C. La máxima diaria récord es de 39.5 °C., y se produjo el 27-7-62. La mínima es de 13.5 °C., y se produjo el 30-1-87.

La evapotranspiración fue calculada por el Método de Thornthwaite, arrojando valores medios anuales de 1,537.8 mm. Los valores máximos de ETP son de 165.7 mm., en el mes de julio y el mínimo en el mes de febrero con 88.0 mm.

Los datos meteorológicos indican un balance hídrico conformado por un período deficitario de agua, comprendido entre los meses de julio y octubre, seguido de un período con una reserva de agua que se extiende desde el mes de noviembre al mes de mayo.

De acuerdo con los valores de precipitación, temperatura y evapotranspiración, esta zona corresponde a una formación ecológica o zona de vida de bosque húmedo subtropical, sin estación invernal bien definida.

**DATOS CLIMATOLOGICOS NORMALES (1961-1995)
EXTREMOS (1961-1995)**

SALCEDO (PROV. SALCEDO)

CUADRO No. 25

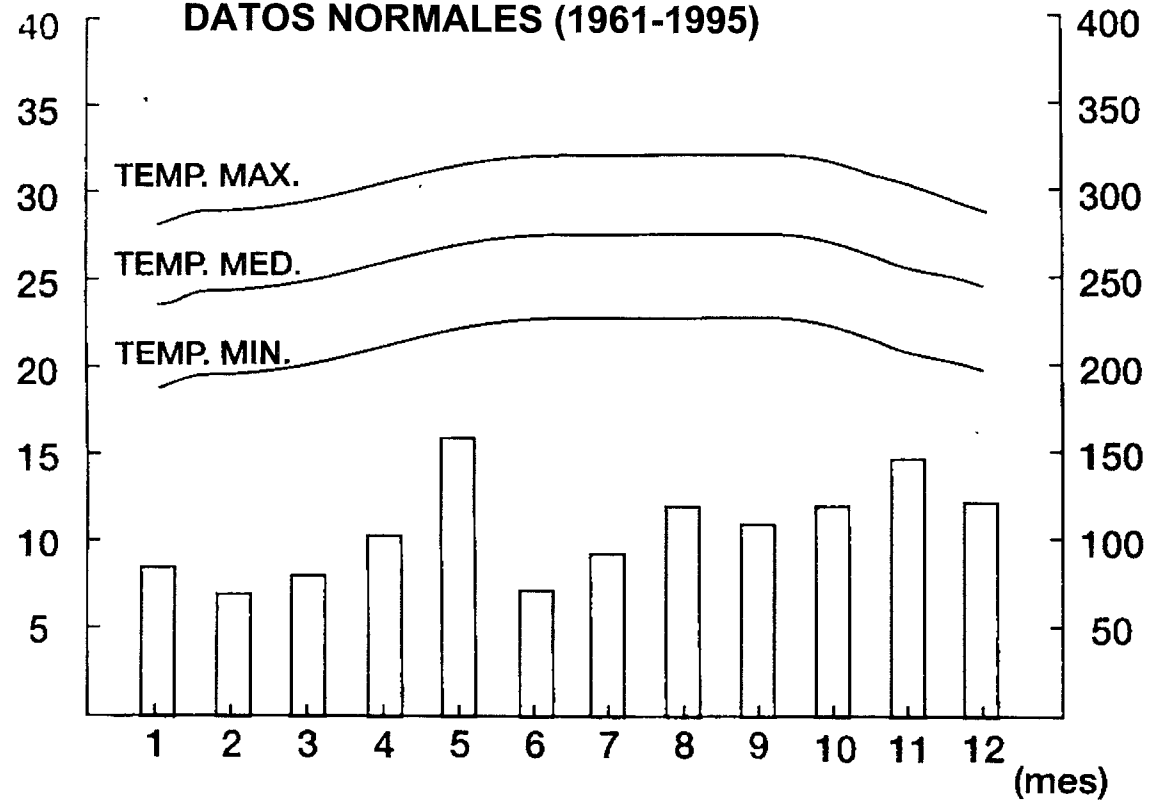
LAT: 19.367N LON: 70.417W ALT: 196.0M

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PRECIPITACION NORMAL (MM)	82.6	69.0	79.0	107.8	151.4	77.0	101.8	125.9	112.7	124.1	152.1	125.2	1308.6
PR RECORD MAYOR EN 24 HORAS (MM)	93.5	95.0	97.4	100.4	156.8	69.5	74.3	227.0	87.2	100.0	113.2	104.2	
FECHA (DIA/AÑO)	30/88	11/84	26/78	16/87	8/62	1/92	31/81	25/88	11/88	2/77	22/77	30/77	
DIAS DE LLUVIA NORMAL (DIAS)	11.2	8.6	9.0	9.4	12.5	8.7	12.1	11.6	10.9	11.6	13.6	13.6	132.8
TEMPERATURA MEDIA NORMAL (°C)	23.7	23.9	24.8	25.5	26.1	27.0	26.9	26.9	26.9	26.3	25.2	23.9	25.6
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL (°C)	28.9	29.2	30.5	31.2	31.5	32.5	32.5	32.6	32.8	32.1	30.6	29.0	31.1
TX RECORD MAXIMO DIARIO	35.3	35.7	36.8	37.3	37.6	39.4	39.5	38.7	37.1	37.1	36.5	36.0	
FECHA (DIA/AÑO)	16/73	21/75	13/64	17/69	9/67	9/64	27/62	25/69	11/70	6/74	2/70	3/72	
TEMPERATURA MINIMA NORMAL (°C)	18.5	18.6	19.2	19.9	20.7	21.5	21.3	21.3	21.1	20.6	19.8	18.8	20.1
TM RECORD MINIMO DIARIO (°C)	13.5	14.0	14.0	14.1	15.0	16.1	16.5	17.0	16.3	16.2	15.7	14.5	
FECHA (DIA/AÑO)	30/87	13/66	14/95	3/67	8/82	19/67	28/67	16/69	10/67	30/67	30/67	29/94	

**PRECIPITACION Y TEMPERATURA
SALCEDO
DATOS NORMALES (1961-1995)**

(°C)

(mm)



**PROM. ANUAL DE
TEMP. MEDIA
NORMAL=25.6**

**PROM. ANUAL DE
TEMP. MAXIMA
NORMAL=31.1**

**PROM. ANUAL DE
TEMP. MINIMA
NORMAL=20.1**

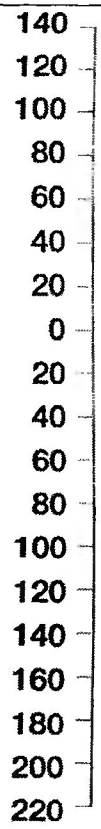
**TOTAL ANUAL DE
PRECIPITACION
NORMAL=1308.6**

SALCEDO

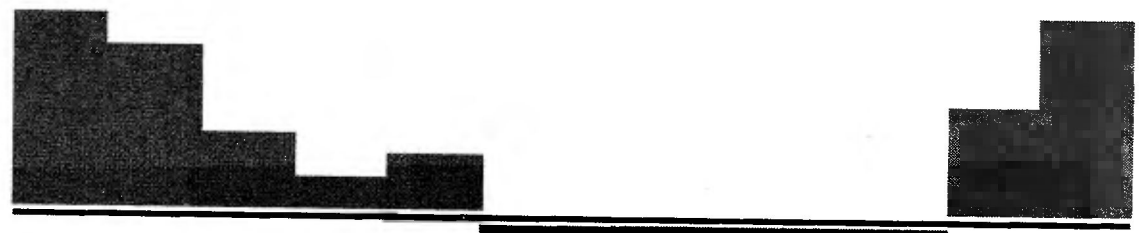
BALANCE HIDRICO

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

mm



- Exceso de Agua
- Almacenamiento
- Deficiencia de Agua



ESTACION METEOROLÓGICA DE MOCA

Esta se encuentra localizada en la provincia Espaillat, donde se registran diariamente datos relativos a la lluvia, temperatura, evapotranspiración, abarcan el período de 35 años, comprendido entre los años 1961 y 1995.

El valor medio anual de la precipitación es de 1,199.8 mm., registrándose su valor máximo en el mes de mayo con 159.3 mm. La mínima en febrero con valor de 63.5 mm.

En algunos meses caen cantidades de lluvias considerablemente mayores que en otros, definiéndose dos períodos lluviosos, precedidos por los períodos menos lluviosos. El primer período lluvioso ocurre en los meses de abril y mayo con valores medios de lluvia mensual superiores a los 106.0 mm., después de éste se presenta un período corto de sequía en agosto con 69.1 mm. El segundo período lluvioso se inicia en septiembre hasta diciembre con valores de lluvia superiores a los 104.4 mm. Finalmente, se presenta otro período de relativa sequía que comprende los meses de enero hasta marzo.

El promedio de días de lluvias en el año es de 117.4

Las temperaturas registradas son poco variables, La media mensual es de 24.9 °C., la máxima normal es de 30.1°C., y la mínima normal es de 20.0 °C. La diferencia entre el mes más caliente y el más frío es de 13.5 °C., siendo septiembre el mes más caluroso con 31.9°C., y el más frío enero con 18.4 °C. La máxima diaria récord es de 39.0 °C., y fue el 12-8-95, la mínima es de 10.0 °C., registrada el 4-2-68.

La evapotranspiración fue calculada por el Método de Thornthwaite, arrojando valores medios anuales de 1,400.9 mm. Los valores máximos de ETP son de 105.2 mm., y corresponde al mes de junio y los mínimos de 81.3 mm en enero.

Los datos meteorológicos dan un balance hídrico conformado por un período deficitario de agua en junio, julio, agosto y septiembre, y una reserva de agua en mayo, y un período de almacenamiento que va de septiembre a marzo.

De acuerdo con los valores de precipitación, temperatura y evapotranspiración, esta zona corresponde a una formación ecológica o zona de vida de bosque subtropical, sin estación invernal bien definida.

**DATOS CLIMATOLOGICOS NORMALES (1961-1995)
EXTREMOS (1961-1995)**

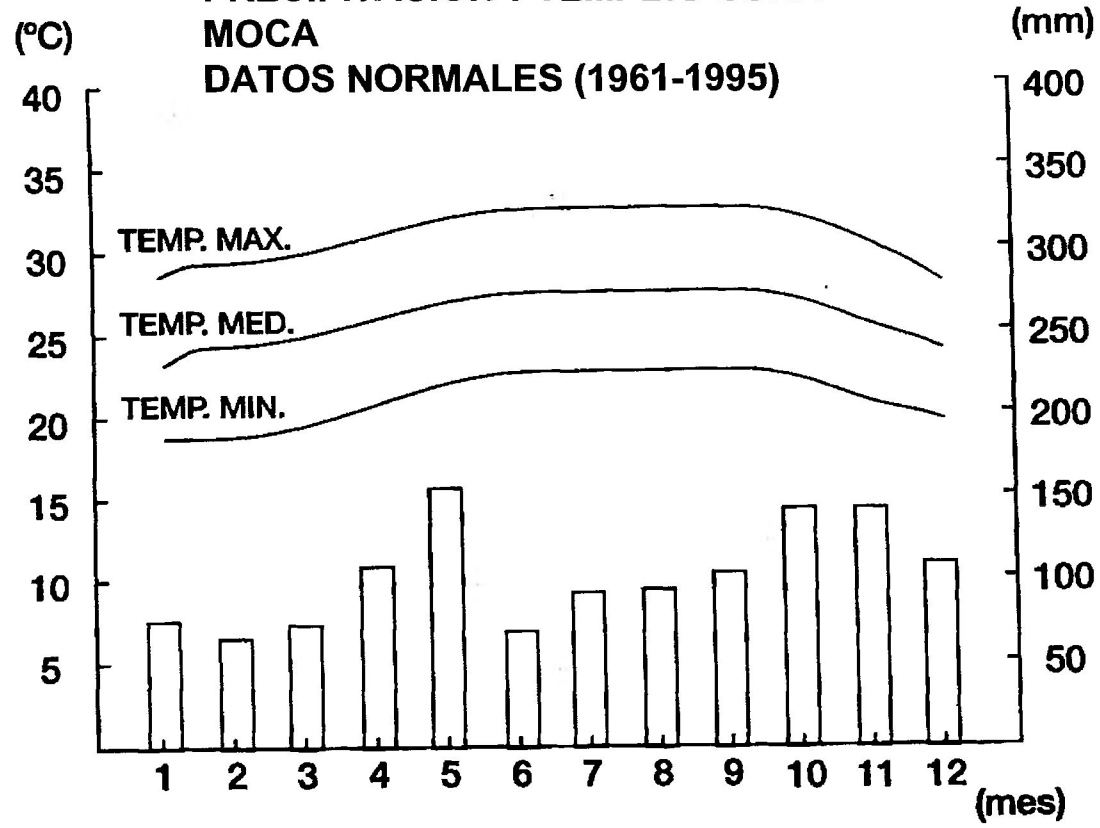
MOCA (PROV. ESPAILLAT)

CUADRO No. 28

LAT: 19.338N LON: 70.517W ALT: 38.0M

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PRECIPITACION NORMAL (MM)	70.3	63.5	69.2	106.0	159.3	69.1	93.2	93.4	104.4	130.2	132.3	108.9	1199.8
PR RECORD MAYOR EN 24 HORAS (MM)	67.8	81.6	120.0	100.0	133.3	117.0	87.0	115.0	88.8	156.1	102.3	121.2	
FECHA (DIA/AÑO)	31/81	11/84	15/93	9/94	28/65	10/87	1/73	31/79	27/63	19/89	28/68	3/66	
DIAS DE LLUVIA NORMAL (DIAS)	9.5	7.6	7.3	8.2	12.1	8.0	10.3	10.1	9.7	10.7	12.3	11.6	117.4
TEMPERATURA MEDIA NORMAL (°C)	23.0	23.2	23.9	24.6	25.2	26.4	26.2	26.3	26.4	25.8	24.4	23.1	24.9
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL (°C)	28.0	28.4	29.5	30.1	30.4	31.6	31.3	31.5	31.9	31.2	29.3	27.9	30.1
TX RECORD MAXIMO DIARIO	34.0	35.5	36.0	36.0	39.0	35.5	36.0	39.0	38.0	38.0	35.5	34.0	
FECHA (DIA/AÑO)	23/95	17/77	23/77	4/74	27/95	26/75	26/95	12/95	8/95	15/79	7/77	19/79	
TEMPERATURA MINIMA NORMAL (°C)	18.4	18.5	18.9	19.4	20.3	21.3	21.3	21.3	21.2	20.8	19.8	18.7	20.0
TM RECORD MINIMO DIARIO (°C)	11.5	10.0	13.0	13.0	15.9	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	12.0	12.0	
FECHA (DIA/AÑO)	4/76	4/68	5/69	4/76	23/70	30/87	6/86	27/85	22/87	20/87	12/78	28/75	

**PRECIPITACION Y TEMPERATURA
MOCA
DATOS NORMALES (1961-1995)**



PROM. ANUAL DE
TEMP. MEDIA
NORMAL=24.9

PROM. ANUAL DE
TEMP. MAXIMA
NORMAL=30.1

PROM. ANUAL DE
TEMP. MINIMA
NORMAL=20.0

PROM. ANUAL DE
PRECIPITACION
NORMAL=1199.8

MOCA

BALANCE HIDRICO

ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SEP OCT NOV DIC

mm

140
120
100
80
60
40
20
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220

Exceso de Agua
Almacenamiento
Deficiencia de Agua



ESTACION METEOROLOGICA DE LA VEGA

Esta estación se localiza en la provincia de La Vega, donde se registran diariamente datos sobre lluvia, temperatura y evapotranspiración, que abarcan el período de 35 años, comprendido entre 1961 y 1996.

El valor medio anual de la pluviometría es de 1,407.0 mm., registrándose su valor máximo en mayo con 190.4 mm., y la mínima en febrero con 72.6 mm. Como puede verse en el cuadro de datos climáticos llueve durante todo el año.

En algunos meses caen cantidades de lluvias considerablemente mayores que en otros, definiéndose dos períodos lluviosos, precedidos por otros dos menos lluviosos. El primero ocurre en los meses de abril y mayo, con valores medios de lluvia mensual superiores a los 155.2 mm. Después de éste, se presenta un período corto de relativa sequía que comprende los meses de junio y julio, sus valores medios van de 77.8 mm. a 112.6 mm. El segundo período comprende los meses de septiembre, octubre y noviembre, caen en promedio más de 133.5 mm. dando paso a otro período de relativa sequía, que abarca de diciembre hasta marzo, con lluvias medias de 92.8 mm.

El promedio anual de días de lluvias es de 121.9.

Las temperaturas registradas son poco variables. La temperatura media mensual es de 26.3 °C., la máxima normal es de 32.1 °C. Y la mínima normal es de 20.5 °C. La diferencia entre el valor de la temperatura del mes más caliente y el mes más frío es de 15.3 °C., siendo estos meses agosto con 33.7 °C y enero con 18.4 °C. La máxima diaria récord es de 39.4 °C y se registró el 2-7-95, mientras que la mínima es de 11.0 °C., y se registró el 2-1-76.

La evapotranspiración fue calculada por el Método de Thornthwaite, arrojando valores medios anuales de 1684.0 mm. Los valores máximos de lo ETP son de 186.2 mm durante el mes de agosto y los mínimos son de 89.4 mm. durante el mes de febrero.

Los datos meteorológicos indican un balance hídrico conformado por un período deficitario de agua, que abarca los meses de junio, julio, agosto y septiembre, seguido de un período con un

balance hídrico positivo durante los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero, y otro que abarca los meses de abril y mayo.

De acuerdo con los datos de precipitación, temperatura y evapotranspiración esta zona corresponde a una formación ecológica o zona de vida de bosque húmedo subtropical, sin estación invernal bien definida.

DATOS CLIMATOLOGICOS NORMALES (1961-1995)

EXTREMOS (1961-1995)

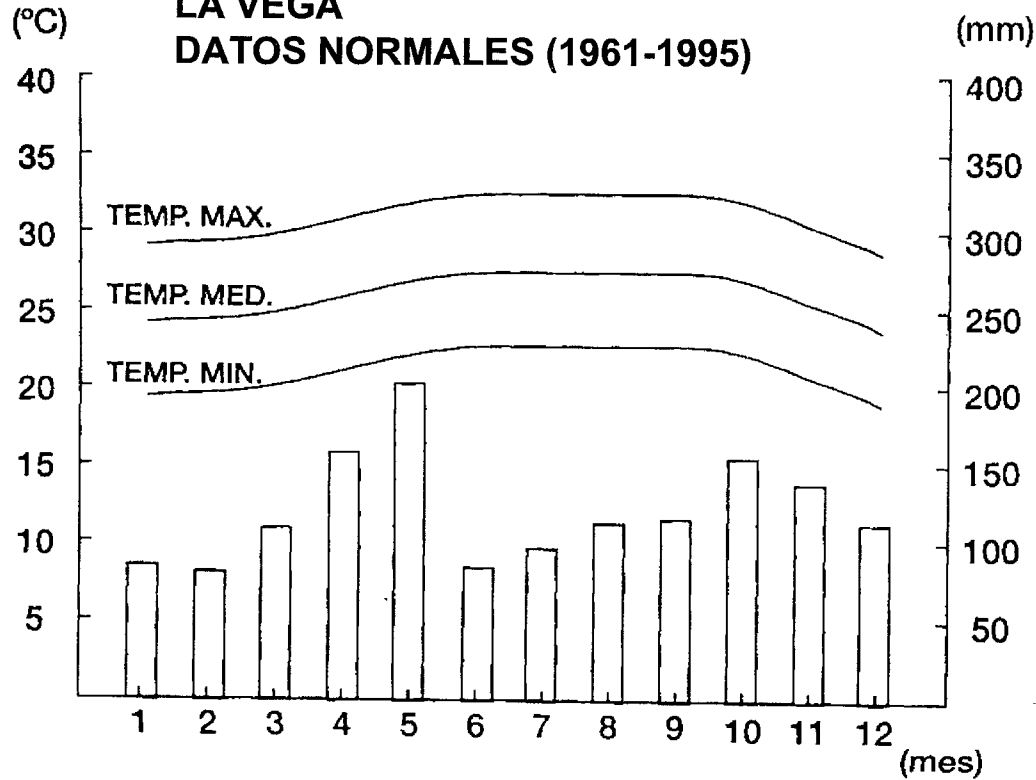
LA VEGA (PROV. LA VEGA)

CUADRO No. 31

LAT: 19.217N LON: 70.533W ALT: 97.0M

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PRECIPITACION NORMAL (MM)	85.9	72.6	95.8	155.2	190.4	77.8	99.6	112.6	114.1	148.5	137.8	116.7	1407.0
PR RECORD MAYOR EN 24 HORAS (MM)	132.0	89.8	125.4	125.5	176.0	93.0	117.2	95.0	127.0	113.5	70.4	139.2	
FECHA (DIA/AÑO)	30/88	28/82	6/64	27/86	17/92	31/90	21/84	30/71	23/84	22/83	16/66	10/68	
DIAS DE LLUVIA NORMAL (DIAS)	9.8	7.4	8.4	10.1	12.7	7.9	10.5	10.1	9.5	11.2	12.5	11.8	121.9
TEMPERATURA MEDIA NORMAL (°C)	24.0	24.4	25.2	26.4	26.8	27.6	27.8	28.0	27.9	27.2	25.8	24.3	26.3
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL (°C)	29.7	30.3	31.3	32.0	32.5	33.5	33.7	34.0	34.0	33.1	31.2	29.7	32.1
TX RECORD MAXIMO DIARIO	36.2	36.2	37.2	37.3	38.0	39.7	39.4	38.5	38.4	38.6	37.2	35.0	
FECHA (DIA/AÑO)	30/61	10/61	27/77	19/61	30/67	28/95	2/95	3/75	16/61	8/62	3/62	30/67	
TEMPERATURA MINIMA NORMAL (°C)	18.4	18.6	19.1	20.1	21.0	21.7	22.0	22.1	21.8	21.4	20.4	19.0	20.5
TM RECORD MINIMO DIARIO (°C)	11.0	14.0	12.5	14.0	17.0	17.0	16.0	15.0	16.0	17.2	16.0	14.0	
FECHA (DIA/AÑO)	2/76	3/83	15/76	18/78	8/82	6/77	23/76	28/76	25/76	28/81	20/95	20/75	

PRECIPITACION Y TEMPERATURA LA VEGA DATOS NORMALES (1961-1995)



PROM. ANUAL DE
TEMP. MEDIA
NORMAL=26.3

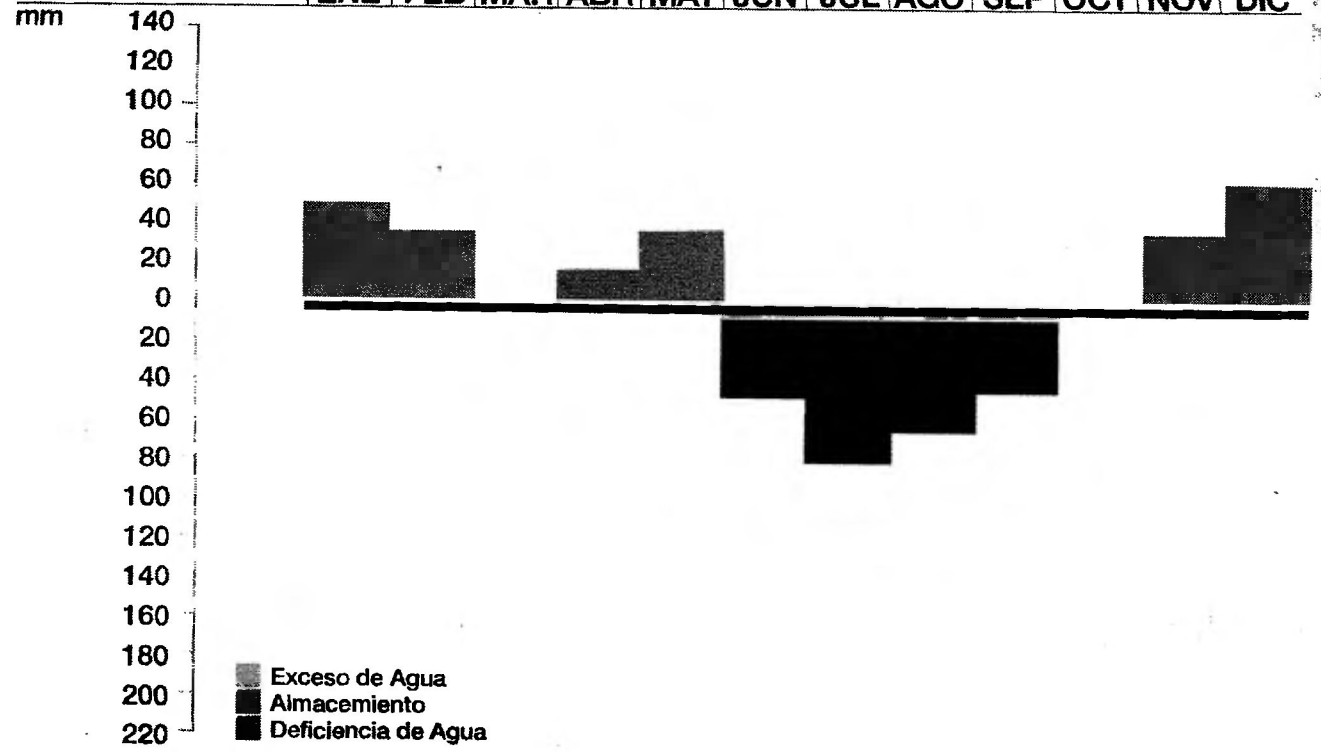
PROM. ANUAL DE
TEMP. MAXIMA
NORMAL=32.1

PROM. ANUAL DE
TEMP. MINIMA
NORMAL=20.5

PROM. ANUAL DE
PRECIPITACION
NORMAL=1407.0

LA VEGA **BALANCE HIDRICO**

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
--	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



ESTACION METEOROLOGICA DE SANTIAGO

Esta estación se encuentra localizada en la provincia de Santiago, donde son registrados diariamente datos sobre lluvia, temperatura y evapotranspiración, que abarcan el período de 35 años, comprendido entre 1961 y 1995.

El valor medio anual de la pluviometría es de 986.5 mm., registrándose su valor máximo en el mes de mayo con 148.7 mm., y el mínimo en febrero con valor de 45.5 mm.

Se definen dos períodos lluviosos: uno que cubre los meses de abril, mayo y junio, después se presenta un período corto de relativa sequía que comprende los meses de julio y agosto; el segundo período de lluvias comprende los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre. Finalmente se presenta otro período de relativa sequía, el cual abarca de enero a marzo. El promedio anual de días de lluvia es de 97.4.

Las temperaturas registradas son poco variables. La temperatura media mensual es de 26.0 °C., la máxima normal es de 31.4°C, y la mínima normal es de 20.6°C. La diferencia entre el valor del mes más frío y el mes más caliente es de 15.0 °C., siendo agosto el más caluroso con 33.3 °C y el más frío el mes de enero con 18.3 °C. La máxima diaria récord es de 39.8 °C., y se registró el 17-11-95, mientras que la mínima es de 11.2 °C., registrada el 31-1-87.

La evapotranspiración fue calculada por el Método de Thornthwaite. El valor medio anual es de 1,583.4 mm. El valor máximo mensual es de 176.5 mm., y corresponde al mes de agosto, el mínimo es de 83.6 mm., y corresponde al mes de diciembre.

Según los datos de la Estación Meteorológica de Santiago el déficit hídrico se mantiene casi todo el año, determinando una sequía más profunda en julio y agosto, cuando la depresión pluviométrica corresponde a la máxima evaporación.

De acuerdo con los valores de precipitación, temperatura y evapotranspiración de esta zona, corresponde a una formación ecológica o zona de vida de bosque semi seco subtropical, sin estación invernal bien definida.

DATOS CLIMATOLOGICOS NORMALES (1961-1995)

SANTIAGO (PROV. SANTIAGO)

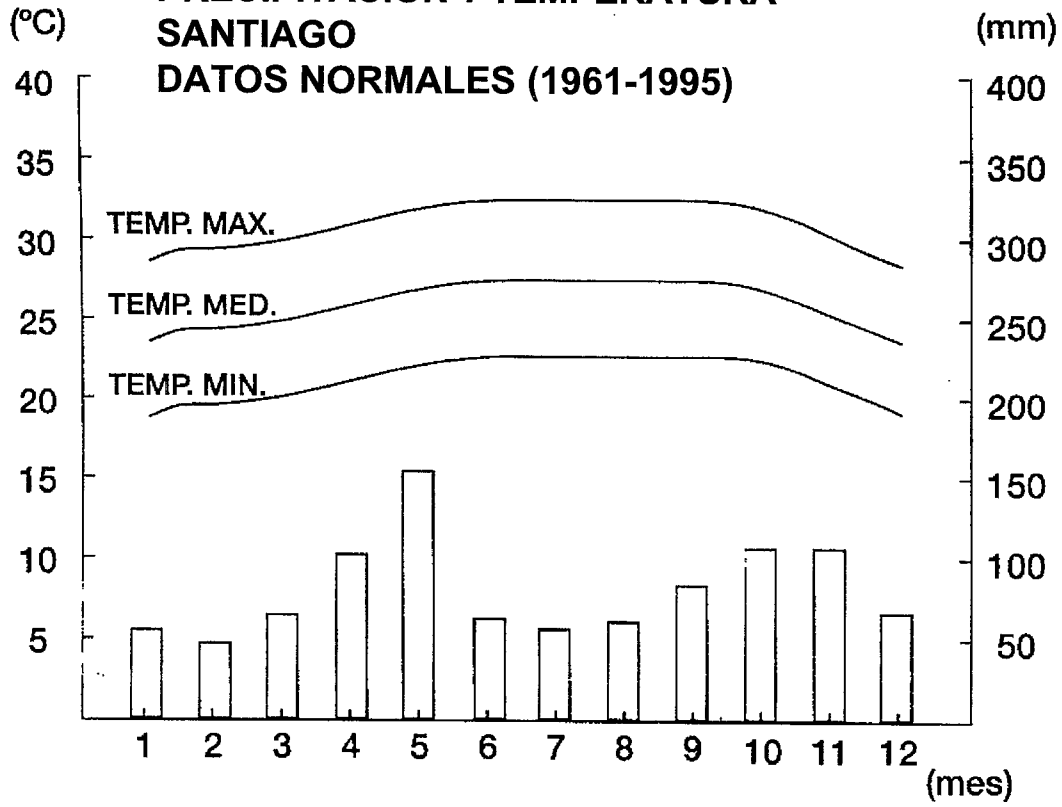
EXTREMOS (1961-1995)

CUADRO No. 34

LAT: 19.450N LON: 70.700W ALT: 183.0M

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PRECIPITACION NORMAL (MM)	50.9	45.5	64.8	101.9	148.7	63.2	55.4	67.9	88.2	109.9	114.6	75.5	986.5
PR RECORD MAYOR EN 24 HORAS (MM)	121.8	46.2	96.2	112.2	126.6	118.9	57.4	90.4	163.8	76.8	88.8	132.2	
FECHA (DIA/AÑO)	29/88	11/84	30/63	14/77	5/70	10/87	20/74	31/79	27/63	23/65	18/75	10/68	
DIAS DE LLUVIA NORMAL (DIAS)	7.9	6.4	6.2	8.1	10.6	5.6	7.3	7.8	8.1	8.8	10.5	10.1	97.4
TEMPERATURA MEDIA NORMAL (°C)	23.6	24.0	24.8	25.6	26.5	27.6	27.6	27.8	27.7	27.0	25.3	23.9	26.0
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL (°C)	28.9	29.5	30.5	31.2	31.8	32.9	33.0	33.3	33.1	32.5	30.4	28.9	31.4
TX RECORD MAXIMO DIARIO	34.4	34.4	37.2	38.4	36.2	37.4	36.6	39.0	38.2	37.0	39.8	34.7	
FECHA (DIA/AÑO)	1/77	27/62	11/62	20/61	11/61	19/61	15/95	11/61	16/61	5/69	17/95	6/83	
TEMPERATURA MINIMA NORMAL (°C)	18.3	18.5	19.2	20.0	21.3	22.2	22.3	22.3	22.3	21.6	20.3	18.9	20.6
TM RECORD MINIMO DIARIO (°C)	11.2	12.2	12.2	12.7	16.3	18.5	17.0	17.6	18.6	17.5	15.0	12.0	
FECHA (DIA/AÑO)	31/87	12/78	22/67	18/76	8/82	1/74	24/75	5/78	18/78	28/81	23/79	31/64	

PRECIPITACION Y TEMPERATURA SANTIAGO DATOS NORMALES (1961-1995)



PROM. ANUAL DE
TEMP. MEDIA
NORMAL=26.0

PROM. ANUAL DE
TEMP. MAXIMA
NORMAL=31.4

PROM. ANUAL DE
TEMP. MINIMA
NORMAL=20.6

TOTAL ANUAL DE
PRECIPITACION
NORMAL=986.5

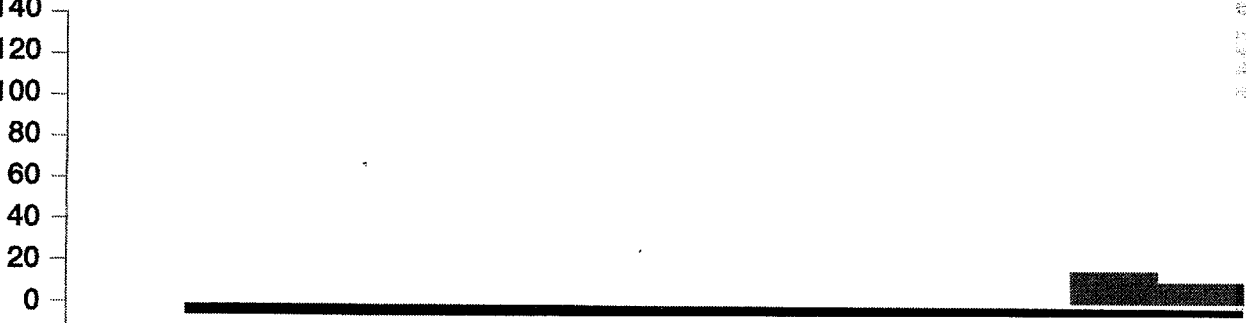
SANTIAGO **BALANCE HIDRICO**

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

mm

140
120
100
80
60
40
20
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220

Exceso de Agua
Almacenamiento
Deficiencia de Agua



ESTACION METEOROLOGICA DE VALVERDE MAO

Esta estación está localizada en la provincia de Valverde Mao, diariamente son registrados datos sobre lluvia, temperatura, evapotranspiración y otros datos atmosféricos en el período de 35 años, comprendido entre 1961 y 1995.

El valor medio anual de la pluviometría es de 685.5 mm., registrándose su valor máximo en el mes de mayo con 125.2 mm., y la mínima en el mes de febrero con 33.7 mm.

Las lluvias son escasas durante todo el año, tienden a concentrarse en dos períodos: uno que comprende los meses de abril, mayo y junio, y el segundo que comprende los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre. Estas dos épocas se ven interrumpidas por dos períodos cortos de lluvias relativamente bajas, uno comprende los meses de enero, febrero y marzo y el otro los meses de julio y agosto. El número promedio de días de lluvias durante el año es de 61.5.

Las temperaturas registradas son poco variables durante el año. La temperatura media mensual es de 27.1 °C., la máxima normal es de 33.1°C., y la mínima normal es de 21.2 °C. La diferencia entre el valor del mes más frío y el más cálido es de 16.6 °C., siendo julio y agosto los meses más calurosos con 35.5 °C.; y diciembre el más frío con 18.9 °C. La máxima récord es de 40.4 °C., y se registró durante los meses de junio y agosto los días 12-6-90 y 26-8-63, mientras que la mínima es de 12.2 °C., registrada el 15-2-62.

La evapotranspiración fue calculada por el Método de Thornthwaite. El valor medio anual es de 1,763.5 mm. El valor máximo mensual es de 220.5 mm., corresponde al mes de agosto. El valor mínimo es de 94.8 mm., corresponde a enero.

En la provincia de Valverde Mao el déficit hídrico se mantiene todo el año, determinando una sequía pronunciada desde julio-agosto cuando la depresión pluviométrica corresponde a la máxima evapotranspiración.

De acuerdo con los valores de precipitación, temperatura y evapotranspiración esta zona corresponde a una formación ecológica de bosque semi seco subtropical, sin estación invernal bien definida.

DATOS CLIMATOLOGICOS NORMALES (1961-1995)
EXTREMOS (1961-1995)

MAO (PROV. VALVERDE)

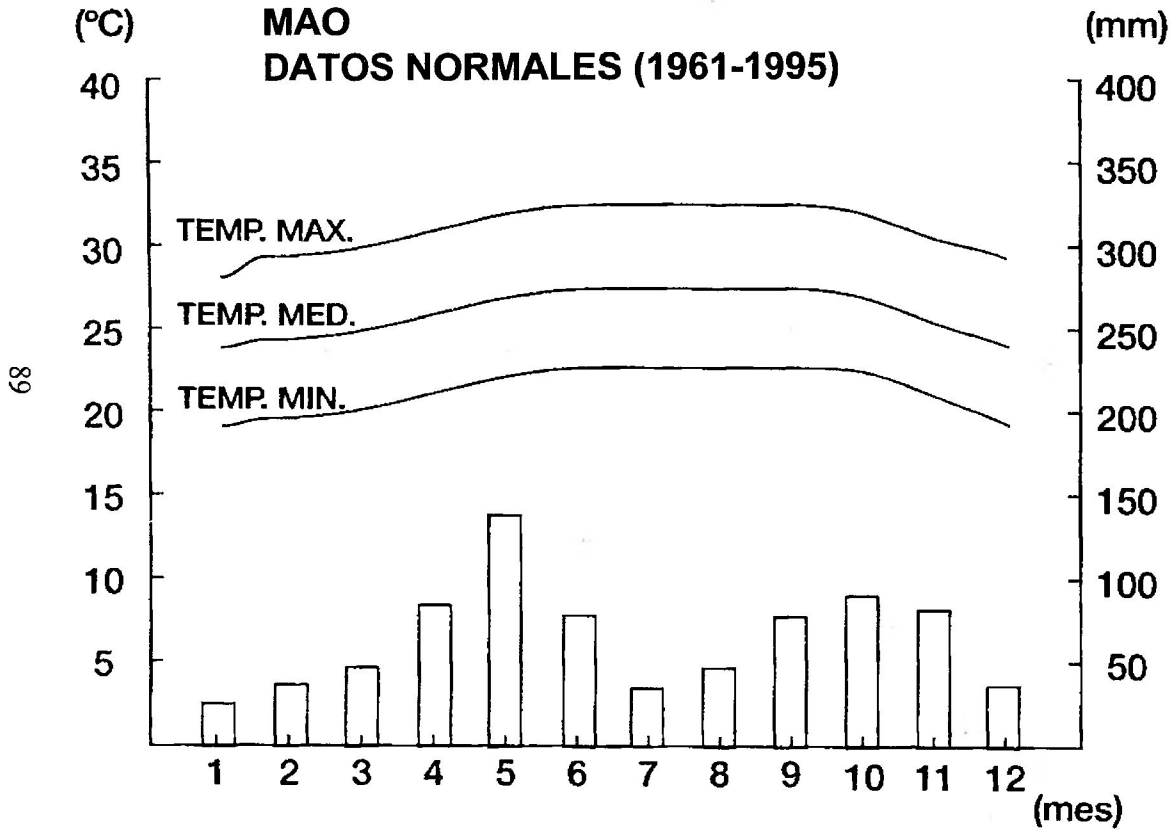
CUADRO No. 37

LAT: 19.550N LON: 71.067W ALT: 78.0M

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PRECIPITACION NORMAL (MM)	25.0	33.3	40.7	70.3	125.2	70.2	26.7	41.6	70.2	78.1	67.1	36.9	685.3
PR RECORD MAYOR EN 24 HORAS (MM)	63.5	89.9	101.4	89.0	84.7	86.3	79.6	114.5	86.8	89.5	178.6	95.8	
FECHA (DIA/AÑO)	1/90	28/72	6/80	28/82	27/92	8/82	20/82	31/79	11/91	20/77	5/62	10/68	
DIAS DE LLUVIA NORMAL (DIAS)	3.2	3.4	3.8	6.0	9.6	5.8	2.6	4.0	5.6	7.2	5.9	4.4	61.5
TEMPERATURA MEDIA NORMAL (°C)	24.5	25.1	26.1	27.0	27.8	28.8	29.2	29.3	28.9	28.1	26.3	24.7	27.1
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL (°C)	30.0	31.0	32.1	33.1	33.7	34.8	35.1	35.5	35.2	34.2	31.8	30.2	33.1
TX RECORD MAXIMO DIARIO	36.8	38.8	39.8	38.2	40.2	40.4	39.0	40.4	40.0	39.8	40.0	37.6	
FECHA (DIA/AÑO)	24/63	20/63	21/63	13/93	28/90	12/90	30/90	26/63	9/63	2/62	2/62	4/62	
TEMPERATURA MINIMA NORMAL (°C)	18.9	19.2	20.0	21.0	21.9	22.8	23.2	23.1	22.6	22.0	20.9	19.3	21.2
TM RECORD MINIMO DIARIO (°C)	13.2	12.2	14.0	13.6	17.0	19.0	19.0	19.0	18.8	18.0	14.8	12.6	
FECHA (DIA/AÑO)	3/63	15/62	22/67	22/68	7/82	13/86	13/85	10/62	2/86	31/74	23/79	22/73	

88

**PRECIPITACION Y TEMPERATURA
MAO
DATOS NORMALES (1961-1995)**



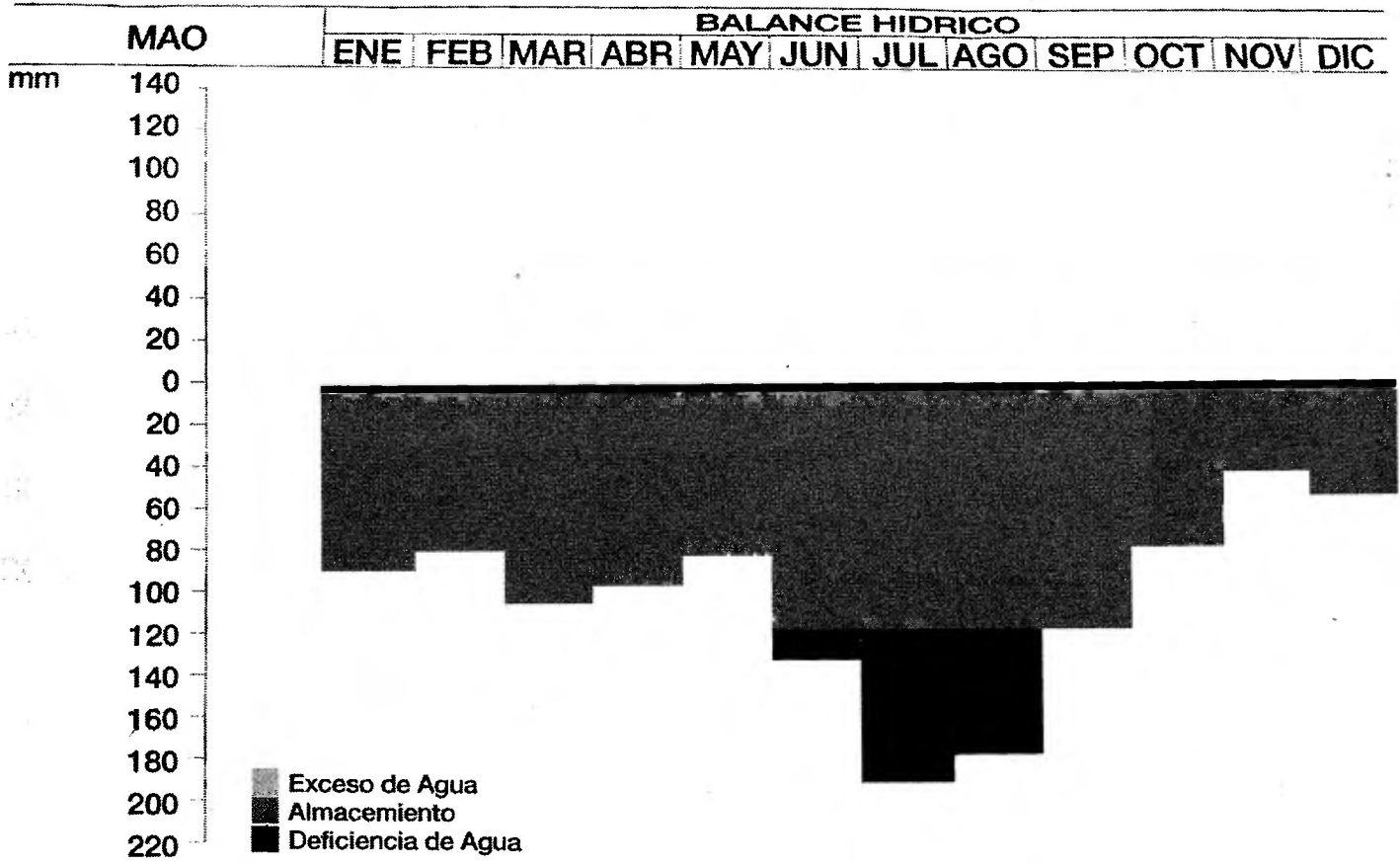
**PROM. ANUAL DE
TEMP. MEDIA
NORMAL=27.2**

**PROM. ANUAL DE
TEMP. MAXIMA
NORMAL=33.1**

**PROM. ANUAL DE
TEMP. MINIMA
NORMAL=21.2**

**PROM. ANUAL DE
PRECIPITACION
NORMAL=685.3**

06



ESTACION METEOROLOGICA DE VILLA VASQUEZ

Esta estación se encuentra localizada en el municipio de Villa Vásquez, donde son registrados diariamente datos sobre lluvia, temperatura y evapotranspiración, abarcan el período de 35 años, comprendido entre 1961 y 1995.

El valor medio anual de la pluviometría es de 687.6 mm., registrándose su valor máximo durante el mes de mayo con 88.2 mm. Y el mínimo durante el mes de febrero con valor de 35.6 mm.

Las lluvias son escasas y tienden a concentrarse en dos períodos del año separados por otros dos, en los que las lluvias son escasas.

El primer período lluvioso se presenta en los meses de abril, mayo y junio, y el segundo en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre. Los meses menos lluviosos son los de enero, febrero y marzo, julio y agosto. El número promedio de días de lluvias durante el año es igual a 54.8.

Las temperaturas registradas en esta estación son poco variables, siendo la temperatura media de 27.2 °C., la máxima normal de 33.1 °C., la mínima normal es de 21.1 °C. La diferencia entre el valor del mes más frío y el mes más cálido es de 15.8 °C., siendo julio el mes más caluroso con 35.1 °C., y enero el mes más frío con 19.3 °C. La máxima récord es de 40.6 °C., y se registró el 18-9-62, mientras que la mínima es de 11.0 °C., registrada el 20-1-80.

La evapotranspiración fue calculada por el Método de Thornthwaite, arrojando valores medios anuales de 1,859.8 mm. El valor máximo mensual de evapotranspiración es de 214.7 mm., que corresponde al mes de julio y el mínimo es de 97.7 mm., y corresponde al mes de diciembre.

En esta zona el déficit de agua se mantiene todo el año, determinando una notable sequía sobre todo durante los meses de julio y agosto.

De acuerdo con los valores de precipitación, temperatura y evapotranspiración de esta zona, corresponde a una formación ecológica o zona de vida de bosque seco subtropical, sin estación invernal bien definida.

DATOS CLIMATOLOGICOS NORMALES (1961-1995)

V. VASQUEZ (PROV. MONTE C.)

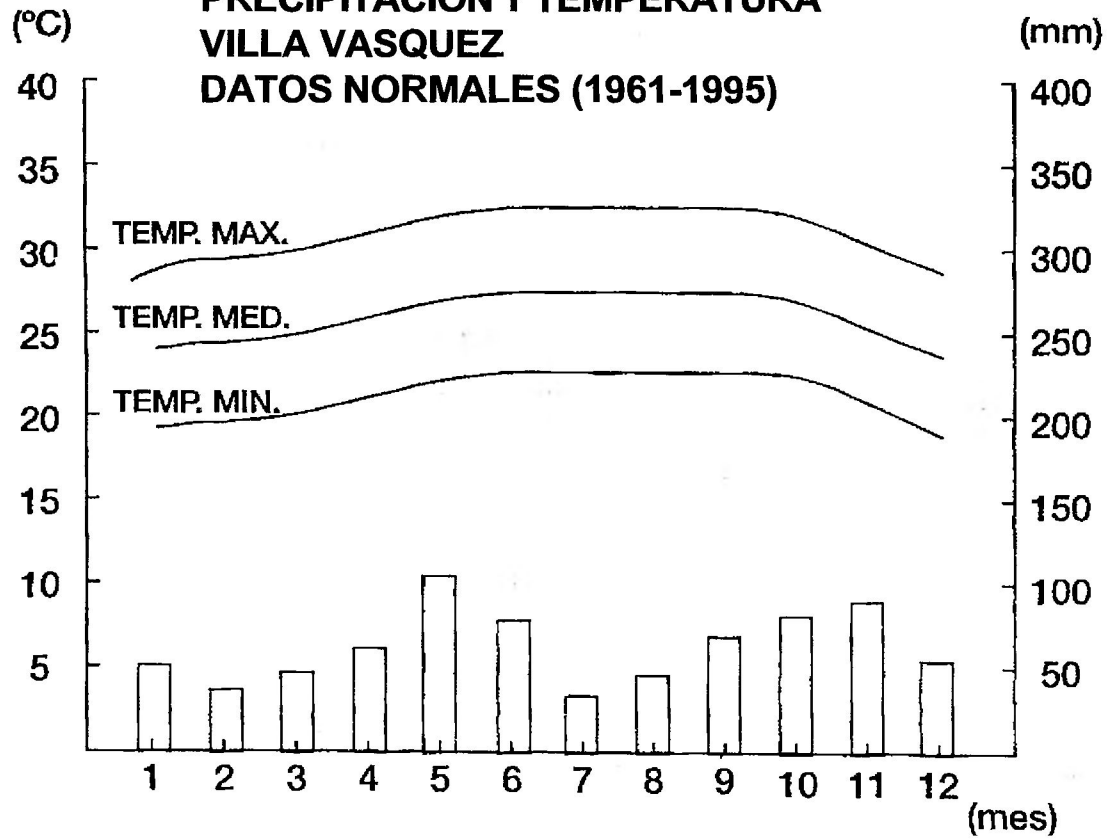
EXTREMOS (1961-1995)

CUADRO No. 40

LAT: 19.733N LON: 71.433W ALT: 24.0M

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PRECIPITACION NORMAL (MM)	51.4	35.6	45.2	55.0	88.2	64.5	26.7	48.2	55.6	66.6	81.4	58.1	687.6
PR RECORD MAYOR EN 24 HORAS (MM)	134.1	84.5	168.5	120.2	72.0	70.6	79.6	70.0	79.1	125.8	105.9	120.3	
FECHA (DIA/AÑO)	16/94	29/84	6/80	4/62	8/71	15/76	20/82	31/79	27/63	22/74	20/90	5/80	
DIAS DE LLUVIA NORMAL (DIAS)	3.8	3.1	2.8	4.0	6.6	5.7	2.6	4.7	4.8	5.4	5.4	4.6	54.8
TEMPERATURA MEDIA NORMAL (°C)	25.0	25.6	26.4	26.6	27.7	28.6	29.2	29.0	28.6	28.0	26.3	25.1	27.2
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL (°C)	30.7	31.5	32.5	32.6	33.7	34.7	35.1	35.2	35.0	34.2	31.9	30.6	33.1
TX RECORD MAXIMO DIARIO	37.5	39.5	39.1	40.6	39.9	40.0	39.0	39.2	40.6	40.3	38.5	38.0	
FECHA (DIA/AÑO)	12/62	26/64	3/65	10/61	4/64	21/61	30/90	6/61	18/62	5/64	9/64	21/63	
TEMPERATURA MINIMA NORMAL (°C)	19.3	19.6	20.1	20.6	21.6	22.5	23.2	22.9	22.4	21.9	20.5	19.2	21.1
TM RECORD MINIMO DIARIO (°C)	11.6	13.3	14.0	13.5	15.5	16.8	19.0	17.0	18.0	18.0	14.0	13.9	
FECHA (DIA/AÑO)	20/80	15/62	2/82	22/68	1/74	9/78	13/85	9/97	24/77	24/77	29/83	27/61	

**PRECIPITACION Y TEMPERATURA
VILLA VASQUEZ
DATOS NORMALES (1961-1995)**



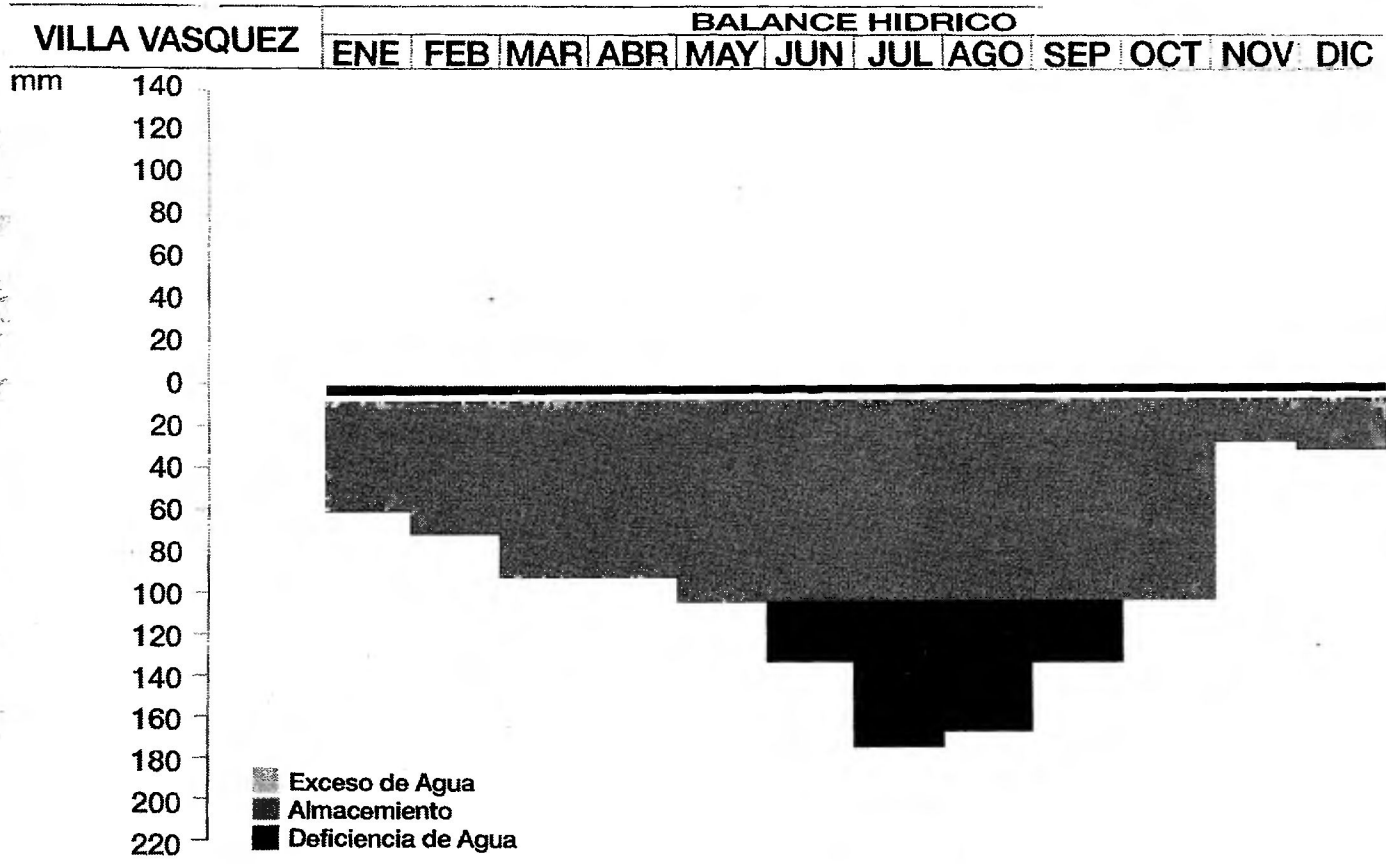
**PROM. ANUAL DE
TEMP. MEDIA
NORMAL=27.1**

**PROM. ANUAL DE
TEMP. MAXIMA
NORMAL=33.1**

**PROM. ANUAL DE
TEMP. MINIMA
NORMAL=21.1**

**TOTAL ANUAL DE
PRECIPITACION
NORMAL=687.6**

ESTADÍSTICA



ESTACION METEOROLOGICA DE MONTECRISTI

Esta estación se encuentra localizada en la provincia de Montecristi. Registra a diario datos sobre lluvia, temperatura y evapotranspiración, en el período que va de 1961 a 1995.

El valor medio anual de la pluviometría es de 649.3 mm., registrándose su valor máximo en mayo con 61.3 mm. y la mínima en el mes de julio con valor de 19.7 mm.

Las lluvias son escasas y se concentran en dos períodos del año. El primer período se presenta en los meses de abril y mayo. El segundo período de lluvia abarca los meses de septiembre, octubre, noviembre, diciembre y enero.

El promedio anual de días de lluvias de 53.3.

Las temperaturas registradas en este lugar son poco variables. La temperatura media mensual es de 26.5 °C., la máxima normal es de 31.6 °C., la mínima normal es de 21.5 °C. La diferencia entre el valor del mes más frío y el mes más cálido es de 14.7 °C., siendo agosto el mes más caluroso con 33.9 °C., y enero con 19.2 °C. el más frío. La máxima diaria récord es de 39.1°C y se registró el 28-9-65, mientras que la mínima es de 14.0 °C., registrada el 7-1-65.

La evapotranspiración fue calculada por el Método de Thornthwaite, siendo 1718.4 mm el valor medio anual. El valor máximo mensual es de 199.3 mm., registrado durante los meses de julio y agosto y la mínima mensual es de 89.7 registrada durante el mes de enero.

En la Estación Meteorológica de Montecristi el déficit hídrico se mantiene casi todo el año, aparece un mínimo de reserva en diciembre, la sequía es más notable en julio y agosto.

De acuerdo con los valores de precipitación, temperatura y evapotranspiración de esta zona de Montecristi, corresponden a una formación ecológica o zona de vida de Bosque *Seco* Subtropical, con estación bien definida.

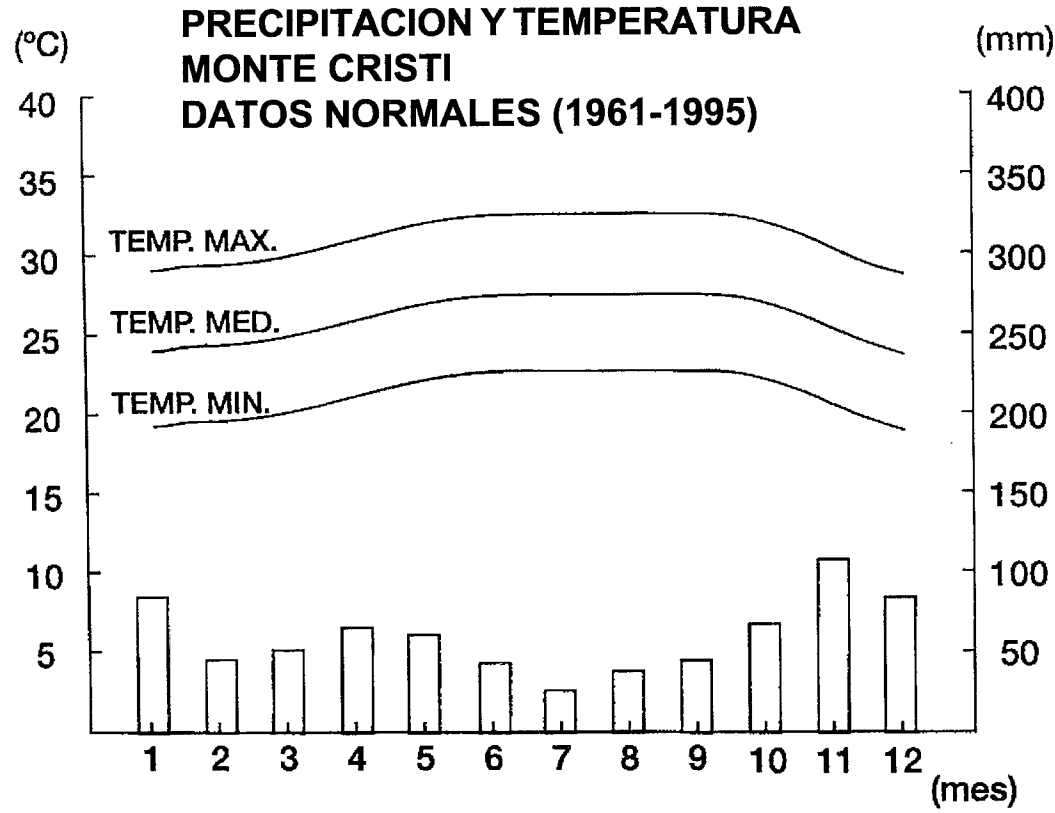
**DATOS CLIMATOLOGICOS NORMALES (1961-1995)
EXTREMOS (1961-1995)**

M. CRISTI (PROV. M. CRISTI)

CUADRO No. 40

LAT: 19.850N LON: 71.633W ALT: 7.0M

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
PRECIPITACION NORMAL (MM)	72.5	44.5	50.3	61.3	60.9	36.8	19.7	26.3	34.9	61.4	102.1	78.6	649.3
PR RECORD MAYOR EN 24 HORAS (MM)	121.7	83.5	90.2	89.5	68.6	72.0	63.2	48.5	142.2	100.8	193.2	124.4	
FECHA (DIA/AÑO)	23/94	16/85	6/65	12/71	7/63	14/69	16/61	4/80	27/63	21/74	15/63	9/68	
DIAS DE LLUVIA NORMAL (DIAS)	5.0	3.9	3.5	4.7	5.8	3.1	2.2	2.7	3.7	5.6	6.6	6.5	53.3
TEMPERATURA MEDIA NORMAL (°C)	24.2	24.5	25.2	25.9	27.0	28.2	28.4	28.4	28.3	27.6	26.0	24.5	26.5
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL (°C)	29.2	29.5	30.2	30.7	31.8	33.4	33.6	33.8	33.7	32.8	30.8	29.3	31.6
TX RECORD MAXIMO DIARIO	34.2	35.5	36.0	38.0	36.0	38.0	39.0	38.5	39.1	37.0	37.0	35.0	
FECHA (DIA/AÑO)	5/87	14/83	2/63	13/63	8/74	8/70	25/65	24/66	28/65	8/65	26/64	10/62	
TEMPERATURA MINIMA NORMAL (°C)	19.2	19.6	20.2	21.1	22.2	23.1	23.2	23.3	22.9	22.4	21.3	19.8	21.5
TM RECORD MINIMO DIARIO (°C)	14.0	15.0	14.7	16.0	17.0	19.0	20.0	19.8	18.0	18.0	16.2	14.0	
FECHA (DIA/AÑO)	7/65	25/82	25/85	8/65	2/92	4/86	14/73	10/84	20/75	31/74	23/73	22/73	



PROM. ANUAL DE TEMP. MEDIA NORMAL=26.5

PROM. ANUAL DE TEMP. MAXIMA NORMAL=31.6

PROM. ANUAL DE TEMP. MINIMA NORMAL=21.5

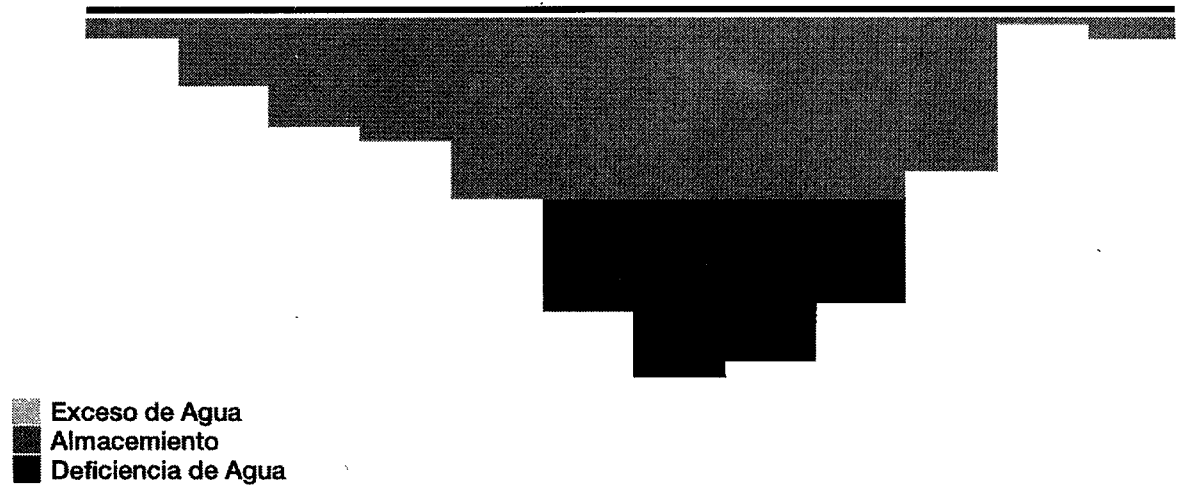
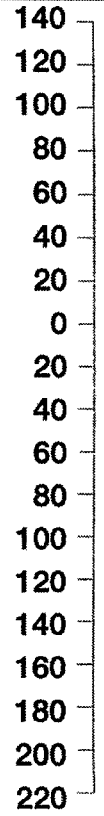
PROM. ANUAL DE PRECIPITACION NORMAL=649.3

MONTE CRISTI

BALANCE HIDRICO

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

mm



Exceso de Agua
 Almacenamiento
 Deficiencia de Agua

VARIACIONES CLIMATICAS DENTRO DEL VALLE DEL CIBAO

Analizando los datos de las diferentes variables constitutivas del clima de las 15 estaciones meteorológicas, se llega a la conclusión de que esta unidad geomorfológica no es homogénea desde el punto de vista climático y que, por consiguiente, se presentan dentro de la misma, tres grandes zonas caracterizadas al punto de vista atmosférico. Una zona que corresponde a un clima húmedo cálido que abarca una gran área de la parte oriental del Valle que comprende los municipios de Samaná, Sánchez, Nagua, Pimentel, Cotuí, Cevicos, Villa Riva, San Francisco de Macorís, Salcedo, La Vega y Moca, donde la lluvia promedio anual alcanza valores mínimos de 1,199.8 mm, en Moca, y máximos de 2,193.0 mm., en Samaná y 2,198.6 mm. en Villa Riva. Más al oeste existe otra zona que abarca a Santiago y Valverde Mao, donde los cambios atmosféricos son bastante acentuados.

El valor de la pluviometría en Santiago es de 986.5 mm., y en Valverde Mao desciende a 685,3 mm., lo que evidencia que se está frente a una condición diferente a la de la parte más al este, que de acuerdo a la clasificación de Thornthwaite corresponde a un clima semi seco cálido, el cual constituye una zona de transición climática entre el clima húmedo cálido de la parte más al este y un clima seco cálido, como son Villa Vásquez y Montecristi, donde apenas la pluviometría alcanza valores comprendidos entre 687.6 y 649.3 mm. anuales.

Esta variación de las condiciones atmosféricas, sobre todo la cantidad de agua caída, es la responsable de las sensibles variaciones de carácter local que se observan dentro de esta unidad fisiográfica, lo que podría explicarse partiendo de que las masas de aire cargadas de humedad que producen las lluvias en la isla inician su recorrido por la parte oriental, van perdiendo intensidad y disminuyendo a medida que recorren el territorio hacia la parte más occidental, fenómeno que puede verse en valores de la pluviometría, la evapotranspiración y la temperatura de la totalidad de las 15 estaciones meteorológicas existentes en el Valle del Cibao.

PLUVIOMETRIA, EVAPOTRANSPIRACION Y TEMPERATURA EN EL VALLE DEL CIBAO

Localidad	Pluviometría (mm/año)	Evapotranspiración (mm/año)	Temperatura (°C)
Samaná	2,193.0	1,645.1	26.2
Sánchez	1,987.6	1,733.6	26.6
Nagua	1947.0	1,533.6	25.5
Villa Riva	2198.6	1,631.3	26.2
Cevicos	2,130.6	1,445.0	25.1
Cotuí	1,766.6	1,651.4	26.2
Pimentel	1,750.0	1,731.5	26.5
San Fco. Macorís	1,445.7	1,403.1	24.9
La Vega	1,407.0	1,684.0	26.3
Salcedo	1,308.6	1,537.8	25.6
Moca	1,199.8	1,400.9	24.9
Santiago	986.5	1,583.4	26.0
Mao	685.5	1,763.5	27.1
Villa Vásquez	687.6	1,859.8	27.2
Montecristi	649.3	1,718.4	26.5

En la zona situada más al este los valores de la temperatura media mensual oscilan alrededor de 26.0°C., bajando más de un grado en la zona ocupada por San Francisco de Macorís, Salcedo y Moca donde la temperatura varía de 24.9 °C a 25.6 °C. A partir de Santiago los valores de la temperatura media mensual se incrementan significativamente alcanzando su valor máximo de todo el Valle del Cibao en Villa Vásquez igual a 27.2 °C.

Aunque el comportamiento de la temperatura, es diferente tanto en la parte oriental como en la occidental del valle, ya que existe una diferencia en los valores de la temperatura, esta no tiene el mismo dinamismo que la pluviometría que va disminuyendo a medida que se va pasando gradualmente desde la parte oriental a la occidental. Sin embargo existe una correlación estrecha entre ésta y el comportamiento de la evapotranspiración, en la parte oriental, la parte media y la parte occidental. De tal forma que cuando los valores de la temperatura están debajo de los 25.0 °C. se tienen

**DATOS DE EVOTRANSPIRACION
DENTRO DEL VALLE DEL CIBAO (mm)
(Método de Thomthwarte)**

CUADRO No. 47

101

ESTACION/MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MEDIA
Samaná	92.33	90.41	114.40	127.10	157.30	176.70	186.30	181.40	162.40	148.90	100.99	196.99	1645.12
Sánchez	102.30	101.40	123.20	133.20	167.80	184.80	191.60	181.60	164.60	159.20	119.80	104.40	1733.90
Nagua	95.56	93.16	116.01	123.30	142.01	151.10	159.30	155.10	146.30	137.90	113.80	100.10	1533.64
Villa Rivas	95.18	98.52	119.50	132.60	163.80	165.30	172.06	169.80	151.90	146.90	115.80	99.93	1631.29
Cevicos	82.83	84.55	107.70	124.05	147.92	156.72	160.96	176.72	144.16	169.88	104.20	86.77	1445.4
Cotuí	90.72	92.67	124.50	138.16	163.76	174.35	176.79	172.04	158.09	148.80	117.32	93.93	1651.08
Pimentel	84.04	87.48	120.05	139.50	168.00	189.02	194.10	191.60	183.20	172.60	113.30	88.57	1731.46
San Fco. de Macoris	82.29	79.06	99.65	104.30	134.90	146.50	154.20	148.30	136.30	128.80	101.50	87.29	1403.09
La Vega	90.73	89.95	115.90	134.40	159.30	174.40	183.90	186.20	176.70	148.90	141.10	92.54	1684.02
Salcedo	90.29	88.06	116.10	126.80	147.90	163.30	165.70	159.30	148.20	134.40	107.80	91.97	1537.82
Moca	82.33	81.33	102.40	113.10	133.30	150.20	148.60	146.50	136.30	125.60	97.54	83.77	1400.97
Santiago	84.44	83.66	120.20	126.30	153.60	172.00	179.00	176.50	160.10	145.20	107.30	86.09	1583.39
Mao	92.81	95.27	127.40	150.80	182.20	203.10	220.40	220.50	191.80	165.90	118.50	94.84	1763.52
Villa Vasquez	100.40	104.50	133.20	142.30	177.30	200.35	214.50	214.70	186.70	168.30	120.30	97.77	1860.32
Monte Cristi	89.68	90.37	113.30	129.90	163.40	189.00	199.30	199.30	176.00	151.10	116.70	94.39	1718.44

Fuente: Oficina Nacional de Meteorología

valores de evapotranspiración menores de los 1,500 mm., anual, como es el caso de San Francisco de Macorís, mientras que cuando los valores de la temperatura sobrepasan los 25 °C., la evapotranspiración se mantiene sobre los 1,500 mm. anual, que es el caso generalizado. Los valores de la temperatura oscilan alrededor de 26.0 °C., pero en la parte occidental la media mensual sobrepasa esa cifra, encontrándose zona donde se han registrado temperaturas de 27.1 °C. y 27.2 °C, en Valverde Mao y Villa Vásquez. La evapotranspiración igualmente es variable, registrándose valores muy altos en la parte occidental como es el caso de Mao y Villa Vásquez que sobrepasan los 1,760 mm.

NOTAS

- 1- CIEPS. Estudio del área de influencia de la Presa de Tavera. Tomo II. México, D. F. 1970.
- 2- Ibidem..

HIDROGRAFIA

El sistema hidrográfico del Valle del Cibao, es el más importante y complejo de El Caribe, ya que entre las numerosas corrientes hídricas que lo conforman sobresalen el río Yuna en su parte oriental y el Yaque del Norte en la occidental, consideradas como las corrientes más caudalosas y largas de la región.

Estos dos ríos unidos a una cantidad importante de corrientes secundarias y terciarias, recogen a través de sus respectivas cuencas, todas las aguas de lluvia que llegan a sus senos, para verterlas luego en las aguas de las bahías de Samaná y de Manzanillo.

La red fluvial de la parte oriental está constituida por ríos de tamaño y caudales variados entre los que se destacan Yuna, Blanco, Yuboa, Maimón, Masipetro, Camú, Jima Maguaca, Chagüey, Payabo, Barracote y Nagua.

La red fluvial de la parte occidental, tan importante como la de la oriental, está constituida por varios ríos, siendo los más importantes: Yaque del Norte, Jimenoa, Dicayagua, Bao, Amina, Mao, Cana, Guayubín y Maguaca.

Tanto en la parte oriental como en la occidental, completan estos dos sistemas, centenares de arroyos, caños y cañadas, muchos de los cuales han visto disminuir sus caudales drásticamente; otros se han convertido en corrientes intermitentes y otros han visto desaparecer sus aguas definitivamente, debido al mal manejo de sus respectivas cuencas.

AGUAS SUPERFICIALES

CUENCA DEL RIO YUNA

La mayoría del sistema hidrográfico de la parte oriental está comprendido y se ha desarrollado dentro de la cuenca del río Yuna, la cual está conformada por un grupo de subcuencas y microcuencas, que de manera conjunta drenan las aguas de lluvia que se producen y caen en su espacio durante las diferentes estaciones del año. Es una de las más extensas cuencas hidrográficas del país con un área de 5,498 km².

Debido a las características geomorfológicas, las condiciones del relieve y los valores de las pendientes, esta cuenca primaria se ha subdividido en tres partes bien diferenciadas una de la otra. La cuenca del Alto Yuna, que tiene una altura máxima de 2,842 msnm., en las montañas cercanas a la divisoria del río Nizao. Geológicamente está constituida por rocas igneas y metamórficas que han dado lugar a un relieve abrupto y muy accidentado.

La cuenca del Yuna Medio, que se extiende desde Bonao hasta Villa Riva donde adquiere una altura de 200 msnm.

La cuenca del Bajo Yuna comprende la llanura aluvionaria que va desde la confluencia del río Yuna y el Camú hasta la bahía de Samaná. Geológicamente está formada por un material sedimentario depositado por los arrastres del río Yuna y otras corrientes secundarias y terciarias.¹

RIO YUNA

Es el principal y más caudaloso de la zona, nace en la cordillera central en la Loma Cerro Montoso, a diez kilómetros al noroeste de la sección de Rancho Arriba. A medida que discurre por su cauce va recogiendo todas las aguas que se desprenden de la parte alta y de los ríos que desembocan en sus aguas, para verterlas en el océano Atlántico en la Bahía de Samaná, luego de un recorrido de 209 km. Posee un caudal anual promedio que alcanza 97.5 m³/seg. medido en la Estación Hidrométrica El Limón.

Debido a la aportación de los afluentes ha mantenido un caudal elevado que permitió durante muchos años, el desplazamiento

to de pequeñas embarcaciones y canoas en varios de sus tramos y a distancias superiores a los cuarenta kilómetros en los alrededores de Villa Riva.

Es la mayor fuente de agua dentro de la parte oriental, y de este río se desprenden grandes volúmenes destinados a suplir las demandas del preciado líquido para 770,441 tareas de tierra utilizadas en la explotación agrícola y ganadera, para la producción de arroz, guineos, plátanos, yuca, yautía, maíz, piña, habichuela, cítricos, cacao y pastos de condiciones genéticas diferentes, luego de ser regulados por la Presa de Hatillo.



Vista del río Yuna, a la altura de Bonao

Este complejo sistema fluvial, representado por el río Yuna como la corriente principal, está constituido por varios afluentes entre los que se destacan los ríos: Camú, Yuboa, Blanco, Masipetro, Camú, Jima, Maguaca, Chacuey, y Payabo. Aunque no son afluentes del Yuna, los ríos Nagua y Barracote son parte del sistema hidrográfico del área oriental del Valle del Cibao.

CAMU

Nace este río en la Cordillera Central en las inmediaciones de Bonaó y Jarabacoa, al sur de la Loma La Golondrina.

Sus principales afluentes, recogen las aguas de la Cordillera Septentrional que se hace de manera perpendicular a su eje como son los ríos: Licey, Bacuí, Cenoví, Jaya y El Llano, los cuales tienen similitud en sus características geomorfológicas.



De lo que fue el río Camú en La Vega, sólo queda esta herencia casi muerta.

Realiza crecientes periódicas de gran magnitud, sus aguas son de buena calidad para la agricultura, pero no para uso doméstico debido al grado de contaminación por la gran cantidad de residuos sólidos en suspensión, las aguas negras y residuos de diferentes origen que llegan a su seno.

La parte alta del río Camú es muy abrupta. El área de su cuenca tiene 235 km², su caudal promedio es de 36,8 m³/seg. medido en la Estación Hidrométrica de la Bija y tiene una longitud en su curso de 137 km.

RIO BLANCO

Este río es un afluente del río Yuna y tiene su nacimiento en la cota 2340 de la Cordillera Central. Debido a su relieve muy

irregular las pendientes son fuertes y los cursos de agua son rápidos. Tiene varios afluentes entre los que se destacan: Tireo y Tireito, los más importantes, pero existen otros que, como estos dos últimos, nutren con sus aguas el caudal de esta corriente fluvial, como son: Arroyón, Juan de Jesús, La Vaca, La Cuaba, La Bejuquera, Atravesado y Rancho Viejo.

El área de su cuenca es de 191 km², el caudal promedio es de 5.71 m³/seg tomado en la Estación Hidrométrica de Blanco, y su longitud es de 27 km, sus aguas son reguladas en la Presa de Río Blanco y se utilizan para la generación de 25,000 kw. de electricidad.

RIO YUBOA

Nace en la loma La Cuesta de la Vaca, que tiene una altura de 1212 msnm. Su longitud es de 39 km. En la parte alta de la cuenca tiene una dirección este, luego toma rumbo al Noroeste y después más adelante se dirige hacia el norte, bordeando la parte este del Valle de Bonaó. Desemboca en el río Yuna, en el paraje Boca de Yuboa, localizado a poca distancia de la ciudad de Bonaó.

El área de la cuenca es de 215 km², con una porción de terreno montañoso y otra área más pequeña dentro del valle. Posee varios afluentes importantes entre los que se consideran: Jima, Sonador y una gran cantidad de arroyos caudalosos.

RIO MAIMON

Nace en la Loma de Los Chicharrones, a una altura de 1307 msnm. Desde su mismo nacimiento fluyen muchos afluentes que alimentan su cauce, lo que hace que este último en la parte alta sea relativamente alto. Los terrenos de la cuenca son generalmente montañosos, teniendo una parte llana cerca de su desembocadura en el río Yuna, próximo al poblado de Maimón. Entre sus afluentes más importantes están Los Plátanos, Sin, La Llorona, y otros arroyos que conforman todo el sistema de esta corriente fluvial.

La longitud total de este río es de 35 km. y su caudal promedio es de 4.91m²/seg. medido en la Estación Hidrométrica Maimón.

RIO MASIPEDRO

Nace en la Loma La Calentura, a una altura 1823 msnm, la forma de su cuenca es muy irregular, con su cauce principal que corre en dirección SW-NE, girando en dirección SE antes de entrar al Valle de Bonao, para desembocar en el cauce de Yuna, en las cercanías del poblado de Masipedro. El área de su cuenca es de 71 km², siendo el mayor porcentaje de terreno montañoso, donde solamente el 7% del área total de la cuenca forma parte del Valle de Bonao, su caudal aproximado es de 6.88 m³/seg, su longitud aproximada es de 24 km.

RIO MAGUACA

Debido a las diferencias geomorfológicas, el relieve y las condiciones topográficas, la cuenca del río Maguaca, se ha subdividido en tres zonas como son: Zona Alta, Zona Media y Zona Baja.

La Zona Alta tiene pendientes relativamente fuertes y en ella afloran rocas metamórficas que se encuentran sobrepuestas, por la Falla de Hatillo, a rocas calizas y esquistos arcillosos.

La Zona Media del río se caracteriza por la amplitud de su valle. El fondo del valle es de topografía muy suave y en él se han depositado sedimentos arcillosos muy impermeables de origen fluvial.

La alteración del substrato rocoso es muy profunda, sobrepasando en algunos puntos los 15-20 m de profundidad. Como el Yuna en Hatillo, el río Maguaca está en proceso de elevación de su cauce y sus aluviones tienen un espesor de más de 6 m.

En la Zona Baja el río discurre por una llanura arcillosa, que no es más que una prolongación de la Zona Media.

Su altura máxima la adquiere en la Loma de El Rayo en la cota 570. Su caudal es de 10.8 m³/seg., su longitud es de 36 km., y la cuenca en total tiene un área de 183 km².

RIO CHACUEY

Su cuenca presenta condiciones geomorfológicas muy parecidas a la del río Maguaca, con la diferencia de que en su parte inferior aflora una roca caliza rica en carbonato de calcio, con gran profusión de fenómenos cársticos que pueden afectar el régimen

hidrológico del río Chacuey con la adición de caudales regulados provenientes del drenaje del acuífero cárstico¹.

Tiene esta corriente un caudal promedio de 1.7 m³/seg. El área de su cuenca es de 139 km² y la longitud de 38 km.

RIO JIMA

Bajo el punto de vista geomorfológico la cuenca constituye una llanura aluvial intramontana situada entre las cotas 100 y 180, rodeada casi totalmente por fuertes elevaciones que superan los 1,200 msnm en el oeste y están constituidas por rocas volcánicas metamórficas.

El eje central del drenaje lo constituye el Arroyo Cañabón, al que afluyen el propio Jima y una serie de arroyos como Jatubey y el Jayaco.

La cuenca se encuentra en gran parte desforestada y debido a las grandes pendientes transversales y longitudinales en su parte alta, la erosión es muy fuerte.

El Arroyo Jatubey en cuya parte alta se observa un intenso fenómenos erosivo está produciendo graves problemas de arrastres de sedimentos que reducen la vida útil del Embalse de la Presa de Rincón.

Tiene un caudal promedio de 10.15 m³/seg. El área de su cuenca es de 139 km², y tiene una longitud de 39 km. Las aguas del río Jima son reguladas por la Presa de Rincón para la irrigación de 27,546 Ha.

RIO NAGUA

El cauce del río Nagua, en su parte alta, está íntimamente ligado a un accidente estructural de gran magnitud. Una falla con dirección SO-NO divide longitudinalmente el estrecho valle de unos 4 km² y hace que en la margen izquierda afloren rocas volcánicas y metamórficas, mientras que en la derecha únicamente se encuentran rocas sedimentarias del Oligoceno, calizas y conglomerados².

Como consecuencia de la alta pendiente y la naturaleza de los suelos, se producen grandes fenómenos erosivos, pero que son atenuadas por la vegetación que persiste en la cuenca.

En el curso inferior, el río Nagua cambia bruscamente la dirección SO-NO por la S-N y circula por una amplia llanura aluvial en la que predominan sedimentos impermeables a base de limo y arcilla.

Este río poco caudaloso se caracteriza por sus corrientes perennes y produce inundaciones periódicas en su cuenca inferior. Las aguas son de buena calidad para uso agrícola, pero contienen un alto volumen de sólidos en suspensión.

Este río tiene un caudal promedio de 2.9 m³/seg, registrado en la Estación Hidrométrica de Cinta Negra. Tiene una longitud de 25 km. Su cuenca posee un área de 252 km² nace en la Cordillera Septentrional y desemboca en la Bahía Escocesa.

RIO PAYABO

La cuenca del río Payabo tiene sus características geomorfológicas muy particulares, distinguiéndose en ella tres zonas bien diferenciadas. Tiene un caudal promedio de 5.8 m³/seg, el caudal máximo es de 132.53 m³/seg. La cuenca cubre un área de 43 km², nace en la divisoria del río Ozama en la cota 100 y su longitud es de 24 km.

La parte alta está constituida por rocas volcánicas, intrusivas y sedimentarias del tipo caliza.

En general, la permeabilidad de la misma es baja, no existiendo acuíferos importantes ni aún en los extensos sedimentos aluviales, ya que son fundamentalmente arcillosos. Las formas de relieve son muy suaves y de la llanura aluvial 131.

En su discurrir este río cruza Los Haitises, obstruye el deslizamiento de las aguas del río Yuna, provocando grandes inundaciones en épocas de lluvias y destrucción de la agricultura y de los suelos en la zona del Bajo Yuna.

RIO BARRACOTE

Este río nace en Los Haitises y desemboca en la Bahía de Samaná, luego de hacer un recorrido por los suelos orgánicos del Bajo Yuna. Debido a los débiles valores de la pendiente su nivel está casi al nivel del mar, lo que hace que en momentos de ple-

CUADRO No. 48

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/SEG)

RIO: YUNA

LAT: 19° 9" 10 LON: 69° 49" 9'

ESTACION: EL LIMON

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1968												296.39	
1969	99.47	26.31	26.90	119.67	198.21	42.87	54.04	40.16	52.04	58.28	163.02	133.16	85.42
1970	32.95	34.91					51.47	143.73	147.16	231.98	240.24	238.95	
1971	86.43	190.69	76.41	121.20	103.50	36.68	111.23	76.66	69.04	74.81	70.52	49.16	83.88
1972			88.02	41.81	69.67	106.74	27.68	118.29	121.41	118.63	43.53	119.92	
1973	71.01	65.31	75.35	52.72	38.46	25.59	27.57	44.53	55.42	103.44	73.26	87.97	60.06
1974	11.49	88.44	158.41	67.99	62.60	74.77	13.00	46.19	106.51	101.50	123.29	113.40	90.18
1975	55.75	34.45	23.46	10.87	19.94	11.22	41.09	29.24	61.54	63.95	212.91	317.37	71.14
1976	61.11	107.70	114.97	33.93	56.52	41.69	22.68	27.14	43.39	117.21	51.82	56.96	65.29
1977	24.20	15.10	17.20	66.82	99.8	35.34	67.22	36.77	77.26	35.33	171.92	100.74	60.01
1978	140.29	40.08	45.06	135.29	104.03	57.21	220.42	74.67	38.98	42.55	44.75	47.76	69.82
1979	36.11	27.16	67.48	163.05	331.99	284.82	61.33	133.29	313.29	129.69	234.67	96.94	169.87
1980	96.44	57.09	49.43	54.42	153.90	87.85	99.42	126.70	63.17	73.93	38.38	98.91	77.30
1981	55.07	124.88	80.95	157.37	374.68	238.86	58.19	220.92	93.65	138.16	246.43	85.45	159.40
1982	117.20	211.37	58.44	33.13	194.05	96.07	66.67	55.42	59.43	34.81	65.52	153.74	94.78
1983	107.52	35.31	26.14	42.79	229.79	120.78	78.93	77.72	52.85	44.27	63.25	36.47	75.45
1984	30.51	126.49	33.65	31.02	46.12	163.90	39.00	70.14	73.10	157.63	129.53	62.16	83.60
1985	59.20	51.17	64.08	73.28		49.97		53.24	121.15	184.69	216.49	108.28	
1986	64.68	66.12	44.55	85.08	335.13	169.99	137.64	78.70	70.72	125.92	229.01		
1987	45.29		37.10	51.88	225.09	280.65	67.39	57.14	78.79	62.19			
1988	121.06	249.32	81.39			43.16		255.58			153.62	117.85	
1989	167.59	162.43	124.79	76.60		107.23		54.00	84.37	53.39	46.10	34.57	
1990	69.55				47.50			45.72	41.30	97.74	119.66	11.93	
1991					103.48		91.27	42.59					
1992				75.15	166.91	111.11	114.31	95.03	124.64	101.08	120.82	118.04	
1993	116.58	116.35	137.14	163.14	236.18	150.40	81.65	182.34	118.93	119.05	142.01	116.71	142.77
1994		121.66	131.97	121.04	148.08		57.12	42.96			111.90		
1995		39.49	66.55	36.42	36.20	70.36		122.27		135.94			
PROM.	80.53	90.99	70.28	80.20	147.00	104.66	72.10	88.08	89.96	100.27	129.65	116.65	97.54

Fuente: Dpto. de Hidrología INDRHI, R. D. 1997

CUADRO No. 49

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/SEG)

RIO: BLANCO

ESTACION: BLANCO

LAT: 18° 52' 58' LON: 70° 31' 17'

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1977					5.36	2.89	2.21	2.82	4.08	3.75	10.55	9.04	
1978	6.77	3.14	2.85	5.37	5.18	4.04		4.98	3.99	3.31	2.52	3.32	
1979	3.27	2.76	4.90	6.74	9.69	10.51	8.65	8.32			12.64	6.89	
1980	5.65	3.20	2.56	2.51			3.20				3.76	4.77	
1981	3.36	5.08	3.55	7.76	11.39	10.50	5.50	8.29	4.34	8.67			
1982		9.97			7.01	5.89	3.67	5.20	5.45	3.82	4.60	13.01	
1983	7.35	3.32	2.43	2.10	5.95	4.59	3.69	3.90	5.12	4.80	4.35	3.27	4.24
1984	2.68	6.56	3.16	2.30	2.63	5.35	9.10	6.96	5.96	8.65	8.67	6.64	5.65
1985	7.24	4.55	6.60	6.11	5.63	5.47	3.87	4.86	7.41	10.40	12.14	7.92	6.85
1986	5.77	6.68	4.26	5.36	11.86	8.09	5.23	5.79	6.68	5.98	10.35	5.39	6.79
1987	3.36	2.82	2.38	2.67	3.85	6.66	5.66	3.24	7.49	7.34	11.47	5.41	5.20
1988	7.12												
PROM.	5.28	4.81	3.63	4.55	6.86	6.40	4.96	5.44	5.61	6.30	8.12	6.57	5.71

Fuente: Dpto. de Hidrología INDRHI, R. D. 1997

CUADRO No. 50

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/SEG)

RIO: MASIPEDRO

ESTACION: LOS ARROCES

LAT: 18° 58' 40' LON: 70° 27' 10'

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1983								2.14				3.29	
1984	3.32	3.60	3.47	2.41		9.54		6.77	8.15		7.39	5.07	
1985	5.30	3.49	6.37	6.35				8.17		5.09	10.14	4.48	
1986	4.79	5.62	2.80	3.71	10.10	4.57	4.13	4.13	6.98				
1987	2.71				7.26	7.38	6.76	3.96	13.66	7.75	16.14		
1988	10.40	9.72	4.96	5.90	3.41	2.06	8.38	10.58	13.31	6.68	9.79	6.34	7.64
1989	6.79	6.31	6.98	5.29	2.89	4.72	2.63	3.81	3.79	3.62	5.92	3.18	4.66
1990	5.51	9.43	12.23	4.36	4.26	2.58	2.45	1.88	3.26	6.30	9.15	7.47	5.74
1991	7.00	6.37	4.40	5.65	9.21	5.04	3.04		3.06			7.23	
1992	7.74	17.02	15.67	9.69	8.08	5.77	5.23	4.80		6.85	17.41	10.80	
1993	16.24	6.62	8.76	5.99	14.42	9.14	14.23	3.75	2.34	8.81	12.95	8.94	9.35
1994	8.91	7.07	11.45	9.24	5.50	2.46	1.51		9.59				
PROM.	7.16	8.02	7.74	5.96	7.24	5.33	5.37	5.00	6.90	6.47	11.11	6.35	6.88

Fuente: Dpto. de Hidrología INDRHI, R. D. 1997

CUADRO No. 51

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/SEG)

RIO: CAMU

LAT: 19° 9" 0" LON: 70° 7" 45"

ESTACION: LA BIJA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1968		15.04	11.00	6.51	20.96	9.46	14.11	34.70	16.04	6.96	27.20	57.01	
1969	24.77	14.64	12.49	57.61	89.73	16.20	13.71	14.40	23.02	28.74	66.32	48.64	34.19
1970	18.27	23.77	18.21	6.55	86.00	45.62	36.88	61.04			121.90	112.17	
1971		90.55	30.17	53.23	42.06	21.08	25.25	25.88	39.35	34.23	30.72	25.48	
1972	26.72	16.84	45.37	27.50	38.74	43.31	48.25	44.84	54.45	57.23	25.29	54.60	40.26
1973	32.56	28.36	29.57	21.03	21.17	10.80	10.45	13.92	16.18	31.45	27.06	36.01	23.21
1974	47.61	36.07	65.45	31.53	28.43	27.41	11.34	19.61	27.76	34.33	58.02	54.87	36.87
1975	27.63	17.57	12.41	5.35	11.10	3.76	2.79	9.14	15.51	19.64	84.43	125.85	27.43
1976	29.88	57.78	49.27	34.57	30.19	20.30	17.03	13.26	20.17	40.21	22.12	22.89	29.81
1977	14.04	9.43	3.37	39.86	60.16	17.52	12.40	22.41	18.12	17.25	64.72	39.31	26.55
1978	52.33	16.94	23.31	82.36	43.78	16.82	22.40	27.71	15.52	21.86	22.45	20.97	30.54
1979	18.91	17.41	26.22	76.70	159.96	123.95	87.64	49.71		61.22	93.40	42.95	
1980	39.44	24.93	24.37	27.43	79.06	39.73	21.77	35.00	18.52	22.91	13.59	25.49	31.02
1981	19.80	50.63	33.58	66.01	184.72	95.46	34.95	65.37	25.10	56.22	95.57	30.06	63.12
1982	60.08	88.86	26.40	16.08	96.24	45.33	24.31	19.30	21.91	14.97	25.10	58.51	41.42
1983	38.81	20.95	19.25	35.53	97.47	39.34	29.46	24.42	19.29	20.31	38.39	24.72	33.99
1984	14.59	62.39	17.56	14.35	25.33	52.91	30.37	23.54	32.36	60.03	53.93	24.89	34.35
1985	26.96	24.37	29.70	29.19	38.50	18.94	14.99	19.99	30.71	57.52	69.57	41.38	33.53
1986	31.06	33.43	16.88	44.58	117.15	46.65	66.14	24.20	22.94	42.28	81.85	34.86	43.50
1987	20.06	17.49	17.57	32.19	118.82	82.43	48.10	22.95		25.17	69.50	65.67	
1988	57.96	54.92	49.94	52.65	32.36	20.79	41.68	88.49	110.81	58.45	64.36		
1989	72.88	76.14	53.56	33.90	22.70	26.15	22.26	21.82	29.30	25.33	23.03	17.57	35.39
1990	25.17	30.52	39.51	24.30	18.97	20.80	19.49	16.04	16.11	34.19	50.43		
1991	51.71	32.07	23.49	24.32	43.13	18.14	19.21	14.95	14.23	22.43	34.94	25.11	26.98
1992	18.78	19.41	15.30	29.50	93.58	36.51	20.63	23.21	28.77	22.55	27.94	26.20	30.21
1993	43.05	30.63	51.25	86.08	133.11	78.83	37.12	42.85	27.05	21.14	24.93	18.82	49.57
1994	32.38	21.04	47.85	27.70	26.38	13.85	12.68	10.70	12.39	30.35	15.98	27.56	23.23
1995	23.26	20.10	26.44	17.55	19.92	16.55							
PROM.	33.41	35.83	29.27	35.87	63.55	36.02	25.75	29.22	27.32	33.35	49.36	42.49	36.79

Fuente: Dpto. de Hidrología INDRHI, R. D. 1997

CUADRO N° 52

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/SEG)

**RIO: JIMA
ESTACION: RINCON**

LAT: 19° 6" 120' LON: 70° 24" 20'

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1957									4.06	8.14	15.35	16.95	
1958	14.29	6.99	3.59	8.32	30.35	26.99	19.64	8.68	8.87	14.93	7.42	5.16	12.94
1959	6.90	5.28	2.58	10.53	15.74	13.05	6.22	6.66	6.85	9.24	11.05	8.25	8.55
1960	8.47	13.17	14.64	15.84	15.03	11.24	10.73	11.58	8.82	8.28	12.58	10.83	11.75
1961	8.02	11.68	14.55	8.71	10.43	8.36	9.17	6.62	6.88	11.14	14.67	14.68	10.42
1962	5.67	3.76	3.55	11.93	14.33	11.79	6.54	5.48	6.79	5.68	4.22	3.99	6.98
1963	3.64	5.16	6.91	10.95	11.63	7.08	7.34	7.53	9.43	10.38	9.27	5.53	7.90
1964	4.13	3.67	2.80	10.16	6.34	6.49	5.45	5.55	6.84	7.20	7.42	8.14	6.18
1965	6.37	4.81	5.15	4.23	45.96		5.06	4.49	11.45	9.25	26.36	15.24	
1966	29.10						8.54						
1967													
1968			5.34	3.79	11.05	5.22	6.76	13.93	7.83	5.44	12.91	24.53	
1969	10.32	7.35	5.97	15.75	16.17	6.07	4.42	5.50	8.46	8.36	15.90	14.10	9.86
1970	8.15	8.34	5.28	2.07	28.04	15.63	12.51	18.83	12.75	17.72	25.72	27.11	15.22
1971	20.33	40.28	8.24	17.77	9.71	5.46	3.24	3.07	6.81	4.96	3.74	2.89	10.54
1972	3.30	1.36	8.45	4.27	5.27	4.49	6.27	7.81	12.51	14.11	7.83	12.54	7.35
1973	8.48	8.92	10.90	9.02	6.81	6.00	6.27	6.56	6.49	11.36	12.19	12.20	8.77
1974	14.49	11.99	15.54	9.57	8.86	6.79	5.83	8.71	10.54	12.91	15.78	40.85	13.49
1975	35.02	6.44	5.57	4.11	5.48	3.73	3.17	3.84	5.68	7.20	16.32	17.06	9.47
1976	6.29	11.67	11.21	10.67	9.57	6.21	5.79	6.14	9.76				
PROM.	11.35	9.43	7.68	9.28	14.75	9.04	7.39	7.71	8.37	9.78	12.87	14.16	10.15

Fuente: Dpto. de Hidrología INDRHI, R. D. 1997

CUADRO N° 53

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/SEG)

RIO: MAGUACA
ESTACION: CABIRMA

LAT: 18° 58' 33' LON: 70° 6' 56'

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1982					1.54							1.06	
1983			0.79	0.75	2.28	1.17	1.03	1.14	0.84	0.57	1.20	0.74	
1984	0.53	1.34	0.32			2.61	1.71	1.33	1.52	3.36		0.73	
1985			1.80						3.02	2.97	5.08	1.94	
1986	1.77		1.08	1.85	3.62	2.82	1.04	0.94	1.19	2.21	2.03	0.84	
1987						1.84	0.96			0.48	0.64	2.44	
1988	0.81	0.98	0.55	1.93	0.51		0.66	1.71	2.31	0.75	0.82	0.49	
1989													
1990													
1991				1.00	1.21	0.43	0.38	0.40	0.38	0.28	0.66	0.53	
1992	0.61	0.23	0.26	0.25	6.93						1.25	1.09	
1993				0.29	11.64	3.99	3.07	1.48	0.90	0.51	0.31	0.12	
1994	0.36	0.07	0.12	0.04	0.05	0.00	0.01	0.00	0.10		2.86	0.77	
1995	0.59	0.47	0.33	0.32	0.51	0.38	0.24	1.32	1.48	3.02			
PROM.	0.77	0.62	0.59	0.68	3.17	1.66	1.01	2.29	1.30	1.57	1.65	0.98	

Fuente: Dpto. de Hidrología INDRHI, R. D. 1997

CUADRO N° 54

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/SEG)

RIO: CHACUEY
ESTACION: LOS TRES PASOS

LAT: 18° 56" 47' LON: 70° 4" 31'

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1984					0.60	2.83	2.00	0.92	1.87	2.12	1.34	0.72	
1985	0.62	2.30	0.76	1.11	2.43	0.65	0.56	2.67	9.28	6.38		1.78	
1986	1.18	0.71	0.63	1.43	1.51	1.51	0.15		0.39	0.79	1.02	1.04	
1987	0.50	0.47	0.44		2.62	2.50	1.28	1.33	1.37	2.22	1.32	5.12	
1988	1.35	4.02	1.64	1.73	0.40	0.30	2.56	4.41	12.11	1.67	1.70	1.47	2.78
1989	1.27	3.70	2.80	0.99	0.78	1.03	1.49	0.81		0.65	0.61		
1990	1.36	0.23	0.25	0.28	0.13	0.22	2.07	1.08	0.25	1.46	1.58	0.59	0.79
1991			0.27	0.30	0.78	0.62							
1992			0.17										
1993							3.32						
PROM.	1.05	1.91	0.87	0.97	1.16	1.21	1.68	1.87	4.21	2.18	1.26	1.79	1.68

Fuente: Dpto. de Hidrología INDRHI, R. D. 1997

CUADRO N° 55

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/SEG)

RIO: NAGUA
ESTACION: CINTA NEGRA

LAT: 19° 16" 48' LON: 69° 57" 57'

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1980											0.63	1.42	
1981	1.42				2.11	1.51	1.18	5.89	1.95	1.58	4.48	4.16	
1982	6.57	6.77	2.52	0.78	3.12	3.48	1.48	1.45	1.84	0.27	2.34	10.41	3.42
1983	3.55	0.84	0.59	1.27	3.49	5.22	7.58	7.24	5.93	5.66	2.55	1.83	3.81
1984	1.34	4.21		0.29	1.07	3.31	1.42	0.67	1.69	2.48	5.05	2.13	
1985	2.03	2.61		2.07	1.24	0.50	0.31	0.77	1.41	3.76	7.73	2.37	
1986	1.82	1.44	1.19	2.27	7.38	2.94	2.19	3.03	1.42	9.30	10.04	2.89	3.82
1987	1.50	1.48	0.21	1.22	4.84	6.44	1.56	1.29	1.46	0.84	9.64	3.00	2.79
1988	5.42	1.70	3.38	3.03	1.05	0.69	0.89	4.10	21.70	2.26	6.01	18.50	6.06
1989	10.90	10.81	2.68	1.53	0.68	1.65	0.93	0.79	2.82	0.32	1.81	0.51	2.74
1990	5.43	1.87	4.08	2.14	0.20	0.79	1.65	1.98	0.09	14.67	5.83	6.55	3.78
1991	6.04	4.71	0.92	0.68	3.25	0.48	0.56	0.34	0.03	0.73	5.58	1.75	2.09
1992	0.98	0.60	0.22	0.72	3.41	2.96	1.73	0.79	1.57	0.87	3.64	2.62	1.68
1993	1.95	2.45	1.90	1.34	3.18	1.78	1.30	4.06	2.17	1.35	2.30	1.21	2.08
1994	6.35	1.12	9.46	0.50	0.62	0.30	0.28	1.26	0.52	2.68	2.41	3.06	2.38
1995	1.02	2.85	0.59	0.82	0.59	0.73	0.74						
PROM.	3.75	3.10	2.65	1.33	2.42	2.18	1.59	2.40	3.19	3.34	4.60	4.17	2.89

Fuente: Dpto. de Hidrología INDRHI, R. D. 1997

CUADRO N° 56

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/SEG)

RIO: PAYABO

ESTACION: ABEDESA II

LAT: 19° 1" 0' LON: 69° 55" 36'

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1971							8.34	15.37	8.00	9.48	6.07	3.07	
1972	2.15	1.67	3.64	1.83	5.90	10.85	13.89	12.09	12.93	9.19	3.16	3.41	6.72
1973	2.10	1.52	9.51	3.37	2.00	2.11	6.48	12.08	9.74	13.20	2.77	2.13	5.58
1974	1.76	4.02	7.92	2.44	4.44	16.65	2.98	7.82	7.29	7.48	4.51	2.51	5.82
1975	1.87	1.10	1.42	0.56	1.49	3.50	7.32	11.16	15.36	7.23	11.42	6.09	5.71
1976	2.55	4.27	3.01	1.79	3.67	7.37	4.61	3.89	7.82	10.33	4.35	2.20	4.64
1977	1.26	0.85	0.47	0.60	2.61	1.78	3.08	5.59	9.67	6.69	9.55	6.97	4.09
1978	4.16	1.91	3.09	6.78	11.99	17.13	7.68	6.61	5.64	3.40	5.35	1.97	6.31
1979	1.45	0.97	0.82	4.00	19.42	17.49	16.53	13.30	21.28	6.74	5.22	2.71	9.16
1980	2.38	1.93	1.31	2.49	9.42	4.03	6.09	8.88	5.66	5.93	3.59	2.71	4.53
1981	2.39	2.30	1.75	2.20	22.53	9.64	8.17	19.17	5.66	4.81	4.88	3.49	7.25
1982	1.26	3.39	1.18	1.03	8.37	4.58	7.43	6.67	5.41	2.68	3.92	2.78	4.06
1983	1.97	1.33	1.25	1.06	22.68	11.14	7.50	7.85	5.31	5.06	2.81	3.50	5.94
1984	2.49	3.50	2.07	1.27	2.98	11.17	4.14	3.04	6.38	6.30	3.63	1.82	4.07
1985	1.23		2.22	5.00	14.91	2.95	2.01	4.51	14.35	15.13	10.72	4.08	
1986	3.13	2.31	3.30	8.98			5.40	11.52	5.83	9.92	8.18	4.51	
1987	2.79	2.57	1.09	0.94	13.71	13.15	6.02	3.38	9.48	5.90	5.82	10.10	6.24
1988	5.52	5.90	3.02	4.88	4.71	4.11	9.37	21.12		9.49	4.08	2.46	
1989	2.45	4.03	6.79	9.58		3.50			9.61	4.93	2.39	1.02	
1990	1.72		1.23	1.24	0.79	4.77	5.56	4.52	3.23	9.86	4.65	2.65	
1991	2.01	1.20	0.99	3.15	6.81	3.21	6.96	3.31	3.42	4.57	3.34	1.91	3.41
1992	3.37	1.17			20.43	10.76	4.58	15.60	11.79	7.93	2.24		
1993	6.22	3.61	3.19	8.54	8.53	10.47	7.08	7.71	18.69	10.26	5.94	2.90	7.84
1994	4.60	2.34	3.22	3.57	10.42	4.44	4.41	8.33	9.29	8.10	8.07	3.80	5.88
1995	2.01				3.25	5.78	4.00	5.93	4.14	12.52	4.26	4.03	
1996													
PROM.	2.62	2.47	2.84	3.15	9.13	7.85	6.65	9.14	9.03	7.89	5.26	5.26	5.79

Fuente: Dpto. de Hidrología INDRHI, R. D. 1997

CUENCA DEL RIO YAQUE DEL NORTE

El sistema fluvial de la parte occidental está comprendido y se ha desarrollado dentro del área de la cuenca del río Yaque del Norte, la cual está conformada por numerosas subcuéncas y microcuencas que constituyen las áreas de influencia de las corrientes secundarias y terciarias y que de manera conjunta drenan más de 2,000 millones de metros cúbicos de agua que por los suelos se desplazan durante las distintas épocas del año. Esta estructura fisiográfica, bastante compleja, está constituida por dos cadenas montañosas anticlinales que la rodean en su flanco sur y norte, y por una zona correspondiente a un sinclinal que ocupa la parte plana del valle.

Las partes correspondientes a las montañas y colinas están conformadas por rocas ígneas y metamórficas del período cretáceo, mientras que las partes planas están constituidas por depósitos aluvionales recientes y rocas sedimentarias de los períodos geológicos Pleistoceno, Plioceno y Oligoceno, como son margas, areniscas, calizas y conglomerados.

Tiene un área de 7053 km² y ocupa la porción noroeste-noreste de la isla con una anchura que oscila entre 60 y 65 km². Está limitada al norte por la Cordillera Septentrional, al sur por la Cordillera Central, al este por la divisoria de aguas de las cuencas del río Yaque del Norte y la del río Camú y una Parte-Aguas localizado entre Santiago y La Vega, y al oeste por la Bahía de Manzanillo. Debido a las condiciones geomorfológicas y topográficas esta cuenca se ha subdividido en tres zonas, como son: el Alto Yaque, el Yaque Medio y el Bajo Yaque, por donde se desplazan todos los afluentes y corrientes que forman parte del sistema fluvial de esta zona del país, entre las que se destacan los ríos Jimenoa, Dicayagua, Bao, Amina, Mao, Cana, Guayubín y Maguaca, en su margen izquierda, y los ríos Gurabo, Japagua, Quinigua, Arenquillo, Los Llanos, Nibaje, Navarrete, Jicomé, Caña y Agua de Palma, en la margen derecha, que son corrientes intermitentes de poca aportación al río Yaque del Norte.³

RIO YAQUE DEL NORTE

La red hidrográfica de la parte occidental del Valle del Cibao, está constituida por los ríos que concurren a la formación del río Yaque del Norte y por los que confluyen sobre ambas márgenes a todo lo largo de su curso, ya dentro de la planicie. Los afluentes más caudalosos son los que desaguan por la margen izquierda, dentro de los que se encuentran algunos de aguas permanentes, como son: Dicayagua, Bao, Amina, Mao, Cana, Guayubín, Maguaca.

García Llamas y Juan González en el *Informe Agrológico de la Zona de Influencia de la Presa de Tavera y en el estudio de Salinidad de los Suelos y las Aguas* describen todo el sistema, caracterizando sus principales afluentes:

El río Yaque del Norte nace en la parte alta de la Cordillera Central, en las proximidades del Pico Duarte y la Loma de la Rucilla.

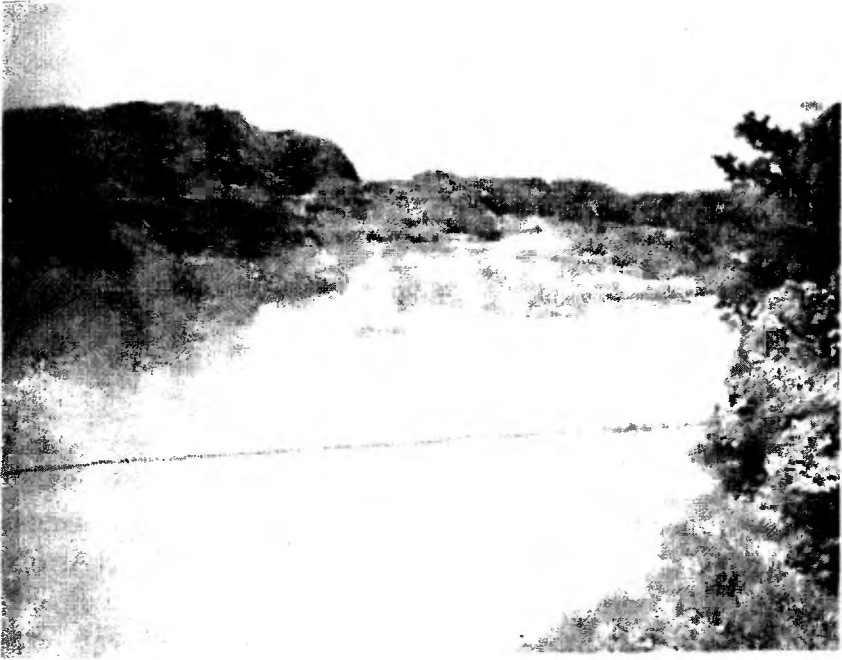
Desde su nacimiento hasta la ciudad de Jarabacoa sigue una dirección oeste-este, pero a la altura de este lugar se produce un gran quiebre cambiando su rumbo hacia el noroeste, para tomar más adelante dirección francamente sur-norte, hasta la ciudad de Santiago de los Caballeros, en donde entra propiamente a la planicie. Allí experimenta nuevamente un cambio brusco de dirección, para escurrir con rumbo suroeste-noroeste hasta desembocar en la Bahía de Montecristi.

En su recorrido a través del territorio montañoso de la Cordillera Central, el cauce sufre innumerables quiebres aunque conserva una dirección fija general por largos tramos. Se mantiene encajado o encañonado entre los elevados taludes de los cerros que lo flanquean mostrando un estado de desarrollo joven. La planicie la recorre aproximadamente por su parte media, pero los cambios de dirección mediante quiebres angulares del recorrido anterior se toman en sinuosidades y meandros pronunciados de mayor o menor amplitud, algunos de ellos ya muy estrangulados, en tanto que otros cortados por el mismo río en un intento por rectificar su cauce.

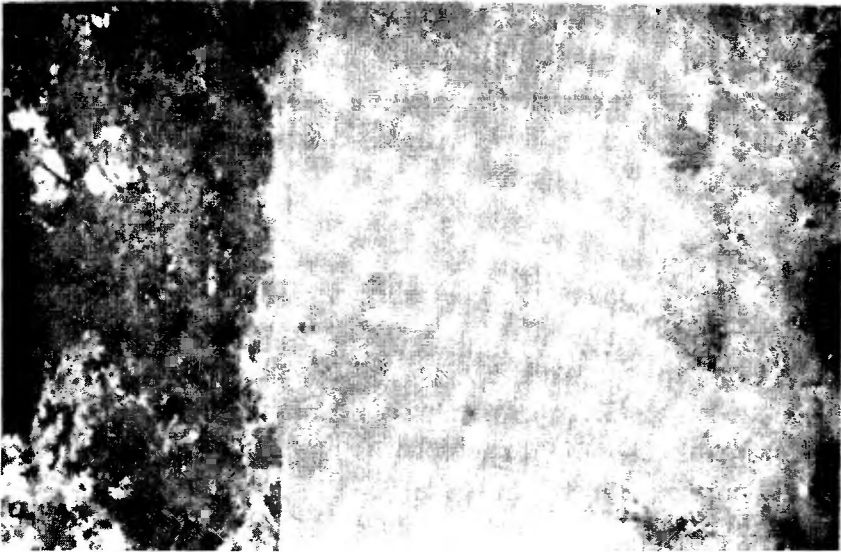
El río Yaque del Norte, es una corriente consecuente y en su primer tramo dentro de la planicie, comprendido entre la ciudad

de Santiago de los Caballeros y la población de Esperanza, construyó sobre el piso de la planicie su propia planicie que por resultar angosta, los meandros la cubren en toda su amplitud en varios tramos. Desde la población de Boca de Mao hasta su desembocadura, el río no formó planicie pero alcanzó dentro de su ciclo evolutivo, un estado de desarrollo similar al del tramo anterior, ocurriendo un cambio completo del cauce en un tramo recto de unos 22 km., comprendidos entre las poblaciones de boca de Mao y Villalobos, debido posiblemente a un fuerte desequilibrio de su régimen.⁴

El río Yaque del Norte tiene una longitud de 296 km. y su caudal promedio, tomado en la estación de Palo Verde es de 65.24 m³/seg, su cuenca ocupa un área total de 7,051 km².



Río Yaque del Norte a su paso por Mao, cuyas aguas contienen gran cantidad de sedimentos.



Río Gurabo, importante afluente del Yaque del Norte. Mao.

CORRIENTES TRIBUTARIAS DEL RIO YAQUE DEL NORTE

Tanto por la margen derecha como por la izquierda, el río, Yaque del Norte recibe numerosos tributarios, siendo los más importantes los que confluyen por la margen izquierda y nacen como el propio Yaque, en las partes altas de Cordillera Central. Las corrientes tributarias de la margen derecha, dentro de la planicie, nacen en los flancos australes de la Cordillera Septentrional.

Dentro de éstas la más importante que recibe el río Yaque del Norte por la margen derecha es el río Jimenoa, después se le une un gran número de pequeñas corrientes de escurrimientos temporales y escaso caudal, de las cuales se mencionan las más importantes: El Arroyo López que se le une al río Yaque del Norte en la población de Baitoa. Dentro de la planicie se encuentra el Arroyo Nibaje, cuya confluencia se encuentra al sur de la ciudad de Santiago; después los Ríos Gurabo, Jacagua y Quinigua; y los arroyos: Arrenquiyo, Las Lavas, Navarrete, Jicomé, Guamacho, Agosto, Pozo Prieto, Caña, Derramadero agua de Palma, Caño Los Uveros y Cañada de la Mayita.⁵

Por la margen izquierda se le unen numerosas corrientes tributarias, muchas de ellas importantes por su escurrimiento permanente durante todo el año. Desde su nacimiento hasta su desembocadura se suman río Dicayagua, río Bao, dentro de la región montañosa, dentro de la planicie los ríos Amina, Mao, Gurabo, Cana, Guayubín y Maguaca.

RIO JIMENOA

El río Jimenoa nace en la Cordillera Central, a una altura de 1392 msnm. Se une al río Yaque del Norte, poco después de Jarabacoa. Posee un salto de agua de 12.4 m de altura donde se ha instalado una turbina que produce 7500 kilovatios. Su cuenca tiene un área de 284 km², tiene una longitud de 40 km. y posee un caudal promedio de 3.5 m³/seg.

RIO BAO

El río Bao constituye una de las corrientes de mayor importancia dentro de las que descargan sus aguas en la margen izquierda del río Yaque del Norte. Nace en la Cordillera Central a una altura de 2,320 m sobre el nivel del mar y aproximadamente 6 km al oeste del Pico Duarte. Su cauce hace un recorrido en dirección general Suroeste-Noroeste, pasa muy cerca de la población de Jánico y Sabana Iglesia y desemboca en el río Yaque del Norte a la altura de la población de Baitoa.

La cuenca de este río tiene una superficie de 933 km². Su caudal promedio es de 18.91 m³/seg, medido en la Estación Hidrométrica de Sabana Iglesia y su longitud es de 75 km.

Sus aguas son reguladas en la Presa de Bao, y está interconectado a la Presa de Tavera y supe de agua al Cibao Central.

RIO AMINA

El río Amina es una afluente importante del río Yaque del Norte. Nace en la parte alta de la Cordillera Central a una altura de 2,140 m sobre el nivel del mar. En su parte alta sigue una dirección Suroeste-Norte y después hace un giro rumbo al Suroeste-Noroeste con el que entra a la planicie para desembocar por el lado izquierdo del río Yaque del Norte, frente a la población de Esperanza.

El área de su cuenca es de 662 km². Su caudal promedio es de 7.84 m³/seg, medido en la Estación Hidrométrica de Potreros y su longitud es de 74 km.

RIO MAO

Esta corriente nace en la parte alta de la Cordillera Central a una altura de 1,260 m sobre el nivel del mar. En su inicio sigue una dirección aproximada Suroeste-Noroeste, pero en la población de Bulla cambia por la de Sur-Norte, hasta desembocar en el río Yaque del Norte.

La extensión de su cuenca es de 864 km², hasta la Estación Hidrométrica de Bulla, en la que se le ha medido un caudal de 20

m³/Seg. Sus aguas serán reguladas por la Presa de Monción para regar 19342 Ha., y ser usadas como agua potable y producción de 450,000 kw.

RIO CANA

Nace en la Loma Corral de Mata a una altura de 798 msnm, tiene una longitud aproximada de 39 km, haciendo un recorrido en dirección aproximada S-N, en un gran porcentaje de su cuenca se encuentran valle intramontanos que hacen de la misma una cuenca con baja pendiente, siendo por esta causa una zona muy agrícola. Aunque al río tiene algunas épocas que se seca, su caudal medio es de 0.75 m³/seg, medido en el sitio de Cana Chapetón, ubicada a unos 8 km antes de su desembocadura en el Yaque del Norte.

RIO GUAYUBIN

Nace esta corriente hidrográfica en la Cordillera Central, a una altura de 920 msnm. Al principio toma el nombre de Arroyo Palmarejo. Su cauce tiene una dirección Norte-Sur la cual mantiene hasta desembocar en el río Yaque del Norte, a la altura del poblado Guayubín. Tiene varios afluentes, entre los que están los ríos Grande, Yajagua, Aminilla.

El área de su cuenca es de 757 km². Su caudal promedio es 8.0 m³/seg, y su longitud es de 76 km.

RIO MAGUACA

Constituye la corriente fluvial más accidental comprendida dentro de la geografía del Valle del Cibao y uno de los más importantes afluentes del río Yaque del Norte en su margen izquierda. Nace en el Parte-Aguas de la Cordillera Central, después de un recorrido de 62 km. Tiene un caudal promedio de 2.6 m³/seg. El área de su cuenca es de 158 km².

CUADRO No. 57

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/SEG)

RIO: YAQUE DEL NORTE
ESTACION: PALO VERDE

LAT:19° 43' 20' lon: 71° 37' 14'

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	MANUAL
1959	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.49	9.60	9.05	19.98	29.06	59.21	70.95	
1960	32.24	63.58	269.78	239.15	694.82	498.87	106.15	40.22	49.97	107.19	133.90	239.28	206.26
1961	55.67	35.08	66.98	49.49	131.40	105.44	26.96	13.52	25.23	98.25	116.40	73.30	66.48
1962	33.89	17.15	10.86	39.97	225.78	113.32	34.24	17.96	27.85	74.53	98.82	57.51	62.66
1963	27.25	19.90	16.67	75.63	110.26	78.51	32.40	40.05	80.06	210.25	113.13	70.14	72.85
1964	45.84	29.56	14.22	24.49	34.80	65.11	28.44	30.19	56.62	57.80	44.25	30.20	38.44
1965	28.06	17.44			63.26	67.54	28.99	31.66	45.39	45.80	91.46	78.56	
1966	57.95	47.09	28.05	86.31	71.28	73.85	66.32	47.56	41.40	46.03	70.76	86.26	60.24
1967	46.12	45.20	44.55	62.14	44.81	91.79	53.41	30.77	47.29	63.86	75.79	13.04	51.56
1968	15.69	38.93	19.30	2.14	37.67	72.39	31.12	17.52	44.97	27.67	97.11		
1969	72.74	35.18	20.47	73.20	204.37	196.88	91.00	37.89	47.71	77.84	122.70	84.60	88.72
1970	69.69	98.70	57.68	17.84	94.04	84.00	52.32	65.84	130.21	220.77	236.04	167.20	109.53
1971						73.41				148.35	170.29	81.18	
1972	37.04	15.06	73.02	24.76	37.75	81.40	55.14	56.58	67.89	112.78	17.79	21.13	50.19
1973	19.63	41.48	21.21	16.94	43.94	83.37	76.88	34.91	29.02	163.77	80.85	69.74	60.00
1974	43.36	43.58	78.24	28.20	74.71	33.97	26.43	23.79	102.35	154.76	117.84	143.63	76.64
1975	50.34	28.91	12.47	40.70	35.80	21.69		11.39	22.29	12.30	77.08	99.34	
1976	41.56	30.32	26.24		73.33	16.39	10.49	4.40	27.45	82.38	45.99	14.85	32.44
1977	11.36	12.07		133.43	147.88	108.04	2.61	39.85	20.77	51.77	103.06	29.65	
1978	56.70	30.12	29.95	96.76	262.23	262.25	71.12	72.82	54.25	104.26	54.32	15.05	70.41
1979	2.6	9.14	65.61				97.41		273.83		191.14	65.79	
1980	51.95												
1981													
1982													
1983													
1984				14.32	14.46	152.60	20.37	22.76	89.26	200.49	167.52	83.40	
1985	65.90	27.28	25.24	49.84	101.90	49.57	16.28	25.90	37.31	43.76	155.78	49.37	53.18
1986	26.25	24.51		99.62	211.22	142.02	58.34	15.32	14.80	41.74	21.07	12.64	
1987	8.97	9.74	5.79	26.52	103.17	139.95	41.63	8.83	33.94	143.59			
1988	59.24	126.91	81.39	45.55	94.83	97.16	143.98	74.49	105.98	128.55	81.49	50.83	90.87
1989	14.35	42.11	59.98	23.22	47.29	42.72	15.04	38.84	65.85	46.57	36.77	14.93	39.00
1990			9.44	32.15	14.79	21.15	6.95	15.05	56.92	92.42	190.02	61.11	
1991	18.97	9.82	10.35	16.28	61.83	61.34	34.97	20.63	28.95	43.45	26.73	14.15	
1992	10.47	3.25	5.81	26.81	92.41	50.97	24.39	17.55	58.70	133.13	80.88	65.53	28.96
1993	51.81	53.47	70.28	225.56	293.74				54.79	42.78	26.91	18.06	47.49
1994	82.32	16.75	37.13	37.14	186.94	37.13	8.97	3.57	5.35	88.61	37.96		
1995	3.59	34.30	32.42	7.65									
PROM.	39.10	34.71	43.82	67.71	124.51	98.45	43.85	30.55	58.27	93.37	93.93	64.53	65.24

CUADRO No. 58

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/SEG)

RIO: JIMENOA
ESTACION: HATO VIEJO

LAT: 19° 8' 1" LON: 701° 38" 0'

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1955										8.30	11.83	8.86	
1956	7.32	15.72	7.68	7.51	21.43	13.99	9.68	6.93	6.10	5.26	5.05	14.79	10.12
1957	8.55	5.36	5.10	4.08	3.56	3.29	2.76	2.69	4.29	3.65	11.19	7.94	5.21
1958	6.92	5.13	3.37	3.48	7.37	14.48	12.67	7.33	14.73	9.45	6.47	5.26	8.05
1959	5.16	5.03	4.33	8.02	5.28	7.27	5.49	6.07	4.21	4.67	5.45	5.15	5.51
1960	4.19	5.70	7.41	11.64	11.06	7.77	5.57	5.98	4.14	3.61	4.75	8.24	6.67
1961	6.44	7.47	9.91	9.09	8.38	5.27	5.43	4.72	4.48	5.61	8.53	13.06	7.37
1962	5.74	4.40	4.16	7.16	9.06	7.36	6.19	5.65	5.48	4.81	5.19	4.78	5.83
1963	3.71	3.79	6.58	7.86	10.32	7.27	5.91	5.15	5.66	10.68	11.23	7.54	6.97
1964	16.66	8.90	6.09	10.36	4.43	4.34	4.38	5.27	4.47	4.53	4.27	6.51	6.68
1965	4.15		3.04	2.36	11.89	9.38	6.92	5.55	5.40	5.52	14.89	10.81	
1966	12.47	7.42	6.17	8.59	10.02	5.21	4.69	4.00	4.51	4.41	6.98	8.74	6.94
1967	8.94	7.57	6.09	6.95	7.39	7.22	7.06	3.06	3.88	2.74	2.66	2.97	5.79
1968	3.64	4.19	3.77	2.71	3.11	2.56	3.16	5.97	3.15	2.58	5.74	6.34	4.74
1969	8.58	5.43	4.35	8.82	7.20	5.10	3.53	3.65	4.59	4.59	7.93	8.04	5.99
1970	4.53	6.08	4.37	2.67	8.77	8.49	9.61	10.08	10.46	10.06	12.95	16.35	8.70
1971	9.51	13.37	7.50	10.19	7.33	6.59	5.86	5.78	5.97	5.13	5.15	7.62	7.50
1972	8.25	6.38	8.37	5.83	8.66	6.34	7.04	8.11	7.16	8.78	4.77	9.56	7.27
1973	5.51	6.00	4.60	4.01	3.79	3.71	3.26	3.76	3.95	8.74	6.40	8.87	5.20
1974	9.53	8.65	10.05	7.00	5.46	4.47	4.24	9.03	10.31	15.45	11.47	12.38	9.04
1975	7.89	6.37	4.84	3.72	5.52	3.14	2.48	3.15	3.57	3.99	8.24	18.66	5.88
1976	6.16	8.77	8.22	7.50	7.14	4.26	4.33	4.72	4.65	7.28	5.12	6.54	6.23
1977	3.67	2.97	2.19	3.97	6.61	3.59	3.47	4.20	4.76	3.67	10.02	8.71	4.62
1978	6.80	4.72	4.33	8.22	5.37	4.63	3.04	3.69	4.06	4.50	3.70	4.03	4.76
1979	4.18	3.83	6.76	13.40	11.84	15.96	9.60	18.05			11.68	11.23	
1980	13.85	19.93	12.98	14.69	7.84				8.92	6.06	5.36	6.01	
1981	5.24	7.00		15.79	20.05	11.35	8.39	8.08	6.51	11.86	12.72	6.29	
1982	10.65	11.60	5.85	4.87	11.05			8.48	6.42	5.31	8.69	19.60	
1983		4.83	3.60	3.70	13.90	5.67	4.89	4.05	3.80	5.45	7.05	4.71	
1984							4.50	4.25				6.65	
1985											6.11	5.38	
1986	5.33	5.32	4.74	5.03	5.95	5.08	4.98	5.22	5.36	5.49	7.09	5.36	5.41
1987	4.71	4.62	4.58	4.65	4.26	4.78	4.63	5.51	5.18	5.43	9.90	9.75	5.64
1988	7.36	9.73	6.63	7.80	7.46	7.12	8.38	8.54	9.42	5.92	8.67	7.25	8.08
1989	8.00	9.02	7.53	6.37	5.65	5.75	4.94	4.94	4.92	4.78	4.49	3.55	5.86
1990	5.93	4.86	7.03	4.10	3.57	3.59	3.96	3.34	3.83	5.85	7.03	7.97	5.32
1991	9.86	6.37	5.37	5.29	5.84	4.57	4.04	3.53	3.40	3.97	7.38	5.70	5.97
1992	4.57	3.46	2.73	4.88	1.27	6.47	4.99	3.74	5.59	5.29	5.75	7.24	5.30
1993	8.65	7.53	11.10	9.90	16.51	8.56	8.63	9.40	9.08	5.96	7.77	3.67	6.90
1994	6.78	5.67	10.11	7.84	3.34	4.01	3.49	3.09	3.43	4.69	6.29	5.68	5.87
1995	2.33												
PROM	7.07	7.03	6.15	7.03	8.47	6.51	5.53	5.86	5.72	5.05	7.63	8.37	6.80

Fuente: Dpto. de Hidrología INDRHI, R. D. 1997

CUADRO No. 59

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/SEG)

RIO: BAO

ESTACION: SABANA IGLESIA

LAT: 19° 18" 50' LON: 70° 44" 46'

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1967				12.72	11.11	23.87	11.41	10.04	7.39	8.01	9.86	6.47	
1968	6.21	12.13	7.93	5.57	19.72	26.27	14.56	12.13	18.16	12.35	23.03	53.23	17.61
1969	16.75	11.47	9.93	32.76	59.76	46.73	27.32	16.38	20.40	24.02	24.61	23.76	26.16
1970	14.94	14.42	12.74	6.67	44.05	27.54	20.77	14.84	21.27	29.58	44.81	31.34	23.54
1971	15.73	27.92	13.07						30.62				
1972		9.37	33.04	14.78	24.52	33.20	17.81	18.02	20.48	29.27	13.85	14.63	
1973	9.70	12.09	8.30	3.81	7.90	26.86	19.83	12.89	16.40	44.60	26.53	20.88	17.48
1974	13.84	13.09	28.80	16.64	17.48	24.44	11.71	12.98	32.39	41.82	32.02	34.20	23.28
1975	15.62	10.63	8.95	6.66	12.17	7.81	7.38	6.16	7.91	7.09	21.65	32.86	12.10
1976	13.19	10.79	7.68	15.60	16.35	14.04	10.18	8.85	13.62	24.11	12.32	9.11	12.99
1977	7.24	10.21	5.07	9.95	26.45	9.59	6.05	6.55	10.89	17.80	38.30	19.98	14.01
1978	15.00	9.15	10.25	33.67	35.45	31.46	24.81	20.22	23.65	33.42	18.53	9.94	22.09
1979	8.17	8.17				51.73	25.62	26.27					
1980									38.48				
PROM.	12.40	12.45	13.25	14.38	25.00	27.04	16.37	13.78	20.13	24.73	24.14	23.31	18.91

Fuente: Dpto. de Hidrología INDRHI, R. D. 1997

CUADRO No. 60

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/SEG)

RIO: AMIÑA
ESTACION: INOA

LAT: 19° 21" 10' LON: 70° 58" 50'

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1967						11.36	3.27	2.18	4.12	4.65	4.46	1.81	
1968	2.24	4.42	5.15	1.40	9.67	14.40	8.31	4.68	8.06	5.77	16.13	27.79	9.02
1969	5.23	3.22	4.29	14.62	47.40	38.84	11.30	7.03	9.37	9.10	11.72	8.51	14.26
1970	5.27	7.95	5.73	2.42	16.01	10.61	6.32	4.23	5.14				5.73
1971	2.78	4.23				14.70				8.93	4.37	2.37	
1972	1.94	1.95	12.67	4.07	6.21	11.09	7.30	5.78	5.15	10.90	4.57	2.74	6.20
1973	1.43	4.13	2.35	2.14	5.63		9.68	4.64	9.75	19.04	7.03	5.54	6.68
1974	2.76	3.93	9.74	4.42	8.24	13.83	4.06	4.75	14.08	22.37	13.58	14.25	9.67
1975	3.66	2.15	1.36	0.67	7.13	2.07	2.03	2.56	2.70	2.14	5.68	7.63	3.31
1976	2.24	1.59	1.08	2.43	2.22	4.44	3.73	3.23	4.77	8.82	3.56	2.08	3.35
1977	1.65	1.98	1.25	5.44	10.95	3.94	1.98	2.03	4.98	8.50	14.40	5.66	5.23
1978	7.03	4.98	5.40	22.95	19.49	16.02	8.40	6.91	9.12	12.37	4.66	2.39	9.99
1979	1.87	2.31	7.48	11.44	28.41	25.76	6.62	5.33	21.87	23.35	13.86	4.20	12.71
1980	3.77	3.59	5.65	11.05	42.74	14.51	5.77	12.04	12.24	18.36	6.01	13.36	12.43
1981	8.32	9.31	7.57	17.81	34.71	12.06	9.96	6.28	3.85	13.25	22.63	5.21	12.58
1982	3.17	2.69	1.34	1.60	29.39	14.49	4.38	2.17	2.06	4.26	3.36	2.77	5.97
1983	3.76	0.72	0.70	5.98	22.42	17.51	10.52	3.81	3.32	7.19	4.83	2.39	6.95
1984	1.74	2.84	1.31	5.31	6.36	28.37	3.68	2.85	18.85	20.43	10.19	3.77	8.81
1985	2.23	1.58	3.66	8.67	9.48	5.34	3.26	2.64	5.48	7.59	9.67	2.68	5.20
1986	2.53	2.89	3.33	16.06	24.42	11.91	3.22	2.71	2.17	2.46	1.81	0.67	6.17
1987	1.21	1.33	2.03	4.82	21.48	15.49	4.09	1.86	5.50	14.23	5.65	7.72	7.11
1988	5.62	7.52	2.45	4.50	12.06	6.49	11.42	5.77	6.47	8.25	4.23	2.43	6.43
1989	1.71	3.65	4.12	1.60	4.59	3.64	2.62	9.43	9.69	6.32	2.61	1.41	4.28
1990	1.16	0.84	0.95	5.89	3.88	3.04	2.17	1.69	7.46	9.98		3.08	
1991	1.34	1.39	2.56	4.55	10.51	6.92	3.31	3.32	3.17	5.58	2.58	1.89	3.93
1992	2.13	1.21	4.78	25.23	66.67	36.15	4.34	3.76	3.67	18.89	9.80	2.51	14.93
1993	5.89	6.11	22.97	25.71	35.68	15.13	4.49	3.34	3.88	3.09	3.32	2.64	12.65
1994	2.58	1.71	5.96	4.82	12.95	8.77	2.77	6.02	1.75	18.10	4.88	1.90	6.02
1995	1.53	12.25	9.92										
PROM.	3.12	3.66	5.03	9.06	19.18	13.42	5.53	4.48	6.99	10.89	7.52	5.18	7.84

132

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/SEG)

RIO: MAO
ESTACION: BULLA

LAT: 19° 25" 11' LON: 71° 4" 43'

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1967				7.22	8.06	22.49	12.00	9.06	9.49	12.04	9.95	5.77	
1968	5.09	6.89	6.60	3.23	9.42	26.13	16.66	12.28	19.99	20.45	34.79	39.13	16.90
1969	13.94	8.78	7.51	14.07	42.03	46.54	35.05	20.06	22.07	32.39	27.99	15.81	23.85
1970	19.19	26.88	13.74	7.37	16.29	19.26	16.71						
1971							22.13	18.67		33.51	24.10	12.73	
1972	9.08	8.84	18.56	3.11	17.08	30.78	21.76	22.97	23.65	37.44	15.77	9.94	19.08
1973	7.29	10.79	6.97	5.97	18.81	31.60	29.37	24.24	36.48	50.04	22.41	13.29	21.44
1974	7.20	9.18	15.58	9.76	14.64	25.31	18.15	12.40	37.53	42.14	25.58	32.54	20.83
1975	12.05	8.52	6.85	4.36	12.67	11.48	12.33	11.86	15.95	12.05	19.33	14.29	11.81
1976	7.77	5.98	4.43	5.56	6.76	10.21	9.01	11.75	15.19	26.35	16.88	9.33	10.77
1977	7.03	6.19	4.41	10.21	21.79	12.72	7.99	11.27	17.35	26.67	49.24	15.81	15.56
1978	15.43	11.33	11.41	32.71	44.26	41.09	25.54	19.32	22.76	45.16	19.29	6.79	24.60
1979	7.39	8.20	14.14	24.61	58.51	67.59	39.11	30.82	45.19	86.92	40.79	13.41	36.39
1980	8.59	7.99	7.18		66.36	58.62	31.03	29.40	38.72	40.39	20.74	13.46	
1981	16.13	15.64	8.22	9.29	78.43	46.84	35.88	27.79	28.00	33.44	46.00	20.06	30.47
1982	11.49	8.91	6.49	7.28	43.44	54.13	22.12	14.13	32.31	24.65	15.72	8.79	20.78
1983	7.83	5.28	5.03	6.56	30.15	30.54	20.20	16.42	15.12	23.43	15.81	8.14	15.38
1984	6.18	6.17	5.55	7.67	11.32	58.07	16.47	12.56	26.03	57.06	40.21	12.64	21.66
1985	8.11	7.69	6.17	10.81	29.92	21.13	15.63		20.22	26.32	41.50	12.68	
1986	8.01	5.52	6.21	28.74	52.34	39.60	16.37	15.38	19.43	28.75	16.56	11.60	21.21
1987	10.32	9.11	10.54	17.76	64.63	65.19	36.12	25.04	61.29		39.08	30.29	
1988	18.80	17.21	10.63	15.03	62.90	58.91	57.39	36.42	47.76	60.19	19.09	12.29	34.71
1989	8.05	9.86	12.02	9.55	18.10	15.87	12.51	19.57	17.27	22.33	15.47	8.84	14.12
1990	8.17	5.28	4.22	9.17	6.58	12.12	13.01	19.17	38.21	35.47	40.29	15.95	17.14
1991	7.62	7.20	15.68	7.56	15.64	20.34	19.02	19.04	20.39	20.46	17.16	8.70	14.90
1992	11.52	5.34	8.01	18.73	27.75	37.41	18.38	15.56	20.43	24.81	19.75	11.78	18.29
1993	10.32	12.40	16.57	39.71	43.54	37.28	19.71	15.37	21.12	21.73	15.38	10.26	21.95
1994	10.24	11.16	32.18	17.26	14.59	17.99	12.10	10.30	13.03	24.84	17.34	10.50	16.04
1995	10.39	13.04	16.34	10.79	21.48	37.41	19.78						
PROM.	10.12	9.61	10.52	13.11	30.77	34.24	21.85	18.34	26.27	33.46	25.41	14.24	20.66

Fuente: Dpto. de Hidrología INDRH, R. D. 1997

CUADRO No. 62

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/SEG)

RIO: CANA

ESTACION: CANA CHAPETON

LAT: 19° 35" 59' LON: 70° 15" 32'

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1974							0.33	0.10	0.78	1.81	2.01	2.24	
1975	0.48	0.21	0.14	0.04	0.16	0.11	0.14	0.02	0.14	0.21	0.34	0.35	0.20
1976	0.09	0.03						0.05	0.10	0.19	0.07	0.02	
1977	0.11	0.16	0.02	0.16	0.23	0.10	0.07	0.05	0.19	0.32	0.68	0.28	0.20
1978	0.25	0.35	0.35	1.39	0.17	0.11	0.05	0.04	0.19	0.96	0.27	0.76	0.41
1979	0.07	0.50	1.63	1.09	3.53	4.64	0.86	0.39	0.85	3.69	1.70	0.69	1.64
1980	0.37		3.22	8.16	3.60	0.03			0.00	0.00	0.00		
1981				0.00	0.06	0.00				0.00	0.02	0.00	
1982					0.00	0.03		0.00	0.14	0.37			
1983			0.00	0.00	1.47	0.39	0.00	0.06	1.25	0.00	0.00		
1984			0.00	0.13	0.00	0.08	0.01	0.01	0.07	0.79	1.15	0.11	
1985	0.08	0.17	0.08	0.54	0.85	0.25	0.30	0.39	0.96	3.88	4.80	0.10	1.03
1986	0.07	0.05	0.40	9.21	9.38	1.28	0.18	0.34	0.23		0.08	0.04	
1987	0.02	0.05	0.04	3.02	3.04	3.01	0.21	0.44	0.76	2.27	0.70	1.84	1.28
1988	0.21	0.16	0.10	0.25	2.37	1.73	1.10	2.28	2.27	8.39	0.44	0.08	1.62
1989	0.06	0.23	0.11	0.11	0.40	0.09	0.06	0.10	0.24	0.14	0.08	0.06	0.14
1990			0.00	0.16	0.11	0.17	0.03	0.64	0.63		6.58	0.67	
1991					0.19	0.45	0.05	0.20	0.15	0.58	0.36	0.15	
1992	0.13	0.04			2.13	1.43	0.58	0.47	0.98	0.73	0.31	0.07	
1993	0.05	0.02	0.28	2.06	2.97	0.83	0.34	0.16	0.84	0.19	0.11	0.08	0.66
1994	0.07	0.01	0.25	1.02	1.93	0.62	0.14	0.10	0.24	1.74	0.34	0.16	0.55
1995	0.15	0.96	0.80										
PROM.	0.15	0.21	0.46	1.71	1.72	0.81	0.26	0.31	0.55	1.38	1.00	0.43	0.75

Fuente: Dpto. de Hidrología INDRHI, R. D. 1997

CUADRO No. 63

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/SEG)

RIO: GUAYUBIN
ESTACION: RINCON

LAT: 19° 31" 30' LON: 71° 23" 20'

135

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1964		5.13	3.25	3.87	4.59	6.84	4.80	3.96	6.42	12.89	6.98	3.34	
1965	2.66	1.67	1.93	1.12	8.00	14.39	4.88	4.05	5.90	15.30	13.66	14.63	7.35
1966	12.13	14.28	4.29	10.46	17.11	12.70	11.03	5.59	5.46	8.01	11.23	22.17	11.20
1967	8.33	6.96	5.81		3.01	9.76	2.69	2.60	3.80	4.66	5.49	2.24	
1968	2.24	2.42	2.37	0.99	3.23	5.61	2.50	3.35	3.35	5.49	7.79	12.50	4.32
1969	5.82	4.32	3.93	12.51	23.61	26.32	13.36	4.72	7.64	9.36	14.42	6.73	11.06
1970	10.49	18.53	9.72	4.45	6.71	7.83	4.92	2.72	11.53	20.02	14.55	5.25	9.73
1971	2.97	2.04	1.80	10.40	7.16	11.10	5.76	5.29	10.64	13.45	10.19	5.30	7.17
1972	7.00	3.63	6.66	4.92	6.67	7.21	4.93	5.88	7.19	13.38	5.47	3.17	6.38
1973	2.33	3.73	2.38	2.03	4.72	8.99	8.04	5.84	11.50	18.07	10.98	5.41	7.00
1974	2.79	5.43	7.38	5.39	8.66	9.56	6.82	4.98	7.14	11.75	9.84	12.02	7.63
1975	5.29	3.87	3.36	2.39	3.79	3.53	3.32	3.24	4.70	3.01	6.58	3.98	3.92
1976	2.35	1.75	0.38	1.84	0.94	2.03	1.19	8.88	3.32	4.07	3.86	2.22	2.33
1977	2.26	2.10	1.53	1.96	9.69	3.75	2.07	2.84	3.35	8.93	12.93	4.06	4.62
1978	5.53	5.42	5.07	16.91	15.01	11.92	7.10	6.48	10.49	14.04	7.47	3.42	9.08
1979	2.20	2.79	4.43	9.77	31.16	42.19	9.30	3.80	7.50	37.08	16.94	6.30	14.45
1980	3.35	4.74	3.95	10.60	24.18	16.66	8.47	7.50	11.32	15.96	10.77	8.56	10.50
1981	8.85	6.59	1.23	1.29	25.75	14.32	8.67	6.36	8.41	16.16	20.06	12.02	10.81
1982	6.54	4.72	3.58	2.68	16.60	22.50	5.80	3.72	4.23	7.18	4.37	3.06	7.08
1983	2.01	1.23	1.16	1.76	13.79	10.59	6.47	4.23	5.81	10.36	5.46	3.08	5.49
1984	2.57	2.00	3.19	6.85	5.37	27.44	7.14	7.21	15.89	29.81	16.95	5.34	10.82
1985	2.57	6.40	4.89	9.48	10.14	6.49	3.57	5.46	6.73	12.81	32.57	13.92	9.59
1986	9.98	5.35	11.67	30.80	93.22	48.45	26.94	21.97	18.23	43.96	11.58	6.95	27.42
1987	5.74	5.57	6.37	21.13	65.80	55.23	30.77	16.98	42.02	56.76	41.35	37.06	32.06
1988	16.70	9.67	6.57	8.75	37.82	47.00	43.40	23.93	30.34	50.36	8.36	4.05	23.91
1989	2.29	3.01	3.68	4.56	5.71	3.49	3.95	5.44	5.18	3.99	5.20	3.01	4.13
1990	2.99	2.22	2.46	4.16	2.33	6.00	2.98	4.27	6.07	10.97	18.08	5.79	5.81
1991	3.13	2.19	2.21			5.62	2.78	5.06	3.72	6.41	3.76	1.87	
1992	1.90		1.45	5.58	15.39	13.61	4.79	2.99	4.01	8.68	5.12	3.94	
1993	2.86	1.88	5.60	20.29	33.47	14.26	7.14	5.99	8.88	6.40	3.81	2.83	9.45
1994	3.09	3.02	4.35	5.97	14.35	6.19	2.59	2.67	4.28	14.61	6.01	3.58	5.90
1995	3.00	6.20	6.31										
PROM.	4.90	4.80	4.17	7.69	17.27	15.55	8.30	6.19	9.26	15.96	11.34	7.35	9.40

Fuente: Dpto. de Hidrología INDRHI, R. D. 1997

CUADRO No. 64

CAUDALES MEDIOS MENSUALES (M3/SEG)

RIO: MAGUACA

ESTACION: PASO DE LA POIME

LAT: 19° 35' 17' LON: 71° 30' 56'

136

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1979		0.53		8.78	2.93	3.55	1.53	0.93	1.56	3.74	1.74	0.80	
1980	0.53	0.36	0.30	2.39	4.59	3.30	0.63	0.67	1.23	4.33	2.32	0.87	1.79
1981	0.62	0.37	0.15	0.34	4.91	1.80	1.51	0.77	0.98	2.82	1.44	0.87	1.38
1982	0.70	0.46	0.34	0.78	2.32	2.65	0.66	0.36	0.30	0.23	0.24	0.13	0.76
1983	0.12	0.08	0.12	0.13	2.37	0.58	0.42	0.35	0.59	1.04	0.29	0.14	0.52
1984	0.20	0.09	0.12	1.58	0.27	1.92	0.28	0.40	0.50		1.11	0.32	
1985	0.29	0.21	0.19	0.41	0.99	0.33	0.25	0.24	0.59	1.77	5.05	1.14	0.95
1986	0.38	0.14	0.42	6.34	48.38	7.47	2.81	0.42	4.09	7.17	0.73	0.04	6.53
1987		0.02	0.20	15.18	27.01	23.01	1.67	0.85	20.41	29.55	26.91	3.07	
1988	0.54	0.20	0.41	0.70	6.72	32.20	7.35	0.90	20.88	26.40	0.58	0.36	8.10
1989	0.18	0.38	0.28	0.23	1.53	0.40	0.74	2.60	0.90	1.34	0.24	0.22	0.75
1990	0.16			3.22	0.17	0.33	0.14	0.15	1.64	2.80	4.68	0.55	
1991	0.30	0.29	0.73	0.59	1.04	0.43	0.38	1.21	0.58	1.79	0.21	0.10	0.64
1992	0.09	0.11	0.12	0.55	1.26	1.92	0.44	0.31	0.58	0.97	0.58	1.05	0.66
1993	0.20	0.17	1.78	5.13		2.86	1.30	0.90	2.61	0.63	0.43	0.31	
1994	0.34	0.31	0.36	0.54	4.90	0.67	0.29	0.28	0.24	0.62	0.40	0.23	0.77
1995	0.17	0.19	0.16										
PROM.	0.32	0.24	0.38	2.93	7.29	5.21	1.27	0.71	3.61	5.68	2.94	0.64	2.60

Tanto en la parte oriental como en la occidental, el Valle del Cibao, está conformado por una red de corrientes fluviales importantes, debido a las características de sus aguas en los aspectos químico, físico y biológico.

Existe una gran demanda de agua y un uso diversificado de la oferta disponible, que sólo en el río Yaque del Norte se eleva a 4,200,000 metros cúbicos por año y en el río Yuna a 3,085,000 metros cúbicos.

La relación de esa oferta disponible con la población dentro de los límites geográficos de la cuenca del río Yaque del Norte, la cual asciende a 1,345,362 habitantes, arroja una disponibilidad de 3,129 metros cúbicos por habitantes, mientras que en el río Yuna esta última es de 2,548 metros cúbicos.

Al punto de vista de la oferta disponible, se observa que la zona no presenta riesgos en cuanto al abastecimiento del preciado líquido, si se toman índices internacionales como referencias, los cuales consideran que un ser humano debe consumir diariamente en promedio 0.5 metro cúbico máximo de agua para dar respuesta a sus necesidades cotidianas fundamentales.

No obstante, esta disponibilidad no refleja necesariamente la realidad del consumo, ya que existe diferencia entre lo que ofrece la madre naturaleza y el consumo real de cada persona, la cantidad de agua que se consume para riego, la industria, la agropecuaria y otras formas que no hacen un uso adecuado y racional de la misma, como indica el cuadro siguiente:

Río	Potable	Riego	Industria	Pecuaria	Ecológica	Turismo	Total
Yaque del Norte	183.7	2.533	56	13.62	10.39	0.79	2,796.78
Yuna	123.7	970	10.5	18.72	71.51	0.00	1,194.65

Fuente: INDRHI. Ing. José Fco. Febrillet Al. 2002.

Como puede verse en el cuadro anterior la sumatoria de la demanda total de los diferentes usos del agua en el río Yaque del Norte es de 2,796.78 millones de metros cúbicos por año, mientras que en el río Yuna es de 1,194.65. Si se realiza un simple

ejercicio matemático de suma y resta nos percatamos que, al disminuir la oferta hídrica disponible de la demanda que se hace por uso diverso del agua, se observa que las demandas son inferiores a la oferta, es decir, son satisfechas, manifestando un excedente de agua tanto en el río Yaque del Norte como en el río Yuna, como puede verse en el siguiente cuadro:

Río	Oferta Disponible	Demanda Total	Balance	Cociente
Yaque	4,210.00	2,796.78	1,413.2	86%
Yuna	3,085.0	1,194.65	1,890.4	39%

Fuente: Ing. José Fco. Febrillet et. Al - 2002.

Pero a pesar de los datos que aparecen en el cuadro de más arriba, existe en cada zona un índice de escasez de agua importante, consecuencia del mal uso, aprovechamiento deficitario y pésima distribución de la misma.

A estos conflictos de uso hay que adicionar otros que se presentan en la calidad de las aguas en ambas partes del Valle del Cibao, por contaminación debido a las aguas residuales que llegan al seno de los ríos como son las aguas negras, residuos sólidos, basura, las aguas de lixiviación, las infiltraciones de agroquímicos (fertilizantes, herbicidas e insecticidas) y los desechos industriales y mineros.

AGUAS SUBTERRANEAS

El Plan Nacional de Investigación, Aprovechamiento y Control de Aguas Subterráneas (Planiacas) ha considerado la existencia de 27 subregiones geográficas, dentro de las cuales está incluido el Valle del Cibao.

Este plan, cuyo objetivo consiste en estudiar de manera sistemática los recursos hídricos subterráneos del país, fue financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo (B.I.D), y considera que el Valle del Cibao es una formación geológica constituida por una roca caliza cárstica del Mioceno, mármoles y esquistos cretácicos y calizas arrecifales.

Bajo el punto de vista hidrológico, está conformado por dos cuencas, y dos ríos principales como son la cuenca del río Yuna y la del río Yaque del Norte.

El río Yuna drena un área de 5498 km² y nace en la Cordillera Central con afluentes menores que nacen en la Cordillera Septentrional, como los ríos Jima y Camú, El sistema fluvial en general presenta características dentriticas. La mayor parte de los materiales superficiales son impermeables y en el subsuelo predominan sedimentos marinos de poca profundidad, con permeabilidad variable, donde predominan las rocas calizas fracturadas y los materiales elásticos gruesos. La cuenca del río Yaque es la más grande de la República Dominicana con 7053 km². Drena una gran parte de la vertiente sur de la cordillera Septentrional, comprende una red fluvial integrada por diversos ríos que atraviesan en su último tramo una zona sumamente árida. En su parte baja predominan las formaciones sedimentarias del Mioceno; muchas de las formaciones miocénicas que afloran son impermeables y semipermeables.

La pluviometría promedio es notablemente diferente en ambos extremos del valle, siendo 1800 mm, en la parte oriental y 760 mm hacia el oeste.

En ambas regiones los acuíferos tienen caudales del orden de 100 gpm en un pozo de 60m de profundidad, con nivel freático medio de unos 10 m. Capas miocénicas permeables (caliza, areniscas y conglomerados) forman un acuífero secundario de importancia, el cual puede producir cantidades moderadas para fines domésticas de 40 gpm. La explotación anual en todo el valle se evalúa en unos 31,000,000 m³, de buena calidad en su mayoría excepto en algunas localidades como Las Cabuyas, Las Guáranas con valores menores de cloruros de 70 ppm.

Cuadro No. 65

Característica del acuífero del Valle del Cibao

Acuífero	:	Sedimento Terciario
Ubicación	:	Valle del Cibao
Extensión (km)	:	700-1700
Litología	:	Areniscas, Conglomerados y Calizas con lutitas
Espesor	:	nd
Caudal (gpm)	:	50-500
Recarga	:	Precipitación e infiltración de ríos y canales.
Calidad	:	Buena (Dependiendo de la zona).
Importancia	:	Riego y uso doméstico
Volumen total	:	31,000,000 m ³ .

Esta gigantesca masa de agua se encuentra almacenada dentro de un acuífero sedimentario del período geológico Mioceno, el cual está conformado estructuralmente por capas horizontales permeables e impermeables, alternas, con una alta proporción de material mineral fino.

De acuerdo con estudios hidrogeológicos realizados por empresas consultoras nacionales y extranjeras, el Valle del Cibao está constituido por diferentes formaciones sedimentarias de origen clástico y no clástico que difieren en forma, tamaño y naturaleza litológica.

Este acuífero está compuesto de capas impermeables y permeables, pero en general con una mayor proporción de materiales de granos finos, en muchas partes de la sección entera del subsuelo se compone exclusivamente de arcilla y limo.

En la parte sur del tramo occidental existen algunos escalones alargados, de composición principalmente sedimentaria, que pertenecen, al punto de vista geológico, a las faldas septentrionales de la Cordillera Central. Esta franja de escalones se encuentra al norte de la zona de Fallamiento de la Hispaniola, a lo largo de la línea La Vega-Jánico-San José de las Matas-Monción-Santiago Rodríguez-Dajabón. Las rocas en esta sub-área son esencialmente impermeables.

En la parte oriental de la zona, al norte de Villa Riva, un tramo de la Cordillera Septentrional penetra en el Valle. Al sur de este bloque se encuentra posiblemente otra falla de menor desplazamiento, que forma el límite con los terrenos aluviales jóvenes del valle.

Otras subzonas incluidas en esta zona hidrogeológica son los enclaves aluviales que cruzan las líneas tectónicas según las cuales se han definido los límites morfotectónicos del Valle. Entre ellos merecen mencionarse el Gran Estero en el este, el enclave del río Yuna, río Chacuey, río Maguaca entre Los Haitises y la Sierra de Yamasá, incluyendo su prolongación hasta La Vega Real, y la zona de Dajabón al oeste. En esta zona se oblitera la zona de fallamiento de La Hispaniola, y se desconoce su ubicación o aún su existencia y, por supuesto, su posible relación con el enclave.

En el Este, el río Yuna depositó en su desembocadura en el transcurso del tiempo, inmensas cantidades de material aluvial, principalmente de grano fino. La acumulación de este material tapó la boca del río, de modo que éste tuvo que abrirse otras salidas, especialmente en tiempo de avenidas. La salida actual se efectúa a través de un cauce que hasta hace unos años era un canal de drenaje. En tiempo del descubrimiento de América, la actual Península de Samaná era una isla, y entre ella y la Cordillera Septentrional se extendió un gran estero que tal vez conducía al mar las aguas del Yuna. Los depósitos de lignito en Sánchez se integran bien en esta imagen morfológica, ya que se formaron de la abundante vegetación de esta área, posiblemente de manglares.

En la parte oeste del valle se observan fenómenos semejantes. Toda la costa de la Bahía de Manzanillo, entre Pepillo Salcedo y Punta Lana a lo largo de 12 a 13 kilómetros, es una franja de pantanos marinos, lagunas y esteros, con una flora abundante de manglares, parecida a la de la costa de los Haitises. Este mismo Paisaje aunque menos acentuado, continúa hasta la zona de Montecristi

Paisajes similares se encuentran también más al sur, a lo largo del río Masacre y cerca a la Laguna de Los Valles, así como en la zona de la Laguna La Jagua. Todo este sistema contiene muchos esteros, que son demasiado grandes y anchos como para servir de desembocadura de la red hidrográfica actual.

A lo largo del Arroyo Cazuela, entre Copey y Guanito, existe una serie de pozos con agua salobre. El agua contiene según los análisis entre 250 y 2500 pmm., de cloruro. Un examen de la red hidrográfica en esta área demuestra que está más desarrollada precisamente en la parte sur. Este fenómeno, junto con la salinidad del agua subterránea en los pozos a partir de la zona de Copey y la información histórica, dan pie para suponer que es en esta zona donde se encuentra el cauce antiguo del Yaque del Norte, y que éste desembocaba anteriormente a través del actual Estero Balsa en el rincón sureste de la bahía. Este estero sirve actualmente como desembocadura del río Chacuey, que entra en el estero por su lado norte y cuya magnitud no corresponde a la del estero.

En esta zona hay también un desarrollo de manglares mayor que en el norte y ellos se extienden más tierra adentro. Se tiene pues la impresión de que en el siglo pasado la carga de sedimentos tapó la desembocadura del río y éste abrió otro cauce. El cambio de dirección del río se nota bien a partir de la zona de Castañuela. En una fase posterior el río Chacuey empezó a utilizar una parte del sistema para su propia salida al mar.

El complejo sistema de cauce, esteros, lagunas y manglares significa que el proceso de obstrucción de desembocaduras y cambios de cauce fue largo aún antes de que se abandonase definitivamente la salida a la bahía. La zona de la desembocadura actual no tiene aspecto tan desarrollado y complejo como correspondería a un río del tamaño del Yaque.

Todo esto, al igual que en el caso del río Yuna, es consecuencia del débil graviente del flujo, que ocasiona la deposición de sedimentos en la zona de la desembocadura.

La gran extensión de manglares en la costa de la Bahía de Manzanillo señala una contribución de agua subterránea, que llega a la bahía a través de los espesos sedimentos de la llanura de inundación del Yaque, desde la zona de cambio de rumbo al cauce nuevo el flujo subterráneo aprovecha probablemente los paleocauces.

En el pasado, cuando el río desembocaba al mar a través del Estero Balsa, entró en el agua salada del mar y saturó los acuíferos cercanos. La salinidad del agua en los pozos de Guayubín-Laguna-Tablazo se origina probablemente también en la penetración del agua del mar en un antiguo estuario. Es posible que movimientos tectónicos jóvenes también hayan estado involucrados en la penetración del mar tierra adentro.

Otras manifestaciones de salinización del agua subterránea se encuentra en la prolongación oriental de esta zona, y resultan de causas similares u otras. La salinización se debe por lo menos en parte, a la evaporación y concentración del agua en los meandros abandonados del río, que se llenan de agua en tiempos de tormentas, o a través de un flujo subterráneo desde el cauce actual.

De todo lo anterior se concluye que los cambios de la red hidrográfica superficial en esta zona afectan directamente, y junto con otros factores, el régimen hidrogeológico actual.

En el valle, sobretodo en ambos márgenes afloran, o se presentan en el subsuelo, varias formaciones o series de formaciones mayormente impermeables, aunque contienen a veces capas que pueden actuar bajo ciertas condiciones de acuíferos, como se detalla con ejemplo en la descripción que se presenta a continuación.

Como unidad geológica, el relleno aluvial es una secuencia esencialmente impermeable, de extensión regional. Sin embargo, contiene, por lo menos en un tramo superior conocido, intercalaciones acuíferas de espesor y de extensión variable y éstas son las únicas fuentes de agua subterránea del valle.

De acuerdo con el origen tectónico del valle, es razonable suponer qué materiales clásticos de granulación gruesa se formaron en las más antiguas fases de deposición, principalmente en ambos márgenes, de modo que hoy en día se encuentran en la profundidad de la margen septentrional y en menor grado también en la meridional, más depósitos aluviales gruesos y de abanicos aluviales que los que se observan en la superficie.

Las formaciones que constituyen los bloques tectónicos alargados en la parte sur del tramo occidental del valle no tienen en el sentido hidrogeológico, ningún interés regional, si bien se estima con base en las pocas indicaciones disponibles, que pueden proporcionar soluciones de tipo local, siempre con una investigación previa para cada caso específico. Una excepción es el Grupo Tavera, que parece ser un acuífero excelente, pero de poca extensión.

El aluvión joven, que contiene el acuífero principal de la región, constituye una franja continua, desde la Bahía de Samaná hasta la Bahía de Manzanillo. Cambios en el carácter del aluvión acurren en función del ancho de la franja, la presencia de paleocauces, abanicos aluviales, y fenómenos localizados de salinización.⁶

APROVECHAMIENTO HIDRAULICO

Las aguas del Sistema Hidrográfico del Valle del Cibao, tanto en su parte Oriental como Occidental, están clasificadas en diferentes categorías según su naturaleza y la composición física, química y biológica. Se calcula en unos 5,700 millones de metros cúbicos que escurren por sus ríos anualmente, mientras en el seno de sus suelos hay almacenadas 31,000,000 de metros cúbicos. De éstas, una parte es usada en la explotación agrícola, otra en la producción de energía y la otra en el consumo humano, las industrias, recreación turísticas y mantenimiento de un caudal ecológico, para preservación de flora y fauna aguas abajo de los aprovechamientos de los escurrimientos superficiales.

CUENCA DEL RIO YUNA

Las aguas suministradas por el río Yuna como corriente principal del sistema fluvial de la parte Oriental del Valle y los distintos afluentes, son utilizadas por diversas obras de infraestructura hidráulica que juegan un papel importante en el desarrollo económico y social de la zona, ejemplos de los cuales son las presas de: Río Blanco, Rincón y Hatillo, el Distrito de riego Yuna-Camú y el Bajo Yuna, el proyecto Aglipo, las zonas de riego de: La Vega, Cotuí, Villa Rivas, Nagua y Limón del Yuna, así como también decenas de acueductos para consumo de agua potable, distribuidos en los municipios y poblados de las provincias que allí existen.

PRESAS Y CANALES DE RIEGO

Cuatro importantes presas han sido construidas para el aprovechamiento de las aguas de sus ríos con propósitos múltiples: Rincón, Hatillo y Blanco. Existen otros proyectos de interés como son: Presa de Alto Yuna, Presa de Boba, Presa de Payabo, Presa La Cabilma y Presa de Los Tres Pasos.

PRESA RINCON

1. Localización: Distrito de Riego Yuna-Camú.
2. Fecha de Construcción: 1978.
3. Tipo de Presa: Cortina de Gravedad de concreto
4. Fuente Regulada: Río Yuna
5. Usos: Abastecimiento de agua potable, riego de tierras agrícolas (27,546 ha = 437,981 ta). Generación de energía hidroeléctrica.
6. Altura: 50 metros.
7. Capacidad almacenamiento: 75 millones metros cúbicos.
8. Capacidad Instalada: 10 megavatios.
9. Cota embalse (msnm): 122.0
10. Volumen máximo (mmc): 75.0
11. Volumen muerto (mmc): 15.0
12. Volumen útil (mmc): 60.0
13. Generación energética (gigavatios/hora/año): 30.0

PRESA DE HATILLO

1. Localización: Distrito de Riego Yuna-Camú.
2. Fecha de Construcción: 1984
3. Tipo de Presa: Cortina de Tierra
4. Fuente Regulada: río Yuna
5. Usos: Abastecimiento de agua potable, riego de tierras agrícolas (37,736 ha = 600,000 ta), generación de energía hidroeléctrica.
6. Altura: 52 metros.
7. Capacidad Almacenamiento: 700 millones metros cúbicos.
8. Capacidad Instalada: 8 megavatios.
9. Cota Embalse (msnm): 86.5
10. Volumen Máximo (mmc): 700.0
11. Volumen Muerto (mmc): 25.0
12. Volumen Util (mmc): 675.0
13. Generación Energética (gigavatios/hora/año): 50.0

PRESA DE RIO BLANCO

1. Localización: Distrito de Riego Yuna-Camú
2. Fecha de Construcción: 1995
3. Tipo de Presa: Cortina de gravedad de Concreto
4. Fuente Regulada: Río Blanco
5. Usos: Agua potable y energía eléctrica
6. Altura: 43 metros
7. Capacidad Almacenamiento:
8. Capacidad Instalada: 25 megavatios
9. Cota Embalse (msnm): 631.1
10. Volumen Máximo (mm): 624.0
11. Volumen Muerto (mmc): 12.0
12. Volumen Util (mmc): 612.0
13. Generación Energética (gigavatios/hora/año): 108.0

PRESA DE GUAIGUI

1.- Localización: Distrito de Riego Yuna-Camú; 2.- Fecha de Construcción: Iniciando año 2002; 3.- Tipo de Presa: Enrocamiento con nucleo asphaltico; 4.- Fuente Regulada: Río Camú; 5.- Usos: Agua potable, riego y electricidad; 6.- Altura: 70 metros; 7.- Capacidad Almacenamiento: 47.5 millones metros cúbicos; 8.- Capacidad Instalada: 37 megavatios; 9.- Cota Embalse (msnm) 326.5; 10.- Nivel máximo de operación (msnm) 320.0; 11.- Nivel mínimo de operación (msnm) 277.0; 12.- Volumen util (mmc); 13.- Generación energética (megavatios/hora/año) 12.4

ZONA DE RIEGO DE LA VEGA

Esta zona de riego se encuentra localizada en la provincia de La Vega y está conformada por los sectores Las Cabullas, Cenoví, La Amarga, Colón, Rincón, Jima Abajo, San Bartolo, Jima Arriba, Piña Vieja, La Ceibita, Jumunucú, El Pino, Rancho Viejo, Palo Blanco y Pinal Quemado, que sumados abarcan un área de 181,021 tareas compartidas entre 2,231 usuarios, dedicadas al cultivo de habichuela, tomate zanahoria, remolacha, cebolla, ají, berenjena, plátano, repollo, arroz, batata, yuca, papa, etc. El sistema de canales principales lo conforman los canales Camú, Jima margen derecha e izquierda, Arroyo Cercado, Baiguatate, Jima Camú y Sabana Rey.

AREAS IRRIGADAS, USUARIOS Y CANALES DE RIEGO

CANAL	CAPACIDAD M ³ /SEG	SUPERFICIE FISICA		LONG. KM	USUARIOS
		HA	TA		
CAMU	6.00	3,019	48,002	17.80	995.00
JIMA MARGEN DFR	5.00	3,688	58,639	12.40	733.00
JIMA MARGEN IZQ	2.00	1,447	23,007	7.00	103.00
ARROYO CERCADO	1.30	189	3,005	5.70	114.00
BAIGUATE	1.50	377	5,994	5.00	128.00
JIMA CAMU	4.50	2,424	38,542	26.00	82.00
SABANA REY	0.63	241	3,832	3.00	76.00
TOTAL	20.93	11,385	181,02	76.90	2,231.00

Todo el agua utilizada en la explotación agrícola de las 181,021.00 tareas de tierra es recogida a través de un sistema de drenaje constituido por ocho canales recolectores con una capacidad total de 44.5 m³/seg., y alrededor de 50 km. de longitud, entre los que se encuentran los que aparecen en el cuadro siguiente:

SISTEMA DE DRENAJE PRINCIPAL

CANAL	CAPACIDAD M ³ /Seg	LONGITUD KM
LA CATALINA	7.00	8.50
ARROYO PALMAR	9.00	7.70
LOS CALIESES	6.30	4.10
LA AMARGA	4.50	5.00
LA CEIBITA	5.00	6.00
DON JUAN	6.00	7.00
HIERBA BUENA	4.70	9.00
FLORES	2.00	3.50
TOTAL	44.5	50.8

ZONA DE RIEGO DE COTUI

Esta zona de riego se encuentra localizada en Las Matas de Cotuí y está conformada por los sectores de riego: La Mata, La Bija, Los Tubos, Los Caños, Las Guáranas, Vera de Yuna, Angelina y La Paloma. Abarca un área de 189,178 tareas compartidas entre 1,733 usuarios, dedicadas en su mayoría al cultivo de arroz y frutos permanentes. El sistema está constituido por los canales principales Yuna y Saballo.

AREAS IRRIGADAS, USUARIOS Y CANALES DE RIEGO

CANAL	CAPACIDAD M ³ /SEG	SUPERFICIE FISICA		LONG. KM	USUARIOS
		HA	TA		
YUNA	25.50	11,678	185,680	320	1,683.00
SABALLO	1.25	220	3,498	4	50.00
TOTAL	26.75	11,898	189,178	6.70	1,733.00

El sistema de recolección de las aguas usadas en el riego de las 189,179 tareas está conformado por los canales de drenaje que aparecen en el cuadro de abajo.

SISTEMA DE DRENAJE PRINCIPAL

CANAL	CAPACIDAD M ³ /Seg	LONGITUD KM
PONTON	6.00	7.00
MR. JOHN I	2.00	3.50
MR. JOHN II	2.50	3.00
ANGELINA	1.00	1.50
EL CACHON	3.00	5.00
GUAMATE	3.00	6.00
TOTAL	17.5	26

FUENTE: Distritos de Riego. O. Ramírez. 1996.

ZONA DE RIEGO DE NAGUA

Abarca la provincia de María Trinidad Sánchez, tiene un área de 118,503 tareas compartidas en 2,268 usuarios agrícolas. El sistema está constituido por los canales: El Aguacate, Mato-Osorio, Boba, Caño, La Ceja, Caño Madrí, Caño Los Naranjos, La Paz, Américo Hernández, Caño Claro, Riote, Limón de Samaná 1 Y 2, Bacuí y Arroyo Blanco. El cultivo principal es el arroz.

AREAS IRRIGADAS, USUARIOS Y CANALES DE RIEGO

CANAL	CAPACI. M ³ /SEG	SUPERFICIE FISICA		LONG. KM	USUARIOS
		HA	TA		
EL AGUACATE	1.38	2,065	32,834	12.00	680
MOTA OSORIO	1.00	976	15,518	6.00	19
BOBA	3.00	1,893	30,099	28.00	651
CAÑO LA CEJA	2.50	467	7,425	9.00	243
CAÑO MADRÍ	0.50	314	4,993	10.00	125
CAÑO LOS NARANJOS	0.30	181	2,878	4.50	46
LA PAZ	0.20	125	1,987	2.50	50
AMERICO HDEZ.	0.40	279	4,436	1.50	12
CAÑO CLARO	1.20	554	8,809	2.00	187
RIOTE	1.00	220	3,498	1.00	84
LIMON DE SAMANA I	0.27	30	477	2.50	31
LIMON DE SAMANA II	0.27	30	477	2.00	30
BAQUI	0.20	83	1,320	1.50	35
ARROYO BLANCO	0.20	236	3,752	2.00	75
TOTAL	12.42	7,453	181,02	84.50	2,268

FUENTE: Distritos de Riego. O. Ramírez. 1996.

SISTEMA DE DRENAJE PRINCIPAL

CANAL	CAPACIDAD	LONGITUD
	M ³ /Seg	KM
RIO BAQUI	15.00	9.00
VICTOR	3.00	2.50
CAÑO AZUL	1.50	2.50
GRAN ESTERP	30.00	6.00
CAÑO GUAYABO	3.50	12.00
TOTAL	53.00	32.00

FUENTE: DISTRITOS DE RIEGO O. RAMIREZ, 1996.

ZONA DE RIEGO DE VILLA RIVA

Esta zona de riego se encuentra localizada en Villa Riva, posee un área de 36,967 tareas usufructuadas por 584 productores agrícolas. El sistema de riego lo conforman los canales: Arenquín, Pontón, Caño Pontón, Baiguat, Catamey, Laguna de Cristal y Los Hernández.

AREAS IRRIGADAS, USUARIOS Y CANALES DE RIEGO

CANAL	CAPACIDAD M ³ /SEG	SUPERFICIE FISICA		LONG. KM	USUARIOS
		HA	TA		
ARENQUIN	0.80	131	2,083	4.00	33
PONTON	3.50	1,088	17,299	13.00	291
CAÑO PONTON (BOMBA)	0.06	32	477	1.00	5
BAIGUATE	0.05	30	509	2.00	7
CATAMEY	0.10	87	1,415	1.00	7
LAGUNA CRISTAL	0.50	314	4,992	3.50	100
LOS HERNANDEZ	1.50	641	10,192	4.50	141
TOTAL	6.50	2,325	36,967	29.00	584

SISTEMA DE DRENAJE PRINCIPAL

CANAL	CAPACIDAD M ³ /Seg	LONGITUD KM
PAYABO	2.50	8.00
CAÑO LA MANTECA	1.50	4.00
CASCARILLA	35.00	19.00
TOTAL	39.00	31.00

FUENTE: DISTRITOS DE RIEGO. O. RAMIREZ, 1996.

ZONA DE RIEGO LIMON DEL YUNA

Está localizada en la provincia María Trinidad Sánchez, posee un área de 68,290 tareas, repartidas entre 1,087 usuarios. El cultivo principal es el arroz. Lo conforman los canales primarios: Las Cuevas, Guaragua, Payabo y Arenquín.

AREAS IRRIGADAS, USUARIOS Y CANALES DE RIEGO

CANAL	CAPACIDAD M ³ /SEG	SUPERFICIE FISICA		LONG. KM	USUARIOS
		HA	TA		
LAS CUEVAS	1.00	482	7,664	3.00	129
GUARAGUAO	5.00	2,314	36,792	3.50	613
PAYABO	2.50	1,192	18,953	6.00	305
ARENQUIN	0.65	307	4,881	2.50	40
TOTAL	9.15	4,295	4,295	15.00	1,087

FUENTE: DISTRITOS DE RIEGO. O. RAMIREZ, 1996

Debido a las condiciones topográficas e hidrodinámicas de la zona los drenes son escasos. El único dren que existe en la zona es el Caño Guayabo, que es un drenaje natural que recoge las aguas de lluvia y las de riego provenientes de la red de riego secundario empleada en todo el proceso de explotación agrícola que se lleva a cabo en el área.

ZONA DE RIEGO AGLIPO

Esta zona de riego está localizada en la provincia María Trinidad Sánchez, posee un área de 116,960 tareas compartidas por 4,014 usuarios. El sistema está constituido por los canales primarios: Principal No. 1, El Pino, Compuerta 1-2, Bombeo No. 2, Bombeo No. 4 y La Cimarra. Los cultivos principales son: arroz, coco y yautía.

AREAS IRRIGADAS, USUARIOS Y CANALES DE RIEGO

CANAL	CAPACIDAD M ³ /SEG	SUPERFICIE FISICA		LONG. KM	USUARIOS
		HA	TA		
PRINCIPAL No. 1	5,507	4,846	77,051	23.00	2,693
EL PINO	1,800	634	10,081	6.00	258
COMPUERTA 1-2	1,700	415	6,598	3.10	206
BOMBEO No. 2	292	323	5,136	1.40	137
BOMBEO No. 3	495	406	6,455	4.00	168
LA CIMARRA	600	732	11,639	3.50	552
TOTAL	10,394	7,356	116,960	41.00	4,014

SISTEMA DE DRENAJE PRINCIPAL

CANAL	CAPACIDAD M ³ /Seg	LONGITUD KM
CDP No. 1	48.10	13.50
CDP No. 2	19.80	6.91
CDP No. 3	4.30	4.98
CDP No. 4	24.00	9.87
CDP No. 4-1	4.25	7.16
CDP No. 4-2	6.70	6.71
CDP No. 5	2.60	3.44
CDP No. 6	6.20	3.44
CDP No. 7	5.70	2.82
CDP No. 8	11.20	1.65
CDP No. 9	21.60	3.20
CAÑO COLORADO		3.50
TOTAL	154.44	67.18

CUENCA DEL RIO YAQUE DEL NORTE

Al igual que en la parte oriental, el río Yaque del Norte como corriente principal de todo el sistema de la parte occidental, conjuntamente con sus afluentes principales, suministra todo el agua requerida por las diferentes obras de infraestructura hidráulica, como son las presas de Tavera, Bao, López-Angostura, Monción, Maguaca, Chacuey y las zonas de riego de: Santiago, Esperanza, Mao, Villa Vásquez, La Mata de Santa Cruz y Dajabón, así como también a varios acueductos localizados en diferentes comunidades de la región.

PRESAS

PRESA DE JIMENOA

- 1.- Localización: 6 km del poblado de Jarabacoa.
- 2.- Fuente de abastecimiento: río Jimenoa, afluente del río Yaque del Norte.
- 3.- Caudal promedio: 3.5 m³/seg.
- 4.- Tipo de presa: Hormigón armado.
- 5.- Elevación de la corona: 765.7 msnm.
- 6.- Tipo de vertedor: Superficie libre.
- 7.- Capacidad de almacenamiento: 34,000 metros cúbicos.
- 8.- Area de embalse: 8.70 km²
- 9.- Caída: 200 m.
- 10.- Capacidad instalada: 8.40 megavatios.
- 11.- Año de construcción: 1954.
- 12.- Construida por la CDE.
- 13.- Altura: 14.5 metros.

PRESA LOPEZ ANGOSTURA

- 1.- Localización: Distrito de Riego Alto Yaque del Norte.
2. Fecha de Construcción: 1985.
3. Tipo de Presa: tierra y enrocamiento.
4. Fuente Regulada: río Yaque del Norte y río Bao.
5. Usos: Abastecimiento de agua potable, riego de tierras agrícolas, generación de energía hidroeléctrica. El com-

plejo Tavera Bao, López- Angostura irriga 37,736 hectáreas (ha.) es decir 600,000 tareas.

6. Capacidad Almacenamiento: 4.4 millones de metros cúbicos.
7. Capacidad Instalada: 18 megavatios.
8. Cota Embalse (msnm): 225.0
9. Volumen Máximo (mmc): 4.4
10. Volumen Muerto (mmc): 1.0
11. Volumen Util (mmc): 3.4
12. Generación Energética (megavatios/hora/año): 120.0
- 13.- Altura: 23.5 metros.

PRESA MAGUACA

1. Localización: Distrito de Riego Bajo Yaque del Norte.
2. Fecha de Construcción: 1978
3. Tipo de Presa: Tierra.
4. Fuente Regulada: río Maguaca.
5. Usos: Abastecimiento de agua potable, riego de tierras agrícolas, (881 ha = 14,000 ta).
6. Altura: 26 metros.

PRESA CHACUEY

1. Localización: Distrito Bajo Yaque del Norte.
2. Fecha de Construcción: 1978.
3. Tipo de Presa: Tierra.
4. Fuente Regulada: río Chacuey
5. Usos: Abastecimiento de agua potable, riego de tierras agrícolas, (1,600 ha: 25,600 ta).
6. Altura: 34 metros.

PRESA TAVERA

1. Localización: Distrito de Riego Alto Yaque del Norte.
2. Fecha de Construcción: 1973.
3. Tipo de Presa: Tierra
4. Fuente Regulada: río Yaque del Norte
5. Usos: abastecimiento de agua potable, riego de tierras agrícolas, generación de energía hidroeléctrica.

6. Capacidad Almacenamiento: 170 millones de metros cúbicos.
7. Capacidad Instalada: 96 megavatios.
8. Cota Embalse: (msnm): 227.5
9. Volumen Máximo (mmc): 170.0
10. Volumen Muerto (mmc): 51.0
11. Volumen Util (mmc): 119.0
12. Generación Energética (gigavatios/hora/año): 220.0
13. Altura: 80 metros.

PRESA BAO

1. Localización: Distrito de Riego Alto Yaque del Norte.
2. Fecha de Construcción: 1984.
3. Tipo de Presa: Tierra y enrocamiento
4. Fuente Regulada: río Bao
5. Usos: abastecimiento de agua potable, riego de tierras, generación de energía hidroeléctrica.
6. Altura: 110 metros.
7. Capacidad Almacenamiento: 244 millones metros cúbicos.
8. Capacidad Instalada: 110 megavatios.
9. Cota Embalse (msum): 327.5
10. Volumen Máximo (mnc): 244.0
11. Volumen Muerto (mmc): 30
12. Volumen Util (mmc): 214
13. Generación Energética (gigavatios/hora/año): 327.5

PRESA MONCION

1. Localización: Distrito de Riego Alto Yaque del Norte.
2. Fecha de Construcción: Se inició en el año 1995 y terminó año 2002.
3. Tipo de Presa: cortina de gravedad de concreto.
4. Fuente Regulada: río Mao.
5. Usos: abastecimiento, agua potable, riego y electricidad.
6. Altura: 119 metros.
7. Capacidad Almacenamiento: 370 millones metros cúbicos.

8. Capacidad Instalada: 52 megavatios.
9. Cota Embalse (msnm): 292.0
10. Volumen Máximo (mmc): 290.6
11. Volumen Muerto (mmc): 67.6
12. Volumen Util (mme): 223.0
13. Generación Energética (gigavatios/hora/año): 140.

LAS AGUAS Y EL RIEGO

De las aguas de esta red fluvial se abastecen seis zonas de riego que forman parte de los Distritos de Riego Alto Yaque del Norte y Bajo Yaque del Norte, ellas son: Zona de Riego de Santiago, Zona de Riego de Esperanza, Zona de Riego de Mao, Zona de Riego de Villa Vásquez, Zona de Riego de La Mata de Santa Cruz y Zona de Riego de Dajabón.

ZONA DE RIEGO DE SANTIAGO

Pertenece a la provincia de Santiago y está conformada por los sectores de riego de: Santiago, Villa González, Bombeo, Navarrete y Pontón-Peñuela. Tiene un área total de riego de 243,645 tareas repartidas entre 3,746 usuarios, dedicadas al cultivo de arroz, maíz, habichuela, batata, yuca, tomate, tabaco y cebolla. Los canales principales son: Ulises Espailat, Monsieur Bogaert, Amina, Los Almacigos y Navarrete.

AREAS IRRIGADAS, USUARIOS Y CANALES DE RIEGO

CANAL	CAPACIDAD M ³ /SEG	SUPERFICIE FISICA		LONG. KM	USUARIOS
		HA	TA		
ULISES F. ESPAILLAT	30,000	6,000	96,081	32.00	1,995
MONSIEUR BOGAERT	7,000	6,000	95,400	37.00	978
AMINA	4,000	1,823	28,986	14.00	387
LOS ALMACIGOS	4,000	540	8,586	9.00	111
NAVARRETE	12,000	880	13,992	25.50	275
TOTAL	57,000	15,324	243,545	117.50	3,746

SISTEMA DE DRENAJE PRINCIPAL

DRENAJE	CAPACIDAD M ³ /Seg	LONGITUD KM
CANAL NAVARRETE	6.00	25.00
LOS ALMACIGOS	2.50	6.00
TOTAL	8.50	31.00

Existe también en la Zona de Riego de Santiago una red natural de drenes que pueden considerarse como principales. Esta red está constituida por los arroyos: Jacagua, Quinigua, Arenquillo, Las Lavas, Guanábano y Navarrete.

ZONA DE RIEGO DE ESPERANZA

Localizada en la Provincia de Valverde-Mao en suelos del municipio de Esperanza, posee una superficie de 222,362 tareas, repartidas entre 4,349 usuarios y dedicadas al cultivo de arroz, maíz, habichuela, batata, yuca, tomate, cebolla, tabaco, plátano y guineo. Está conformada por los canales primarios: Cañeo, Los Coroneles, Guayacanes-Viejo, Guayacanes-Esperanza, Jicomé y Prolongación Cañeo.

AREAS IRRIGADAS, USUARIOS Y CANALES DE RIEGO

DRENAJE	CAPACIDAD M ³ /SEG	SUPERFICIE FISICA		LONG. KM	USUARIOS
		HA	TA		
CAÑEO	6,000	2,179	34,646	15.00	806
LOS CORONELES	3,000	723	11,496	10.50	126
GUAYACANES VIEJO	2,000	1,731	27,523	9.00	345
GUAYACA. ESPERANZA	11,700	2,317	26,840	18.00	800
JICOME	12,500	4,953	78,753	42.40	1,200
PROLOG. CAÑEO	3,000	2,082	33,104	18.50	1,072
TOTAL	38,200	13,985	222,362	113.40	4,349

El sistema de drenaje de la Zona de Riego de Esperanza está constituido por dos drenes principales encargados de recolectar las aguas de riego usadas en la explotación agrícola, como son el Drenaje del Central que tiene una capacidad de 48.0 m³/seg y una longitud de 25.00 km. Y el Drenaje Azucarero que tiene una capacidad de 8.00 m³/seg y una longitud de 12.00 km.

ZONA DE RIEGO VILLA VASQUEZ

Esta zona de riego pertenece al municipio de Villa Vásquez, posee una extensión superficial de 179,733, tareas repartidas entre 1,924 usuarios. La red de riego está constituida por los canales los principales Villa Vásquez y Roselia, para el suministro de agua a la explotación de: arroz, maíz, habichuela, yuca, tomate, ají, guineo y plátano.

AREAS IRRIGADAS, USUARIOS Y CANALES DE RIEGO

CANAL	CAPACIDAD M ³ /SEG	SUPERFICIE FISICA		LONG. KM	USUARIOS
		HA	TA		
VILLA VASQUEZ	12,000	8,248	131,143	9.4	1,407
RESELIA	6,000	3,056	45,590	19.2	517
TOTAL	18,000	11,304	179,733	28.6	1,924

La zona de riego de Villa Vásquez utiliza también agua de drenaje proveniente del Caño Los Indios, a través de las represas números 2 y 5.

Mediante la red de canales que se originan en la represa no. 2, se irrigan 503 ha (8,000 ta), mientras que la represa no. 5, riega 2,830 ha (45,000 ta).

ZONA DE RIEGO DE MAO

Comprende los suelos de la provincia de Valverde y está conformada por los canales principales: Mao-Gurabo, Luis Bogaert, Pelayo Tió y Darío Tió. Tiene una área total de 121,540, tareas repartidas en 1,281 usuarios y dedicadas al cultivo de arroz, maíz, habichuela, batata, yuca, tomate, cebolla, tabaco, plátano y guineo.

AREAS IRRIGADAS, USUARIOS Y CANALES DE RIEGO

CANAL	CAPACIDAD M ³ /SEG	SUPERFICIE FISICA		LONG. KM	USUARIOS
		HA	TA		
LAS CUEVAS	6,000	4,843	77,004	30.00	1,044
GUARAGUAO	2,000	2,704	42,994	6.80	231
PAYABO	300	56	890	1.20	5
ARENQUIN	300	41	652	1.00	1
TOTAL	8,600	7,644	121,540	39.00	1,281

El sistema de drenaje está constituido por los canales de drenaje Caño Grande y Pozo de la Cana, el primero con una longitud de 7.00 km., tiene una capacidad de 28,00 m³/s y el segundo con una longitud de 4.00 km., tiene una capacidad de 28.00 m³/s.

**CARACTERISTICAS DE LOS CANALES QUE SE ORIGINAN EN
LAS REPRESAS Nos. 2 Y 5 DEL DREN CAÑO LOS INDIOS**

REPRESA No.	CANAL	CAUDAL M ³ /SEG	LONGITUD TOTAL KM	LONGITUD KM
2	MINATO	1.00	2.50	2.50
	EL MONTE	1.00	2.50	2.50
5	HOMERO MENA	0.70	2.55	2.55
	BISONO	1.50	3.30	3.30
	TUTO VILLALONA	1.00	4.30	4.30
	GUANABANO	2.00	5.20	5.20
	FRANCISCO TITI	0.50	1.34	1.34
	RINCON	4.00	8.68	8.68
	TOTAL	11.70	30.37	30.37

**CARACTERISTICAS DE LOS CANALES QUE SE ORIGINAN EN
LAS REPRESAS Nos. 2 Y 5 DEL DREN CAÑO LOS INDIOS**

DRENAJE	CAPACIDAD M ³ /SEG	LONGITUD KM	LONGITUD BERMA KM
CAÑO LOS INDIOS	20.00	19.70	19.70
CAÑO BUEY	15.00	21.00	21.00
LA PALMITA	6.00	5.37	5.37
CAÑO HONDO	7.00	4.30	4.30
LA RESACA	11.00	12.00	12.00
POZO LARGO	8.00	9.80	9.80
EL SAMAN	4.00	5.10	5.10
DOMINICO PEREZ	5.00	4.10	4.10
CAÑO JULIAN	10.00	7.40	7.40
TOTAL	86.00	88.77	88.77

ZONA DE RIEGO DE LA MATA DE SANTA CRUZ

Incluye una superficie de 320,672 tareas, repartidas entre 2,546 usuarios, comprenden los suelos de esta comunidad y terrenos aledaños. Está constituida por los canales principales Fernando Valerio y La Antona, que suministran el agua de riego para el cultivo de maíz, habichuela, yuca, cebolla, tomate, sorgo, tabaco, auyama, ají, berenjena, melón y sandía.

AREAS IRRIGADAS, USUARIOS Y CANALES DE RIEGO

CANAL	CAPACIDAD M ³ /SEG	SUPERFICIE FISICA		LONG. KM	USUAR
		HA	TA		
FERNANDO VALERO	16,500	15,723	249,996	27.00	1,947
LA ANTONA	6,000	3,762	59,816	10.60	485
LA INVASION	1,000	440	6,996	1.70	68
CHAQUEY	800	243	3,864	1.30	46
TOTAL	24,300	20,168	320,672	40.60	2,546

SECTORES DE RIEGO ORGANIZADOS EN EL CANAL GENERAL FERNANDO VALERIO

CANAL	SECTOR DE RIEGO	SUPERFICIE FISICA		NUM. USUARIO
		HA	TA	
L-0	EL MOLINO	126	2,000	59
L-1	MAGUACA	928	14,052	179
L-2	PELADERO I	188	2,989	60
L-3	PELADERO II	405	6,447	89
L-4	PELADERO III	190	3,019	71
L-5	LEL. VLAV-HIG	6,017	95,664	344
L-6	CLAVELINA	577	9,169	260
L-7	SANITA I	718	11,416	215
	TOTAL	9,149	145,756	1,277

CARACTERISTICA DEL SISTEMA DE DRENAJE PRINCIPAL, DE LA ZONA DE RIEGO LA MATA DE SANTA CRUZ

DRENAJE	CAPACIDAD M ³ /Seg	LONGITUD KM
CHACUEY	20.00	13.23
CAÑO ALANTE	60.00	6.40
ASTORIA	10.00	2.00
D1 (GUAYABO)	5.00	3.20
VILLA NUEVA	3.00	0.50
LEOTE PEÑA	1.00	0.50
GUEGO	3.00	1.50
TOTAL	102.00	27.33

Del seno de las aguas de estos dos sistemas fluviales, conformado por centenares de corriente primarias, secundarias y terciarias se destacan los miles de metros cúbicos del preciado líquido que van a satisfacer las demandas que se consumen en la explotación agrícola, ganadera, industrial, extracción minera y los miles de hogares para la preparación de alimentos, aseo personal y necesidades sanitarias.

Consecuencia de los procesos de deforestación en sus cuencas, los cambios climáticos y el uso de tecnologías inapropiados en la explotación de los recursos naturales, durante los últimos años más de un centenar de ríos y arroyos han desaparecidos en esta parte de la geografía nacional, y los que han podido sobrevivir han visto mermar considerablemente sus caudales. Donde el fenómeno ha sido atenuado los ríos han disminuido el caudal de sus aguas, pero en las áreas donde el fenómeno ha sido severo los ríos se han convertido en intermitentes o las aguas han desaparecido por completo de sus cauces.

Ríos como el Yuna y el Yaque del Norte, que por sus grandes caudales en el pasado sirvieron de desplazamiento de pequeñas embarcaciones, hoy han visto disminuir sus aguas hasta en un 40

por ciento, al igual que sus afluentes y los centenares de corrientes que de ellos se desprenden. De éstas, las que han podido sobrevivir a este fenómeno ecológico están pasando por un proceso de degradación en sus aguas, debido a las aguas negras, desechos agrícolas, industriales y mineros, cambiando sus características físicas, químicas y biológicas que no las hacen aptas para el consumo humano.

AGUA POTABLE

La población de esta importante zona del país ha crecido vertiginosamente durante los últimos años y con ello ha aumentado la demanda de servicios públicos como electricidad, alcantarillados pluviales y sanitarios, recogida de desechos sólidos y agua potable.

Este aumento de la población y las demandas en las industrias, hace necesario que se le de rango prioritario a la gestión ecológica y racional de los recursos naturales, en especial las aguas para riego, para consumo humano y para uso de las industrias en todo el proceso productivo.

En el valle del Cibao se encuentran enclavadas, tanto en su parte más interna como en la periferia, numerosas aglomeraciones urbanas y rurales que han aumentado el consumo del preciado líquido, pero al mismo tiempo han propiciado su degradación en las condiciones físicas, químicas y biológicas, situación que hace más precaria y difícil la condición social de sus habitantes así como su estado de salud y su calidad de vida.

Ante esta situación el Estado dominicano y los organismos competentes han aplicado y definido estrategias y políticas tendientes a asegurar el aprovisionamiento continuo de agua potable de los diferentes sectores de la sociedad, de tal forma que cada persona pueda disponer sin problemas del agua necesaria para satisfacer sus necesidades elementales y más perentorias. Es así como han sido elaborados varios programas de rehabilitación, ampliación y construcción de diversos acueductos en las ciudades de Santiago, Salcedo, Moca, La Vega, San Francisco de Macorís, Sánchez Ramírez, Valverde, Montecristi, Nagua y Samaná, y la

construcción de plantas depuradoras con mira a disminuir el impacto negativo de la contaminación.

ACUEDUCTO CIBAO CENTRAL

El Sistema Cibao Central está concebido para suministrar un caudal de 5.5 m³/seg y abastecer las ciudades de Santiago, Moca, Tamboril, Licey al Medio y 61 comunidades rurales. El mismo fue planeado para entregar 3.5 m³ /seg por gravedad y 2.0 m³/seg por bombeo a una población aproximada de 1,520,000 habitantes por un período de 20 años.

ACUEDUCTO DE SAN FRANCISCO DE MACORIS:

Este sistema abastece de agua potable la ciudad de San Francisco de Macorís por un período de 20 años. La fuente de abastecimiento es la presa de Rincón y beneficia a 206,643 personas.

ACUEDUCTO MULTIPLE DE NAGUA

Este acueducto abastece de agua potable por bombeo a las comunidades de Nagua y Matancita. La fuente de abastecimiento es el río Boba, el agua es captada a través de una toma directa, beneficia 97,722 personas.

ACUEDUCTO MULTIPLE GUAYUBIN

Este sistema múltiple abastece de agua potable varias comunidades entre las cuales están incluidas: Guayubín, Villa Sinda, Villa Vásquez, Juan Gómez, Botoncillo, Castañuela, Martín García, Coyugar, Mango, Hato del Medio, Ranchadero, Villa Nueva, Las Penas y El Pasito. Trabaja por bombeo.

La fuente es el río Guayubín, captando las aguas a través de un lateral. Abastece una población de 99,792 personas,

ACUEDUCTO MULTIPLE DE LAS MATAS DE SANTA CRUZ

Este acueducto abastece de agua potable las comunidades de: Las Matas de Santa Cruz, El Llano de Santa Cruz, Santa Cruz y Peladero. Trabaja por un sistema de bombeo. La fuente de abaste-

cimiento son tres pozos con una producción de 775 l.p.m. Beneficia 10,205 personas.

ACUEDUCTO DE MONTECRISTI

Este acueducto abastece de agua potable la comunidad de Montecristi por medio de un sistema de bombeo. La fuente de agua es el río Yaque del Norte y beneficia a 21,913 personas.

ACUEDUCTO MUNICIPAL MAO

Este acueducto abastece de agua potable la ciudad de Mao por medio de un sistema de bombeo. La fuente abastecedora es el río Mao, cuyas aguas son captadas por medio de una toma directa. Beneficia a 76,714 personas.

ACUEDUCTO DE RIO MAO

Este acueducto abastece de agua potable las comunidades de Mao, Pueblo Nuevo, La Yagua, Barrio Afuera, Barrio San Antonio, La Guarida, Boca de Mao y el cruce de Guayacanes. El funcionamiento se hace por bombeo, cuyas aguas se captan a través de una toma directa. Beneficia 89,414 personas.

ACUEDUCTO DE ESPERANZA

Este acueducto se construyó, luego se rehabilitó en 1973, funcionaba como un acueducto múltiple que suplía de agua potable las comunidades de Esperanza, Guatapanal, Boruco, La Sabana, Ginamagao, Batey Amina, Laguneta, Barrio Parcelero y Amina. Actualmente funciona como acueducto independiente para Esperanza. Las fuentes de abastecimiento son las aguas del canal Amina, captadas mediante toma directa. Beneficia 29,050 personas.

ACUEDUCTO MULTIPLE ENTRADA DE MAO

Este acueducto múltiple sule de agua potable las comunidades de Mao, Higüero, Peñuela, Potrero, Martínez, Tortaban, Batey Laguneta y Baguazuma, funcionando con un sistema de bombeo. La fuente abastecedora es el río Mao, captando dichas aguas a

través de un filtro localizado en el río del mismo nombre. Beneficia 4534 personas.

ACUEDUCTO DE HATO NUEVO

Este acueducto abastece de agua potable a la comunidad de Hato Nuevo, funciona por bombeo. La fuente abastecedora es el acueducto de Mao a través de una extensión. Beneficia 1872 personas.

ACUEDUCTO DE JAIBON

Este sistema abastece de agua potable a las comunidades de Jaibón, Hatillo Palma, Doña Antonia, La Guajaca, Villa Elisa, Villa Lobos y Hato del Medio, funciona por bombeo y la fuente abastecedora es el canal Yaque del Norte. Beneficia a una población de 46,080 personas.

OTROS ACUEDUCTOS LOCALIZADOS EN EL VALLE DEL CIBAO.

En los cuadros Nos. 88 y 88-A se describen otros acueductos construidos en esa región hasta el año 1999, por gobiernos anteriores al actual.

ACUEDUCTOS Y FUENTES DE ABASTECIMIENTO

Cuadro No.88

PROYECTO	ABASTECE A:	FUENTE	TOMA	BENEFICIADOS
Acued. Múlt. Pedregal	Pedregal, Sabaneta, la Joya, Corral Baiguate	Canal Baiguate	Caj. Lateral	7,465
Acued. Múlt. El Pino Junumucú	La Polciga, Las Cañas, Los Suarez, La Lima	Agua Subterranea	Pozos	22,666
Acued. Múlt. Quebrada Honda	Puerto Arturo, La Soledad, Barri Santa Clara. Padre Fantino.	Presa Rincón	Toma	13,460
Acued. Múlt. Rincón	Río Verde Abajo	Agua Subterranea	Pozos	5,301
Acued. El Salto	El Salto - Jarabacoa	Acueducto El Ciruelito	Cajuela	326
Acued. Hoyo Grande Joma-Jordeta	Hoyo Grande, Licey, Monte adentro, Rancho Abajo, Los Yarugos, Jamo.	Agua Subterranea	Pozos	29,706

ACUEDUCTOS Y FUENTES DE ABASTECIMIENTO

Cuadro No.88-A

PROYECTO	ABASTECE A:	FUENTE	TOMA	BENEFICIADOS
Acued. Múlt. Soto Carreteras de Palmas	Carretas Las Palmas, Los Martínez, Cutupú, Río Seco y Las Arenas	Pozos del Río Camú		22,146
Acued. Múlt. Tiroo		Arroyo La Pecera y Josefa		7,227
Acued. La Vega	La Vega	Río Camú	Dique - Toma	185,338
Acued. Las Yervas	Las Yervas y los Hoyos	Aguas Subterraneeas	Pozo	2,387
Acued. Mult. Sabaneta	Prov. Av. Rivas, El Pino, Sabaneta, Rancho Viejo	Aguas Subterraneeas	Pozo	21,870
Acued. Bos. Blanco y Negro	Barrio Blanco y Barrio Negro	Ex. Ac. de Jarabacoa	Cisterna	3,672
Acued. Mult. Bayacones	Bayacones, Los Martinez y Arenoso	Río Yami	Toma Lateral	3,852
Acued. Mult. Guaco	Guaco, Los Rincones, La Piñita y los Valerios	Ac. Arroyaso	Empalme	6,000
Acued. Buena Vista	Buena Vista, Yami	Ac. Bayacanes	Toma Directa	3,802
Acued. La Cienaguita	La Cienaguita, Arroyo Arriba	Ac. Cienaguita y Ac Pantuflas		1,814
Acued. La Culata	La Culata	Ac. El Cerro		1,676
Acued. Cutupú	Cutupú, Basura y Marga	Aguas Subterraneeas	Pozos	5,171
Acued. Guamo Abajo	Larga, Sabana, Río Verde	Aguas Subterraneeas	Pozos	1,738
Acued. Las Uvas-Bacuí	Guamo Abajo	Aguas Subterraneeas	Pozos	3,389
Acued. El Naranjal	Las Uvas, Bacuí, La Guama y El Carril	Aguas Subterraneeas	Pozos	3,926

LAS AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales provenientes de las actividades industriales, agrícolas y domésticas, cuando se vierten de forma inadecuada al alcantarillado y a los canales de desagüe pluviales, tienden a contaminar los cursos de agua, alterando sus propiedades físicas, químicas y biológicas, lo que influye en la calidad y cantidad en relación con sus usos posteriores y funciones ecológicas.

Los ríos pueden asimilar cierta cantidad de residuos antes de estar contaminados. Cuanto más caudalosos y rápidos son sus caudales, mayor es su capacidad de toleración de aguas residuales. Para calificar una corriente de agua como contaminada es necesario que la corriente contenga una cantidad excesiva de uno o varios contaminantes específicos, tales como ácidos o álcalis, materia orgánica, líquido o sólidos flotantes, color del agua a temperatura elevada, compuestos que producen espuma y microorganismos.

Las aguas de origen doméstico varían con el tiempo y con las características de los distintos sectores urbanos. El agua de origen industrial (efluente industrial), normalmente está cargada de compuestos tóxicos: metales pesados, hidrocarburos aromáticos y alta carga orgánica no biodegradable biológicamente. Las actividades agrícolas como ganaderas pueden generar contaminantes: residuos animales, sales en las aguas de irrigación y otros compuestos químicos orgánicos e inorgánicos. El impacto de estos contaminantes depende de la naturaleza del cuerpo de agua al cual son descargados, ya sean ríos, lagos o embalses. Los pesticidas y nutrientes causan eutroficación de las aguas embalsadas y al ser aplicados en tierra agrícola pueden llegar a los cursos de agua por introducción directa voluntaria, como en el caso de cultivos en el que el agua se pone en contacto con los pesticidas al ser asimilada por el cultivo tratado.

NUEVOS ACUEDUCTOS EN LA REGION

El agua constituye un bien meritorio y económico por su relación fundamental con el desarrollo, la salud y condición de vida del hombre, pero también por su carácter limitado y la preocupante muestra de escasez y baja calidad de sus condiciones químicas a nivel mundial.

Consciente de esto último, el gobierno estudia en estos momentos un anteproyecto de Ley conjuntamente con el Poder Legislativo, que busca fortalecer el sistema de gestión de los servicios de agua potable y saneamiento en el país, que tiene como objetivo establecer el régimen para la instrumentación del sector.

Dicho anteproyecto incluye la formulación de políticas, planes, estrategias, así como la regulación de las entidades prestadoras de servicios en todo el territorio nacional.

Pero además de esto, el Gobierno actual, ha puesto en marcha un ambicioso programa para la construcción y rehabilitación de acueductos en el Valle del Cibao, tanto en su parte oriental como en la occidental, que son señalados en el siguiente cuadro.

Este programa de planificación, rehabilitación y ejecución de acueductos dentro de esta región, ha sido completado con el proyecto de construcción del Acueducto de la Línea Noroeste, cuyo costo se eleva a 161.761.441.00 millones de dólares, que beneficiará más de un millón de personas en las comunidades de las provincias de Valverde, Santiago Rodríguez y Monte Cristi, para lo cual utilizará las aguas del embalse y contraembalse de la Presa de Monción, con un caudal de 2.5 m³/seg., por un período superior a los veinte años. El mismo incluye obras de toma, estación de bombeo, tuberías de impulsión y distribución, plantas potabilizadoras y tanques de almacenamiento en diferentes localidades de esta parte occidental del Valle del Cibao.

NOMBRE DEL PROYECTO	COMUNIDAD ABASTECIDA	FUENTE	TOMA	BENEFICIADOS
Rehabilitación Ac. Mult. Valverde Mao	Mao	Río Mao	Directa	86,664
Construcción Ac. Mult. Los Quemados-Los Plátanos	Los Quemados-Sabana del Puerto	Río Jayoco	Lateral cajuela	6,888
Construcción Ac. Mult. Botero	Sección Botero	Río Cigual	Cajuela de captación	2,654
Construcción Ac. Mult. Palmarejo- Los Sosas	Sección Los Llanos	Arroyo Peñón	Cajuela de captación	3,174
Remodelación Ac. Mult. Bayacanes	Cibo Central	Río Yamí	Dique	16,694
Construcción Ac. Mult. La Colonia-Cotuí	La Colonia-Plan Piloto	Agua subterránea	—	9,907
Construcción Ac. Mult. Río San Juan	Río San Juan	Río San Juan	Dique	16,593
Reconstrucción Ac. Mult. Abreu (Nagua)	Sección Abreu	Arroyo Catalina	Cajuela	5,222
Rehabilitación Ac. Mult. Nagua	Montecristi	—	Dique Caucasiense	143,174
Reconstrucción Ac. Mult. el Pozo-Los Limones	El Pozo	Río Helechal	Dique	74,776
Rehabilitación Ac. Cabrera	Cabrera	Río Cigual	—	3,492
Ampliación Ac. Baoba del Piñal	Baoba del Piñal	—	Pozo	2,158
Ampliación Ac. Arenoso	Arenoso	Agua subterránea	Pozo	10,429
Construcción Ac. Mult. S.F.M.	S.F.M.	Presa Rincón	Dique	212,177
Construcción Ac. Mult. Los Llanos-Los Naranjos	Los Llanos	Río Magua	Filtro	12,506
Construcción Ac. Mult. La Cruz-Cenoví	La Cruz del Cenoví	Agua subterránea	—	11,254
Construcción Ac. Mult. Castillo-Hostos	Castillo	—	Dique	14,342
Construcción Ac. Mult. La Islita-Hostos	Hostos	Arroyo Casumago	Cajuela	24,977
Construcción Ac. Mult. Salcedo	Sancedo	Presa Rincón	—	30,258
Construcción Ac. Mult. La Gran Parada	La Gran Parada	Arroyo Magua	—	13,667
Ampliación Ac. Cana-Chapetón	Cana-Cerro Gordo	—	Galería de Infiltración	24,977
Ampliación Ac. Monte Cristi	Monte Cristi	Río Yaque del Norte	—	
Construcción Ac. Punta Rusia	Estero Hondo	Agua subterránea	Pozo	986
Construcción obra de toma Guayubín	Guayubín	Río Guayubín	Cárcamo	103,524
Rehabilitación Ac. Jaibón	Jaibón	Río Yaque del Norte	—	48,816
Rehabilitación Ac. Esperanza	Esperanza	Río Yaque del Norte	—	124,821
Ampliación Ac. Mao	Mao	Río Mao	Toma directa	61,013
Construcción Ac. Mult. Guataponal	Guataponal	Río Amina	Directa	14,717
Construcción Ac. Mult. Hato Nuevo	Hato Nuevo	Río Amina	—	2,153

FUENTE: Programa de Construcción y Rehabilitación de Acueductos, Valle del Cibao.

La investigación de la calidad del agua de una fuente superficial (río) es de gran importancia ya que nos permite su estudio físico, químico y bacteriológico para:

- Clasificar los recursos hídricos, para su explotación planificada, mediante la recolección de datos básicos sobre su calidad a largo plazo.
- Cuantificar la influencia de la contaminación para poder conocer los peligros que produce a el recurso agua y al hombre.

De acuerdo con estudios realizados en toda el área de las cuencas de los ríos Yaque del Norte y Yuna se ha determinado la necesidad de construcción de plantas depuradoras, como una forma de atenuar y disminuir la acción degradadora de las aguas residuales conectadas a los desagües pluviales que están en contacto con los cuerpos hídricos receptores del sistema hidrográfico, cuyo origen se debe a causas diferentes, tales como:

- Líquidos insolubles y tóxicos vertidos en diferentes puntos, todos los efluentes producto del lavado de carros y vehículos en general (aceite, gasoil, etc.), que evitan la disolución del oxígeno en el agua y producen la muerte de la flora y la fauna.
- Descargas industriales de materiales orgánicos en descomposición que desestabilizan la flora y fauna acuática.
- Uso de agroinsumos sólidos y líquidos aplicados en zonas agrícolas como son pesticidas y fertilizantes, los cuales producen: eutroficación del cauce o lecho de los ríos y cuerpos receptores, salinización, envenenamiento de la flora y fauna acuática por asfixia y enfermedades renales, hepáticas y cutáneas en los seres humanos.
- Destilerías y licorerías que producen residuos de la fermentación de la melaza para la obtención del alcohol a partir del cual se obtiene "vinaza" de origen orgánico, responsables de eutroficación y turbidez, así como una alta demanda de DBO5 y DQO en el agua.

FICHAS TECNICAS DE PLANTAS DEPURADORAS CONSTRUIDAS EN EL VALLE DEL CIBAO

NOMBRE	LOCALIDAD	CAUDAL	D.B.O. (Kg/día)	TRAT.	RECEPTOR
Tenería Juan Bajo	Santiago	454.5	560.3	Lagunas	Río Yaque del Norte
Ochoa Hermanos	Santiago	----	----	----	----
Núñez Industrial	Santiago	----	----	----	----
Destilería del Yaque	Santiago	340	8,287	Biológico	Río Yaque del Norte
Tenería Bermúdez	Santiago	1,332.0	1,600.0	Mixto	Río Yaque del Norte
Hoyo de Lima Industrial	Santiago	425	----	Biológico	Río Yaque del Norte
Planta Arroyo Nivaje	Santiago	138.9	86.9	Biológico	Río Yaque del Norte
Granito Hernández	Santiago	50	----	Biológico	Río Yaque del Norte
Planta PUCMM	Santiago	46.3	10,000.0	Biológico	Río Yaque del Norte
Planta de Rafey	Santiago	63,600	13,300	----	Río Yaque del Norte
Planta Los Salados	Santiago	350	----	Biológico	Río Yaque del Norte
Baltimore Dominicana	Santiago	350	551	Secundario	Río Yaque del Norte
Planta S.F.M.	S.F.M.	15,151.5	4,000	Secundario	Río Jaya
Planta Nestlé	S.F.M.	680	----	Secundario	Ecosistema
Planta de Pimentel	Pimentel	24,83.0	620.7	Secundario	Río Yuna
Planta Moca	Moca	79,99.7	2,000	Secundario	Río Moca
Planta La Vega	La Vega	11,363.6	2,500.0	Secundario	Caño Pontón
Planta de Cotuí	Cotuí	2,200.0	550	Secundario	Cañada Yuna
Planta de Constanza	Constanza	2,000	500	Secundario	Cañada
Planta de Bonao	Bonao	2,227.0	556.5	Lodo Activado	Río Yuboa
Planta de Salcedo	Salcedo	2,216.0	579	Secundario	Río Salcedo
Planta Induveca	La Vega	1,824.7	875	Secundario	Río Camú
Planta de Montecristi	Montecristi	2,000.0	500	Secundario	Río Yaque del Norte

- Industrias textiles y afines que con la materia prima usada (tintes y detergentes) ricos en cloruros y sulfatos, crean gran daño a la flora y fauna produciendo enfermedades renales y hepáticas al hombre.

Con el propósito de reducir los efectos nocivos de los efluentes industriales en sentido general y los provenientes de las poblaciones urbanas, se han construido varias plantas depuradoras, tanto en la parte oriental como occidental del Valle del Cibao, de las cuales describimos a continuación sus fichas técnicas en el cuadro siguiente:

Notas

1. Plan Regional de Desarrollo del Cibao. ONAPLAN 1981.
2. Ibidem.
3. Ibidem.
4. Estudio del área de influencia de Tavera. CIEPS. INDRHI, 1970.
5. Ibidem.
6. Plan nacional de investigación, aprovechamiento y control de aguas subterráneas. PLANIACAS, INDRHI, 1979.
7. Charlas y giras educativas. INDRHI, 2002.

BIODIVERSIDAD

El Valle del Cibao por sus características climáticas, su naturaleza geológica y sus condiciones topográficas, presenta una diversidad de condiciones ambientales bien caracterizadas, que han dado origen a comunidades ecológicas en donde cohabitan especies animales y vegetales en estrecha relación con los factores físicos que las rodean (clima, suelo, luz, viento, etc), las cuales han propiciado el desarrollo de los ecosistemas que conforman todo su espacio geográfico.

Su procedencia marina y su naturaleza geomorfológica, combinadas, dieron origen en principio a la formación de una Zona Nerítica en el Mioceno, que en períodos geológicos posteriores desapareció por el retiro de las aguas al océano Atlántico y los fuertes fenómenos de evaporación. Así, posteriormente se crearon las condiciones bioclimáticas que propiciaron la aparición de especies vegetales y animales que dieron origen a una biodiversidad rica, resultado de la interacción de genes, especies y un entorno que ha permitido el desarrollo y evolución hasta alcanzar las características actuales.

Es en estas condiciones físicas y biológicas en las cuales se han desarrollado, las diferentes unidades ecológicas con características de bosques, estepas, sabanas, lagunas y zonas áridas bien tipificadas, consecuencia directa de la influencia de la temperatura y la pluviometría; cuyas limitaciones físicas son la Cordillera Central en su flanco norte, la Cordillera Septentrional en su flanco sur, la Bahía de Manzanillo al oeste y la de Samaná al este.

De esa manera se han identificado dos hábitats bioclimáticos bien definidos, agrupados dentro del sistema de clasificación de "Formaciones Vegetales del Mundo" de L. H. Holdrige, en dos grandes zonas de vida: una, representada por un universo natural en el que el promedio anual de lluvia varía entre 1,199 y 2,198 mm., la temperatura media varía entre 24.8 y 26.6 °C y la evapotranspiración potencial anual fluctúa entre 1,400 y 1,733 mm, condiciones estas que cubren las partes planas, muy planas y cóncavas de los terrenos de la parte oriental del valle, los escasos ac-

cidentes y las estribaciones de las cordilleras Central y Septentrional.

La otra, representada por un marco ecoclimático diferente en el que la pluviometría media anual varía entre 500 y 1000 mm., la temperatura promedio anual varía entre 26.0 y 27 °C y la evapotranspiración media anual alcanza valores de 1681.5 mm.; condiciones que cubren gran parte de los terrenos planos y accidentes que se encuentran en la planicie, como en las estribaciones de la cordilleras Central y Septentrional y las lomas, cimas y colinas que de forma aisladas aparecen en la parte occidental del valle.

La zona que abarca Santiago y Valverde Mao puede considerarse como una transición ecoclimática donde los valores de la pluviometría, la temperatura y la evapotranspiración son intermedios entre los valores climáticos de estas dos grandes zonas de vida.



Bosque en la parte oriental del Valle del Cibao (El Zanjón) a base de amapola, higo, cacao y palma.

ZONA DE VIDA DE LA PARTE ORIENTAL

Esta zona de vida corresponde a un Bosque Húmedo Subtropical, representado por especies vegetales diversas, primitivas, de acelerado crecimiento y gran desarrollo, dentro de las cuales predominan las siguientes: Roble (*Catalpa longissima*), Guácima (*Guazuma tormentosa* Lam.), Caoba (*Swietenia mahogoni* L. Jacq), Jobobán (*Trichilia hirta* L), Palma Real (*Roystonea hispaniola*), Mangle Baton (*Conocarpus erectus* L.), Jagua (*Genipa americana* L.), Gallito (*Tecoma Stans* L.), Amapola (*Erythrina* sp.), Anacahuita (*Sterculia apetala* Jacq Karst), Mangle Prieto (*Avicennia germinans* L. Jacq), Capa (*Petitia domingensis* Jacq), Caimito de Perro (*Chrysophyllum oliviforme* L.), Caimito (*Cryosophyllum* L.) Sablito (*Didymopanax morototoni*), Eucalipto (*Eucalyptus grandis* L.), Pomo (*Syzygium jambos* L. aiston), Ceiba (*Ceiba pentrandia* L), Lana (*Ochroma pyramidale - cav-*); Samán (*Samanea saman -willdMerril*), Pomo (*Entada monostachya* Oc.), Guama (*Inga Vera Willd.*), Jina (*Inga laurina - SW- Willd*), Chacha (*Albizia lebeck -L- Benth*), Mora (*Chlorophora tentoria* L.), Javilla americana (*Jatropha curcas* L.), Cuerno de Buey (*Exothea paniculata* L.).

La vegetación primaria componente del Bosque Húmedo Subtropical ha sufrido perturbaciones durante un período largo de años. Se considera que la iniciación de estas perturbaciones coincidió con la aparición de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales del hombre. A juzgar por las características de la vegetación natural existente, se cree que la tala o destrucción de la vegetación no ocurrió desde un principio en forma simultánea en toda el área, sino que se hizo de una manera progresiva a medida que se fue poblando la región. En algunos lugares se produjo la tala completa para abrir los suelos a la agricultura y en otros sólo se cortaron las especies que podían utilizarse comercialmente en la construcción rústica o como combustible, además de aprovechar las áreas taladas para el pastoreo libre del ganado. Con el crecimiento de la población vino la necesidad de aumentar las superficies dedicadas a la agricultura y al pastoreo o cría del ganado, reduciéndose cada vez más el área boscosa.

Esta vegetación original formaba parte del bosque subtropical en una especie de selva tropical que copó la casi totalidad de los terrenos, pero que ha sido prácticamente eliminada con fines comerciales y agrícolas, quedando de ella muy pocas especies botánicas, como son las siguientes: Cedro, Cabirma, Caoba, Roble, Pino, Ceiba, Mangle, Jagua, Sablito, Eucalipto, Jagua, etc.

El hombre en sus diferentes actividades económicas ha contribuido a perturbar la vegetación natural primaria y propia de esta zona de vida, a tal punto que en la mayoría de los casos la ha eliminado completamente para sustituirla por plantas de cultivo. En otros casos la ha talado parcialmente y sustituido por especies frutales y en mucho menor proporción la ha talado con el objetivo de sacarle algún valor comercial a las especies forestales. Igualmente el ganado, principalmente vacuno, aprovecha como alimento no sólo la vegetación herbácea, sino también la arbustiva provocando así la destrucción paulatina del bosque.

Esta parte del Valle del Cibao que posee un régimen pluviométrico ideal, dotado de suelos de muy buena calidad y un sistema hidrográfico complejo, está cultivada en más de un 70 % con cultivos comerciales, tales como: Arroz (*Oryzasativa L.*), Plátano (*Musa paradisiaco L.*), Guineo (*Musa sa-pientun L.*), Habichuela (*Phaseolus Vulgaris*), Cacao (*Teobroma cacao L.*), Yuca (*Manihot sculenta Pohe*), Batata (*Ipomoea balata*), Coco (*Coco nucifera L.*), Café (*Coffea arabica L.*), Naranja de China (*Citrus sinensis L.*), Toronja (*Citrus maxima merr.*), Yautía Coco (*Xanthosoma violaceaum L.*), Mango (*ManWera indica L.*), Maíz (*Zea mays L.*), Piña (*Ananas comusus*), Rulo (*Musa corniculata rumph*) y pastos de diferentes especies para el consumo de ganado especialmente vacuno.

ZONA DE VIDA DE LA PARTE OCCIDENTAL

Esta zona de vida corresponde a un Bosque Seco Subtropical constituido por especies vegetales de crecimiento y desarrollo precario, dentro de las cuales se incluyen: Baitoa (*Phyllosylon brasiliensis*), Candelón (*Acacia skleroxyla Tuss*), Frijolito (*Capparis cynophallophra L.*), Frijol (*Capparis Jerruginea*),

Guatapaná (*Caesalpinia coriaria*), Roble Prieto (*Erhetia tinifolia*), Guayacán (*Guaiacum officinale* L.), Abrojo (*Tribulu cistoides*), Sopaipo (*Ziziphus rignonis*), Campeche (*Hacmatoxylon campechianum*), Cambrón (*Prosopis, juliflora* L.), Aroma (*Acacia macracantra*) y otras especies entre las que se encuentran: Mangle colorado (*Rhizophora mangle* L.) y Mangle Prieto (*Avicennia germinans* L. jacp).

Muchas de estas especies de gran valor comercial y ecológico han sido prácticamente exterminadas, quedando muy pocas de ellas. El hombre, al igual que en la parte oriental, se ha visto obligado a perturbar esta vegetación natural, de tal forma que en algunas áreas ha eliminado especies conjuntamente con su patrimonio genético de incalculable valor económico y científico, para dar paso a otras que únicamente responden a sus planes e interés personal.

El resultado de esta acción ha sido la sustitución de la vegetación original dando paso a otra secundaria, cultivos agrícolas y una vegetación herbácea.

Consecuencia del ensanchamiento de la frontera agrícola y la acción depredadora del hombre, la vegetación comercialmente valiosa del Bosque Seco Subtropical ya ha sido prácticamente exterminada, quedando aquellos individuos muy aislados, entre los que se cuentan Baitoa. Actualmente sólo existen áreas extensas cubiertas de Cambrón y Aroma aprovechadas para la construcción rústica, leña y carbón y otras en donde abundan la Palma Cana y la Palma Real, sobre los suelos cultivados en la cercanías de Santiago y que son utilizados en construcción y techado de vivienda y ranchos para secado de tabaco, fabricación de escobas y otros artículos que son comercializados a orillados de la carretera Santiago-Montecristi.

Las especies predominantes de este Bosque Seco Subtropical que han ocupado el lugar de las especies primarias están representadas por algunas que se han adaptado a las condiciones ecológicas heredadas, abarcan: Aguacate (*Persea americana* L.) Piñón Cubano (*Gliricidia sepusum*), Mango (*Mangifera indica*), Cayuco (*Cereus*), Guayaba (*Psidium guajavo* L.) Guácima (*Guazuma tomentosa* Lam.) Tamarindo

(*tamarindus indica* L.) Roble (*Catalpa longissima*), Samán (*Samanea saman* -will- Merrill.) Higuera (*Ricinus comunis* L.) Quenepa (*Melicoccus higuatus* L.) Palma real (*Raytonia hispanion*), Guayacán (*Guaicum officinale* L.) Cambrón (*Prosopis juliflora* L.) Baitoa (*Phyllos-tylon brasiliense* L.). Campeche (*Hoema toxylon campechanum*) y Aroma (*Acacia macracantha* L.).

La mayor parte del área de esta parte del Valle del Cibao actualmente se encuentra bajo cultivo con el auxilio del riego y el uso de prácticas culturales adecuadas, con el aprovechamiento de los diversos tipos de suelos: lixiviados, hidromórficos, calcaros y aluviales.

Muchos de esos cultivos se destinan al consumo interno, pero otros son base de sustentación a la economía nacional a través de las exportaciones que se hacen cada año a países de la región y a Europa, siendo los cultivos en pie: Guineo (*Musa sapientum* L.), Plátano (*Musa paradisiaca* L.), Batata (*Ipomoe batata* L.), Maíz (*Zea mays* L.) Tomate (*Lycopersicum esculentum* L.), Tabaco (*Nicotina tabacum* L.) Habichuela (*Phaseolus vulgaris* L.) Caña (*Sacharum officinarum* L.) Yuca (*Manihol utilissinia* L.), Lechoza (*Carica papaya* L.), Naranja (*Citrus auriantum* L.).

Al norte de las zonas de explotación agrícola bajo riego, los suelos se encuentran copados por una vegetación arbustiva donde la actividad agrícola es casi nula. Básicamente estos terrenos se dedican al pastoreo de ganado caprino, debido a que existen pocos pastos y hierbas naturales que sirvan de alimento al ganado vacuno o caballar. El ganado caprino no sólo aprovecha la vegetación herbácea, sino también la arbustiva y aun la arbórea que está a su alcance, contribuye o así al fenómeno de deforestación y degradación de la zona.¹

Entre las principales especies herbáceas que existen en esta parte del Valle del Cibao, se consideran: Junquillo (*Cyperus rotundus* L.), Verdolaga (*Portulaca oleracea* L.), Palo de Mico (*Cynadon dactylon* L.), Bledo (*Amaranthus spinosus* L.), Moriviví (*Mimosa pudica* L.) Rabo de Gato (*Centrostachys indica* L.), Masambey (*Cleome viscosa* L.), Cundeamor (*Momordica*

charantia L.), Yerba Amarga (*Parthenium hysterophorus*), Tua Tua (*Jatropha gossypifolia*), Escoba Dulce (*Sida rhombifolia*), Yerba de Guinea (*Panicum maximum* L.), Cardosanto (*Argimone mexicana* L.), Guazábara (*Cylindropuntia caribaea* L.).



Bosque de transición a la altura de Santiago de los Caballeros

CLIMA Y VEGETACION

Una de las más importantes características de este ecosistema es el equilibrio que muestra entre las especies vegetales y animales, el medio en el cual viven y la interacción clima-vegetación-suelo.

Aunque dentro de toda el área del Valle del Cibao existe una vegetación representativa de dos zonas de vida bien definidas, pueden observarse diferencias marcadas establecidas principalmente sobre la base del desarrollo y distribución de la población vegetativa y también (de menor importancia) sobre la composición.

Debido a las condiciones climáticas, en especial la pluviometría y la temperatura, en la parte este del Valle existe un Bosque Húmedo Subtropical, constituido por especies vegetales bien desarrolladas y de hojas anchas. Resultado de la disminución de los valores anuales promedio de la lluvia caída anualmente en

las áreas cercanas a Moca y Santiago comienzan a notarse cambios en el clima que han aumentado el proceso de evolución de los suelos, la instalación y desarrollo de especies vegetales, diferentes a la ya existentes en las cercanías de San Francisco de Macorís, Castillo, Pimentel, Villa Rivas, Nagua y Sánchez, donde la pluviometría promedio anual es superior a los 1,400 mm.

Como podrá notarse, el equilibrio establecido entre el clima, la vegetación y el suelo, se rompe al variar uno de los componentes del ecosistema, produciéndose así un desequilibrio ecológico que ha trastornado el comportamiento de la comunidad vegetal cuyas características obedecen de manera fundamental, a las condiciones atmosféricas que predominan en la zona donde nacen, crecen y se desarrollan las especies vegetales; lo que demuestra la presencia de un Bosque Húmedo Subtropical en la parte oriental del Valle del Cibao, un Bosque Seco Subtropical en su parte occidental y una zona de transición en su parte media.

Estos cambios o diferencias en las características de la población vegetal todavía es posible observarlos y se suceden de una manera gradual o progresiva con la distancia, sin ocurrencia en forma abrupta, y obedecen fundamentalmente a cambios correlativos de las condiciones climáticas, también de carácter progresivo y, en algunas zonas, a cambio de las características del suelo.²

En las inmediaciones de la ciudad de Santiago de los Caballeros, se localiza la zona de transición entre la formación del Bosque Húmedo Subtropical y la del Bosque Seco Subtropical. También aquí ocurre un cambio de clima pasando del húmedo, de la parte oriental, al seco de la parte occidental, encontrándose en las cercanías de Santiago la porción más húmeda del bosque seco que pasa progresiva y continuamente a condiciones de mayor sequedad conforme se avanza hacia el oeste, condición que se refleja en la fisonomía de la vegetación.

En los lugares próximos a la ciudad de Santiago el bosque es un poco denso y los individuos o especies componentes alcanzan un mayor desarrollo, pero en lugares cada vez más alejados, hacia el oeste, la densidad de la población disminuye, el crecimiento de los individuos es más lento y el desarrollo máximo alcanzado si-

que siendo menor, desapareciendo algunas especies con mayores exigencias de humedad que son sustituidas por otras más adaptables a menores disponibilidades de humedad en el suelo y en la atmósfera, estimándose que ya a la altura de la población de Esperanza se puede apreciar, con relativa claridad, el cambio en la fisonomía del bosque por la disminución de la proporción de unas especies y el aumento en la población de otras.³

Aunque la zona de vida del Bosque Seco Subtropical está compuesta por una vegetación de carácter principalmente climático, es indudable que el suelo ha ejercido su influencia sobre la densidad y distribución de la vegetación y, posiblemente, sus propiedades y características sean responsables de la presencia o ausencia de algunas especies en determinados lugares.

Con las observaciones realizadas sobre las condiciones y características de los suelos y de la vegetación, se puede establecer ciertas relaciones, más o menos estrechas, entre algunos de los grupos de suelos existentes y la vegetación que sustentan. Las propiedades del suelo, que de una o de otra manera ejercen influencia sobre las características de la vegetación, son el espesor o profundidad, la textura y la composición química, así como la capacidad



Vegetación de clima seco compuesta por cambrón y especies espinosas. (En el poblado de Jaibón).

de retención de humedad, intercambio catiónico y la pendiente o inclinación del terreno. En los trabajos de investigación de González et al. 1982 en la parte oriental de esta zona, se observa una correlación entre las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos y la vegetación que se ha desarrollado sobre los mismos. Por ejemplo, en los suelos vertisoles de la parte oriental, localizados en La Vega, Moca y Salcedo, prevalecen cítricos, mango, palma real, jagua, amapola. En los suelos lixiviados localizados en Fantino: guajabo, samán, cajuil y javilla. En los Molisoles de Moca: palma, coco y aguacate y en los aluviales predomina el pasto, palma real y hierbas de diferentes especies. Pero en el Bajo Yuna donde las condiciones microclimáticas han expandido el cultivo de arroz en casi toda la zona, se nota la presencia de una vegetación natural a base de ciperacea y otras hidrófilas típicas de suelos sobresaturados.

En la parte occidental, González et al. 1982 encontraron que los suelos aluviales están colonizados por higuera, pastos, palo de mico; los alcalinos por palo de mico, cambrón y cayuco; los salinos por palo de mico, cayuco, cambrón y plantas alófitas; y los molisoles por cambrón, cayuco, tamarindo y palma cana.

El efecto, bastante palpable, de estas características del suelo sobre la cubierta vegetal, es de tipo general y se refleja sobre el grado de desarrollo y distribución de la vegetación en iguales condiciones de clima, en áreas donde no ha sido interrumpido el desarrollo natural de la vegetación.

En un suelo profundo, de textura fina, con alta capacidad de retención de humedad y de alto intercambio catiónico, como el caso de los suelos de Navarrete, la vegetación dispone de humedad y de elementos nutrientes solubles suficientes para mantener una cubierta vegetal densa y bien desarrollada. En cambio, en un suelo delgado y de textura ligera, con baja capacidad para retener el agua y los nutrientes, como el caso de los suelos de Maizal, no existen ni agua ni nutrientes suficientes para mantener una cubierta vegetal igualmente densa y bien desarrollada como la del caso anterior, formándose una vegetación comparativamente dispersa y raquítica. Un contraste similar ocurre entre los suelos delgados y ligeros de Maizal

con poca pendiente y los suelos igualmente delgados y ligeros situados en las lomas con pendiente inclinada, adyacentes; en los primeros hay una vegetación más abundante y mejor desarrollada porque debido al escaso escurrimiento superficial las plantas aprovechan gran parte de las aguas de lluvia, mientras que en los segundos, la mayor parte de las aguas de lluvia escurren superficialmente antes de que las plantas puedan aprovecharlas y las que el suelo retiene son insuficientes para mantener una vegetación abundante e igualmente desarrollada.⁴

Es de esperarse que existan otros ejemplos de influencias aparentes del suelo sobre la vegetación, como podría ser el caso de la presencia de una especie vegetal determinada por la existencia en el suelo de altas concentraciones de material calcáreo o la ausencia de otra, debido a la presencia de algún elemento tóxico.

Dentro de los terrenos bajo cultivo puede citarse también otro ejemplo aparente de características del suelo determinantes de las condiciones de la vegetación. Sobre los suelos salinizados de la zona de Boca de Mao, Laguna Salada y Villa Vásquez debido al mal manejo del agua de riego y a la falta de drenaje, la única vegetación que prospera con facilidad son la de especies propias de suelos salinos.

FAUNA

Cuando las cuatro principales comunidades vegetales (selva, bosque, estepa y sabana), experimentan una evolución progresiva, se convierten en comunidades donde tanto los factores bióticos como abióticos viven en equilibrio, creando así un entorno, refugio de especies animales que conocemos como hábitad.

Es en este ambiente donde el conjunto de animales silvestres que no han sido domesticados se agrupan para formar, poblaciones, vivir y desarrollarse en estrecha relación con los factores físicos que los rodean.

Debido a la diversidad pedológica, variaciones climatológicas, la vegetación cambiante y las condiciones microclimáticas muy peculiares, dentro del Valle del Cibao se dan los más variados tipos de hábitad donde viven y se desarrollan las más variadas

especies animales que conforman importantes comunidades constituidas por protozoarios, esponjarios, celenterados, equinodermos, platelmintos, anillados, artrópodos, moluscos y vertebrados; muchos de los cuales al variar las condiciones del medio se extinguieron en tiempos remotos, debido a grandes cambios ecológicos y los cambios climáticos y a fenómenos y procesos, tales como:

- 1- Deforestación, debido a la cual grandes áreas forestadas que servían de hábitat a diferentes especies de animales, fueron devastados por tala, incendios, agentes naturales y la agricultura.
- 2- Degradación de las condiciones de los suelos, y por consiguiente cambios en las condiciones microclimáticas y en las condiciones de humedad.
- 3- Fenómenos meteorológicos, como las grandes y prolongadas sequías y acción de agentes naturales.
- 4- Los incendios, que destruyen el follaje y modifican las condiciones ecológicas de una zona.
- 5- Cambios ecológicos que modificaron las condiciones, sobre todo en ambientes húmedos.
- 6- La explotación agrícola que modifica las condiciones ecológicas y extermina las especies animales y vegetales de un ecosistema.

De estas especies animales, muchas, han desaparecido y hoy podemos hablar solamente de una fauna en proceso de extinción, con un alto endemismo, como es el caso de aves, reptiles y mamíferos. Sobre los artrópodos, anillados, platelmintos y equinodermos, no existen estudios que se hallan realizado dentro de la zona que permitan tener datos más precisos.

A continuación aparecen varias especies faunísticas como aves, mamíferos y reptiles muy comunes en ambas partes del Valle del Cibao: cotorra (*Amazona ventralis*), Carpintero (*Melanen striatus*), cuervo (*Corvus leucocnaphalus*), cigua palmera (*Dulus dominicus*), perdiz (*Geotrygon montana*), guaraguao (*Buleojaminensis*), pelícano (*Pelecanus occidentalis*), garza real (*Egretta alba*), bubi (*Sula sula*), ray congo (*Nyctcorax nycticorax*), cuyaya o cernícalo (*Falco sparverus*), petigre (*Tyrannus*

dominicensis), zumbador (*Mellisuga minima*), barrancolí (*Todus subulatus*), rolita (*Columbina passerina*), manuelito (*Miarchu stolidus*), jilguero (*Myadestes genibarbis*), cuatro ojo (*Maenicoplulus palmarum*), cigüita (*Dendroica spp*), paloma turca (*Columba squamosa*), lechuza (*Tyto alba*), laura (*Catharte aura*), judío (*Crotophaga ani*), gaviota (*Sterna fuscata*), pitangúa (*Caprimulgus cubanensis*), pájaro bobo (*Saurothera longirostris*), puerco cimarrón (*Sus socropha*), jutía (*Plagiodionta aedium*), selenodonte (*Selenodon paradoxus*), conejo silvestre (*Oryctolagus cuniculus*), culebra sabanera (*Alsophilus spieriates*), culebra verde (*Alsophilus spp*), culebra (*Alsophilus melanichnus*), culebra sabanera (*Darlingtonia haetiana*), culebra jabada (*Spicrates spp*), iguana (*Cyctura comuta*), y otros como tortola (*Zenoida macroura*).

NOTAS

1. CIEPS. *Estudio del área de influencia de la presa de Tavera*. Tomo II, México, D. F. INDRHI, 1970.
2. Ibid.
3. Ibid.
4. Ibid.

LOS SUELOS

Modernamente la clasificación de los suelos se ha hecho tomando en consideración un conjunto de caracteres que abarcan diferentes aspectos de los factores que intervienen en su proceso de formación y evolución, como son: químicos, biológicos y morfológicos. Sin embargo, siempre existen diferencias entre una y otra, ya que tienen diferentes orientaciones. Por ejemplo, la Clasificación Rusa está basada en factores ecológicos, la Francesa en factores más bien genéticos y la Americana en los horizontes de diagnósticos (horizontes minerales profundos poco modificados y fácilmente reconocibles: cámbico, óxico, argílico, espódico y náutico).

Además de estas clasificaciones, que pueden considerarse como las más usadas y conocidas, existen la Clasificación Belga, cuyas unidades cartográficas y toxonómicas se definen mediante la textura del suelo, el tipo de drenaje y el grado de desarrollo de los perfiles.

La clasificación de suelos del Canadá, la cual se basa en el nivel de generalización de grandes grupos de suelos, con nomenclatura tomadas del exterior como de nombres locales, para designar las diferentes categorías edafológicas, como son: orden, gran grupo, subgrupo, familia, serie y tipo.

La clasificación australiana moderna, que se basa en un sistema de bifurcación, con valores y límites específicos para las propiedades de suelos en cada clase. Estas propiedades de suelos fueron seleccionadas para cubrir el grado y el tipo amplio de diferenciación de los perfiles de los suelos, dejando de un lado las connotaciones de tipo genético.

Otras clasificaciones, aunque de poco uso, son la clasificación de suelos de Gran Bretaña, clasificación de suelos FAO-UNESCO y clasificación de suelos de Brasil.

En República Dominicana, al igual que otros países del Caribe y Latinoamérica, la más usada es la Clasificación Americana o Clasificación Toxomónica de Suelos del Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, expuestos en la denominada Séptima Aproximación del año 1969 y sus revisiones posteriores.

Este sistema de clasificación abarca categorías ordenadas que van desde los órdenes, subórdenes, grandes grupos de suelos, sub-grupos, familias y series de suelos, siendo esta última la más detallada y la más práctica del conjunto. Es una clasificación bastante práctica y técnica, pero de difícil comprensión y asimilación para una persona que no esté dedicada al estudio de los suelos y manejo de datos técnicos dentro de la edafología o pedología.

Dentro del área total del Valle del Cibao existen siete órdenes bien caracterizados en sus condiciones químicas, físicas y biológicas; ellos son: vertisol, entisol, inceptisol, mollisol, alfisol, aridisol e histosol.

Todos ellos se subdividen en subórdenes según la presencia o ausencia de propiedades asociada a la humedad, los regímenes de humedad del suelo, el material parental, el tipo y efecto de la vegetación en el proceso de génesis y evolutivo, como son: acualf, ustaf, artid, acuent, fluyent, tropet, acuol, udol, ustol, udert, ustert, fibrists y hemists.

Estos subórdenes a su vez se han subdividido de acuerdo con las características de sus horizontes, lo que ha permitido la identificación de los grandes grupos y subgrupos que aparecen descritos más adelante.

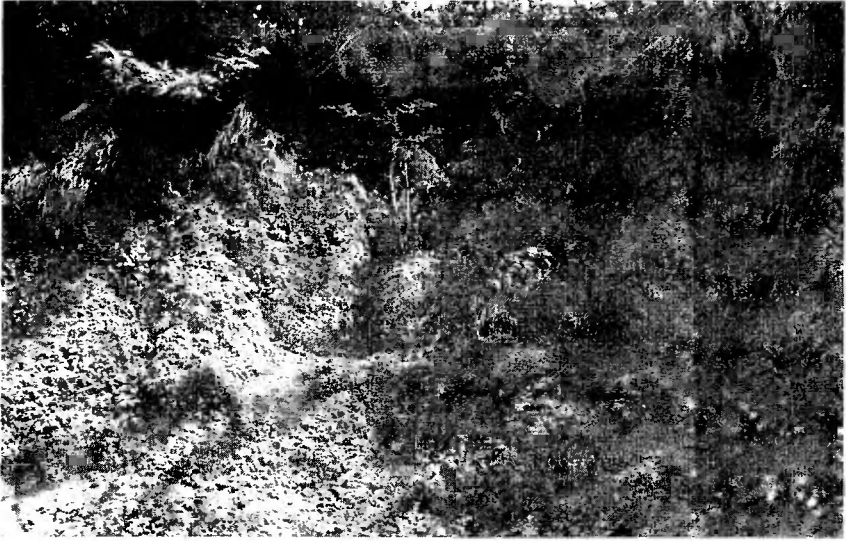
Soil Science Society of America



Suelo vertisol muy común en la parte oriental del Valle del Cibao (Pontón, La Vega).



Terreno de topografía plana, característico del Valle del Cibao en su parte oriental (La Vega).



Perfil de un suelo rico en humus (Santiago).



Campo de tabaco, desarrollado sobre un suelo calcáreo (Villa González).

SUELOS RICOS EN ARCILLA EXPANSIVA: VERTISOLES (EUA)

El término vertisol hace alusión a los suelos ricos en arcilla expansiva, como lo es la montmorilonita, que tiene un espaciamiento variable entre 9 y 14 Amstrongs, entre las hojas, pudiendo llegar éste en determinadas circunstancias, hasta 18 Amstrongs. Esta arcilla tiene la facultad de expandirse y contraerse, fenómeno que provoca movimientos internos en la matriz del suelo que forman las grietas visibles en la parte superficial y los *slickenside*, características peculiares de reconocimiento de los mismos¹.

Según la permanencia abierta de las grietas, existen cuatro subórdenes: uderts, usterts, xerets y torrents.

El perfil es de tipo ABC, desarrollado sobre un material mineral carbonatado (margas calcáreas) o no carbonatado (material sedimentario). La materia orgánica está ligada a las partículas minerales y tiene un alto poder de saturación de bases.

Su formación ha obedecido, más bien, a factores que han orientado los procesos pedogenéticos, según las condiciones del material parental que le ha dado origen, la topografía y las condiciones microclimáticas. Poseen rasgos muy característicos de reconocimiento, como son:

- Alto contenido de arcilla expansiva.
- Formación de un microrelieve en la superficie (Gilgae).
- Presencia de grietas.
- Formación de superficies de deslizamiento (Slickenside).

Del orden vertisol existen varios grupos y subgrupos en el Valle de Cibao, como son: *Cromudert ácuico*, *Pelustert údico* y *Cromuster údico*.

CROMUDERT ACUICO

Descripción Morfológica

Localización

La Vega (Pontón).

Topografía	Localizado en una terraza aluvial bastante plana, con pendiente variable entre 0 y 0.5%.
Roca Madre	Material sedimentario, mezcla de fragmentos minerales gruesos y finos, descarbonatados.
Clima	Húmedo subtropical, alternancia de períodos húmedos largos y secos cortos. Temperatura media de 26.2 °C y pluviometría promedio de 1407.0 mm. anual.
Vegetación	Terreno en barbecho, con malezas, plátanos, cítricos, pangola y árboles frutales.
Fisiografía	Terraza aluvial.
Drenaje	Imperfecto
Erosión	Nula
Pedregosidad	Nula
Nivel Freático	Profundo
Clasificación Toxonómica	Cromudert ácuico
AP (0-22 cm)	Marrón grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en seco, marrón grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo. Textura francoarcillosa. Estructura en bloques subangulares, medianos, finos y débiles. Consistencia dura. Descarbonatado. Muchos poros, medianos. Raíces escasas. Actividad biológica fuerte. Límite ligeramente ondulado en húmedo.

- B21 (22-41 cm)** Marrón amarillento oscuro (10 YR 4/4) en seco, grisáceo muy oscuro (10 YR 3/1) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, gruesos, moderados. Consistencia firme a muy firme. Muchos poros, tubulares. Raíces muy escasas y finas. Actividad biológica escasa. Clayskin incipientes. Límite ondulado en húmedo
- B22 (41-74 cm)** Marrón amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo. Textura arcillosa, Estructura prismática. Consistencia fuerte y firme. Algunas concreciones de Fe y Mg. Poros muy escasos y muy finos. Raíces muy escasas, finas. Actividad biológica escasa. Clayskin bien desarrollados. Límite ondulado, en húmedo.
- B23 (74-108 cm)** Marrón amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura prismática. Consistencia ligeramente firme. Poros escasos, finos. Actividad biológica escasas. Slickensides bien desarrollados. Límite plano en húmedo.
- C1 (108-129 cm)** Grisáceo oscuro (10 YR 4/1) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, gruesos. Consistencia muy firme. Fragmentos rocosos 1-2 % y de 1-2 mm. de espesor. Poros escasos y gruesos. Actividad biológica muy escasa. Límite plano en húmedo.
- C2 (129+cm)** Grisáceo oscuro (10 YR 4/1) en húmedo. Textura franca. Estructura en bloques

subangulares. Consistencia blanda. Poros muy escasos, gruesos. Actividad biológica muy escasa. Límite plano en húmedo.

CARACTERES GEOQUIMICOS Y BIOQUIMICOS

Granulometría

Contenido de arcilla elevado, sobre todo en el horizonte mineral B, que alcanza valores mayores al 50 %, disminuye en el horizonte superficial AP(36.84 %) y en el horizonte de alteración C2 (24.84 %). Presencia de arena en todo el perfil con tendencia a aumentar en el horizonte humífero AP (28.80 %) y el horizonte C2 (34.80 %) al igual que el contenido de limo que es de 34.36% en el horizonte A y de 40.36 % en el horizonte C2.

Complejo Absorbente

Capacidad de intercambio catiónico elevada con valores variables entre 30 y 40 me/100 gr. de suelo, que disminuyen en el horizonte humífero AP y en el horizonte de alteración C. pH variable entre 5.2 y 7.6.

El contenido de carbonato de calcio es bajo en todo el perfil, sólo aparecen trazas de este elemento.

Caracteres bioquímicos

El contenido de materia orgánica, repartido en todo el perfil tiene tendencia a disminuir desde el horizonte superficial AP, que tiene un valor del orden de 2.6% hasta el horizonte C con valor de alrededor de 0.40%.

Existe una actividad biológica normal que conduce a la formación de ácidos orgánicos bien desarrollados que se han unido estrechamente a la fracción mineral para formar un horizonte humífero que, en este caso, ha sido perturbado por la acción del hombre. La relación C/N es del orden de 11.6.

Evolución

La presencia de un material parental sedimentario, de bajo contenido de carbonato, evidencia el origen topomórfico de este suelo, debido a que las condiciones topográficas con pendientes menores al 1% han propiciado la acumulación de arcilla y un proceso de neoformación importante en condiciones poco ácidas y de mal drenaje. Este proceso de neoformación ha sido posible gracias a la existencia de un pedoclima condicionado por dos estaciones climáticas determinantes: una húmeda larga y otra seca corta, responsables de la orientación de todo el proceso pedogenético y de los movimientos de expansión y contracción en la matriz del suelo que propician la formación de grietas, de slickensides y la incorporación profunda de la materia orgánica.

El régimen de humedad prolongado crea una fijación elevada de agua en el perfil y, consecuencia de esto, se produce una liberación de hierro en forma ferrosa, por lo que el contenido de hierro es débil en todo el perfil. Esta misma humedad está relacionada con un proceso de migración incipiente, que se manifiesta por la presencia de Clayskin en el horizonte B.

Referencia : González et al. Tesis UASD. Rep. Dom. 1982.

PELUSTERT UDICO

Descripción Morfológica

Localización	Estancia Nueva (Moca).
Topografía	Suelo con pendiente variable entre 0.5 y 1%.
Roca Madre	Marga calcárea.
Clima	Subtropical, húmedo, temperatura media de 24.9 °C y pluviometría media anual 1199.8 mm.
Vegetación	Plátano, maya, coco, palma, ñame, etc..

Fisiografía	Terrenos bastante planos.
Drenaje	Medio tento
Erosión	Nula.
Pedregosidad	Nula.
Nivel Freático	Profundo.
Clasificación Taxonómica	Pelustert údico.
A1 (0-25 cm)	Color negro (10 YR 2/1) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, muy finos. Fuerte consistencia en húmedo. Pocos poros tubulares, in peds. Raíces abundantes finas y medianas. Actividad biológica muy buena. Presencia de cutanes, materia orgánica 3.4%. Limite gradual plano en húmedo.
B21 (25-37 cm)	Color marrón grisáceo (10 YR 3/2) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, muy finos. Consistencia blanda en húmedo. Poros finos, tubulares in peds. Raíces escasas. Actividad biológica muy buena. Slickensides incipientes y Clayskin. Materia orgánica igual a 2.3 %. Límite gradual, plano en húmedo.
B22 (37-64 cm)	Color marrón (10 YR 4/3) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, medios, moderados. Consistencia muy friable. Fuertemente

- carbonatado. Poros finos, tubulares, in peds. Raíces muy escasas. Presencia de cutanes, slickensides. Materia orgánica 1.3 %. Actividad biológica muy buena. Límite gradual, plano en húmedo.
- C1 (64-90 cm)** Color marrón (10 YR 4/3 en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, medios, moderados. Consistencia muy fiable. Fuertemente carbonatado, no concreciones. Fragmentos rocosos 1-2 %, Poros finos, tubulares, in peds. No raíces, actividad biológica muy buena, no cutanes, ni slickensides. Materia orgánica 0.9 %. Límite gradual, plano en húmedo.
- C2 (90-116 cm)** Color Marrón amarillento (10 YR 5/4) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, medios moderados. Consistencia muy friable, fuertemente carbonatado. Fragmentos rocosos 3.4 %. Poros gruesos, tubulares, in peds. Actividad biológica escasa. Límite difuso, plano en húmedo.
- C3 (116-151) cm** Color marrón amarillento (10 YR 5/6) en húmedo. Textura franca. Estructura en bloques subangulares, medios, débiles, consistencia muy friable. Fuertemente carbonatado. Fragmentos rocosos 3-4 %. Poros finos, tubulares, in peds. Materia orgánica 0.6 %. Límite plano, difuso en húmedo.
- C4 (151 + cm)** Color marrón amarillento (10 YR 5/6) en húmedo. Textura franca. Estructura en blo-

ques subangulares, medios, débiles, consistencia muy fiable. Fuertemente carbonatado. Fragmentos rocosos 1-2 %. Poros finos, tubulares, in ped. Materia orgánica 0.6 %- Límite plano, difuso en húmedo

CARACTERES GEOQUIMICOS Y BIOQUIMICOS

Granulometría

El contenido de arcilla es elevado, con valores superiores a 50 % en los cuatro primeros horizontes, pero que disminuye en los horizontes profundos, como es el caso del horizonte C3, cuyo valor apenas alcanza el 12.48 %. El porcentaje de arena es de 18.80 (mínimo) en el horizonte A1, pero tiende a aumentar con la profundidad sobrepasando 40:00 %. El contenido de limo sobrepasa el 20 % en todos los horizontes hasta llegar a 40.72 % en el horizonte más profundo C4.

Complejo Absorbente

La capacidad de intercambio catiónico es elevada, fundamentalmente en el horizonte superficial A1 y en el B22 con 44.86 y 33.64 % respectivamente; siendo mucho más reducida en los horizontes B21, C1, C2, C3 y C4 donde alcanza 16.55 %. El pH varía entre 6.9 y 7.8.

Existen trazas de carbonato de calcio en los dos primeros horizontes, incrementándose el contenido progresivamente en los demás horizontes desde 19.20 % en el horizonte B22 hasta 33.80 % en el horizonte más profundo C4.

Caracteres bioquímicos

La cantidad de materia orgánica varía de moderada a débil, repartida en todo el perfil. Tiene tendencia a disminuir desde el horizonte A1, con valores del orden de 3.40 % hasta el horizonte C4 con valores alrededor de 0.63 %. La relación C/N es del orden de 11.5.

Existe una actividad biológica fuerte en los cuatro primeros horizontes, la cual libera ácidos orgánicos bien desarrollados que unidos estrechamente a la parte mineral han formado un horizonte Al bien estructurado.

Evolución

La existencia de un material parental a base de una marga calcárea con un elevado contenido de carbonato de calcio evidencia el origen litomérfico de este suelo.

Los factores físicos, químicos y biológicos actuaron sobre esta roca para meteorizarla, formándose así los diferentes horizontes minerales que en la actualidad constituyen el perfil, conformados en gran parte por un material mineral fino del tipo montmorilonítico.

Al establecerse la primera vegetación sobre el material fino proveniente de la roca madre, se inició la formación del horizonte Al rico en materia orgánica, la cual se encuentra mezclada con la fracción arcillosa íntimamente, gracias a los movimientos de expansión y contracción de las arcillas en diferentes condiciones microclimáticas.

El régimen de humedad es de 90 días secos acumulativos, por lo que las condiciones del microclima han permitido una mayor fijación del hierro en estado férrico en el suelo, donde el proceso de migración es prácticamente nulo.

Además de Estancia Nueva, estos suelos aparecen en El Ranchito, La Jina, Las Cabullas, La Marga, Licey, Rancho Viejo, Salcedo, Villa Tapia y La Yagüiza.

Existen otros Peluster como son: Entico, localizado en Serrano de San Francisco de Macorís, Udarténtico localizado en Maquey en franjas a lo largo del valle inferior del río Camú.

Referencia González et al. Tesis. UASD., Rep. Dom., 1982.

CROMUDERT UDICO

Descripción Morfológica

Localización

Carretera La Vega-Moca.

Topografía	Zona plana con pendiente variable entre 0 y 0.5 %.
Roca Madre	Arena gruesa y guijarros.
Clima	Subtropical, húmedo, temperatura media mensual 24.9 °C. Pluviometría media anual 1199.8 mm.
Vegetación	Coco, mango, cítricos, malezas, etc.
Fisiografía	Terrenos planos con características de valle.
Drenaje	Moderadamente bien drenado.
Erosión	Nula.
Pedregosidad	Nula
Nivel Freático	Profundo
Clasificación Taxonómica	Cromudert údico
AP (0-21 cm)	Marrón grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo. Textura francoarcillosa. Estructura en bloques subangulares, finos, débiles. Consistencia ligeramente firme. Muchos poros, finos, tubulares, in peds. Raíces abundantes, finas, medianas. Actividad biológica abundante. Límite plano, claro en seco.
B22 (21-33 cm)	Grisáceo muy oscuro (10 YR 3/1) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura prismática, gruesa, moderada, firme, tubulares, in peds. Raíces escasas, finas y

0.0 m

medianas. Presencia Clayskin incipientes. Actividad biológica normal. Límite plano, difuso en húmedo.

B23 (33-46 cm)

Marrón grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura prismática, gruesa, fuerte y firme. Poros muy escasos y muy finos, tubulares. Raíces escasas y muy finas. Actividad biológica normal. Slickensides incipientes. Límite plano, abrupto en húmedo.

BC (46-62 cm)

Colores variados en húmedo. Textura franco arcillo-arenosa, Estructura prismática gruesa, débil, muy firme. Poros muy escasos, gruesos. Raíces muy escasas, finas. Actividad biológica muy escasa. Límite plano, difuso en húmedo.

C (62-86) cm

Colores variados. Textura-franco arcilloarenosa. Estructura en bloques subangulares, medianos, débiles. Consistencia muy firme. Poros muy escasos, gruesos. Actividad biológica débil. Límite plano, claro en húmedo.

CARACTERES GEOQUIMICOS Y BIOQUIMICOS

Granulometría

El contenido de arcilla es elevado, casi uniforme en todo el perfil, sobre todo en el horizonte mineral B22 con un valor máximo de 52.84 %, disminuyendo en el horizonte superficial AP (32.84 %) y en la profundidad con valores alrededor de 22 %. Presencia de arena con valores que aumentan en los horizontes profundos llegando a un 58.80 % contrario al contenido de limo que dismi-

nuye en los horizontes profundos que pasa de 28.36 % en el horizonte AP a 18.36 % en el horizonte B/C.

Complejo Absorbente

La capacidad de intercambio catiónico es elevada con valores comprendidos entre 25.28 y 41.12 me/100 gr. de suelos. El pH varía entre 6.1 y 6.6.

El contenido de carbonato de calcio es muy bajo, sólo aparecen trazas de este elemento en todo el perfil.

Caracteres bioquímicos

Existe una débil cantidad de materia orgánica, que se reparte en todo el perfil y que disminuye con la profundidad, variando desde 3.2% en el horizonte superficial hasta 0.40% en horizonte más profundo. La relación C/N es del orden de 11.6 a 12.6.

Evolución

Debido a la presencia de un material parental a base de arena gruesa, guijarros y una pendiente de 0.5%, el proceso de formación de este suelo puede compararse con el Cromudert ácuico, aunque existe una diferencia notable en cuanto al régimen de humedad, donde la cantidad de días secos del pedoclima son mayores, lo que produce una relativa baja de acumulación de agua en el suelo que permite una mayor fijación del hierro en estado férrico y minimización del proceso de migración de las arcillas.

Estos suelos también pueden encontrarse en San Francisco de Macorís, provincia Duarte. Otros Cromusterts son los udorténticos que se encuentran en depresiones que bordean muchos arroyos que bajan de la Cordillera Central.

Referencia González et al. *Tesis UASD*. Rep. Dom., 1982.

SUELOS HIDROMORFICOS MINERALES: INCEPTISOLES (EUA)

Son suelos minerales formados en un microclima donde abunda una gran cantidad de agua, que crea una saturación temporal o

permanente de los poros, disminuye la descomposición de la materia orgánica y produce la movilización del hierro.

Este estado hidromórfico tiene origen en la presencia de una napa freática, permanente, sometida a fuertes oscilaciones, responsables de la formación del horizonte Gr con manchas verdes o grisáceas, debido al hierro en estado reducido, localizado en la zona contigua, y el horizonte Go con manchas marrones debido al hierro en estado oxidado, localizado en la zona de fuerte circulación de aire.² Estos suelos corresponden al orden inceptisol, detectándose grandes grupos en el Valle del Cibao: *Eutrocitrept típico*, *Tropaquepts típico* *Ustropet fluvéntico* y *Distropet óxico*.

EUTROCHREPT TIPICO

Descripción Morfológica:

Localización	Magdalena (Montecristi)
Topografía	Terraza aluvial con penidente de 0 a 1%.
Roca Madre	Material sedimentario reciente.
Clima	Semiárido con temperatura media mensual de 26.5 °C y pluviometría media anual de 649.3 mm.
Vegetación	Pelo de mico, arroz, pasto y cambrón.
Fisiografía	Terraza media aluvial del río Yaque del Norte.
Pendiente	0-1%
Drenaje	Moderadamente bien drenado.
Erosión	Nula

Pedregosidad	Nula
Nivel Freático	Profundo
Clasificación Taxonómica	Eutrocherept típico.
I API (0-23 cm.)	Marrón amarillento claro (2.5 Y 6/4) en seco y marrón olivo (2.5 Y 4/4) en húmedo. Textura franca. Estructura en bloques subangulares, finos, moderados. Consistencia firme en húmedo. Reacción fuerte al HC I. Poros gruesos, frecuentes, caóticos. Raíces abundantes. Actividad biológica abundante. Límite abrupto, plano.
II AP2 (23-38 cm.)	Gris pardo claro a pardo amarillento claro (2.5 Y 6/3) en seco y marrón grisáceo claro a marrón olivo (2.5 Y 4/3) en húmedo. Textura franco-arenoso. Estructura en granos simples. Consistencia muy friable en húmedo. Reacción fuerte al HC1. Raíces abundantes. Actividad biológica regular. Límite abrupto, plano.
III BS1 (38-50 cm.)	Marrón olivo (2.5 Y 4/4) en húmedo, con moteados color marrón (7.5 YR 4/4) en húmedo. Textura franca. Estructura en bloques subangulares, finos y débiles. Consistencia muy friable en húmedo. Reacción fuerte al HC1. Poros gruesos, frecuentes, tubulares, in pedes. Raíces comunes. Actividad biológica fuerte. Límite abrupto, plano.
IV BS2 (50-87cm.)	Colores variados con predominancia de moteados color rojo marrón. (2.5 YR 4/

6). Textura franca. Estructura en bloques subangulares, medios y débiles. Consistencia muy friable en húmedo. Reacción fuerte al HCl. Poros gruesos frecuentes, tubulares, in peds. Pocas raíces. Fuerte actividad biológica. Límite claro, ondulado.

V BS3 (87-142 cm)

Colores variados con moteados intensos de matices marrón grisáceo (2.5 Y 5/2) predominante y también marrón amarillento (5 YR 3/6) en húmedo ambos. Textura arcillo-limosa. Consistencia friable. Estructura laminar, gruesa. Reacción fuerte al HCl. Muchos poros, medios y gruesos, caóticos. Pocas raíces. Actividad biológica regular. Límite gradual, plano.

VIBS (142-160 cm)

Colores variados con moteados marrón predominante (10 YR 4/3). Textura arcillosa, Estructura en bloques subangulares, medianos, débiles, consistencia friable. Reacción fuerte al HCl. Muchos poros, medianos, gruesos, tubulares, in peds. Escasa actividad biológica. Límite claro, plano.

VII C (160-178 cm)

Marrón oscuro claro (2.5 Y 5/6) en húmedo. Textura franca. Estructura en bloques subangulares, medianos, moderados. Consistencia muy friable Reacción fuerte al HCl. Poros frecuentes, finos y medios, tubulares, in peds. Escasas raíces. Escasa actividad biológica. Límite claro, plano.

CARACTERES GEOQUIMICOS Y BIOQUIMICOS

Granulometría

El contenido de arcilla es bajo, aumenta y disminuye irregularmente. Su valor va desde 10.32 % en el horizonte II a 40,32 % en los horizontes V y VI.

La cantidad de arena es de 26.96 % en el horizonte I, pero sufre un fuerte aumento en el horizonte II (74.96 %) y decrece de forma irregular en los subsiguientes horizontes, siendo su mínimo valor 12.96 % en el horizonte V.

El contenido de limo es alto en casi todos los horizontes (más del 35 %), excepto en el horizonte II que es de 14.72 %.

Complejo Absorbente

La capacidad de intercambio catiónico (CIC) es alta y varía entre 47.86 meq/100 gr. de suelo en el horizonte IV y 15.63 meq/100 gr. suelo en el horizonte VII. El PH varía entre 8.4 y 9.2.

El contenido de carbonato de calcio es débil, tiene un valor de 2.35 % en el horizonte I, alcanzando el 5.0 % en el horizonte VI. El contenido de calcio intercambiable es relativamente alto constituyendo el catión predominante de la capacidad de intercambio catiónico (CIC).

El PSB de este suelo es mayor que 5.53 % en el horizonte I, menor que 15 % en los seis primeros horizontes y mayor que 15 % en el último horizonte.

Caracteres Bioquímicos

El contenido de materia orgánica crece y decrece alternativamente, siendo muy débil en todo el perfil. Su máximo valor es de 2.54 % y existe en el horizonte I, el mínimo es 0.22 % en el VII horizonte. El suelo tiene un C/N igual 15 en el segundo horizonte. En los demás horizontes el C/N tiene un valor inferior o igual a 13.

La actividad biológica es muy fuerte en los horizontes superficiales pero se debilita a partir del horizonte VI.

Evolución

Este suelo presenta poco desarrollo, debido probablemente a las condiciones microclimáticas en que se ha formado. Sus condiciones hidrodinámicas son el producto de su ubicación en una terraza media del río Yaque del Norte, el tipo de material sedimentario y las condiciones de pendiente que ocasionan un drenaje moderado de las aguas.

La textura, el mal drenaje y su proximidad al río, han condicionado la presencia de una capa freática que varía periódicamente, de lo cual se derivan todos los fenómenos pedogenéticos que ha desarrollado el estado de hidromorfismo responsable de la evolución del perfil y que ha dado origen a la génesis de los horizontes de reducción y oxidación.

González et al, *Tesis UASD*. Rep. Dom., 1982.

TROPAQUEPT TIPICO

Estos suelos tienen una génesis y evolución bien característica en la que es factor fundamental un fenómeno hidromórfico que abarca todo el perfil, responsable de la formación de los horizontes Gr en la profundidad del perfil y Gr localizado encima de este último. El horizonte Gr, denominado “reducido”, es rico en hierro en su estado hidratado y es de color gris oscuro, mientras que el horizonte Go, localizado más arriba es color marrón olivo claro.

Presenta un perfil desarrollado con tres horizontes: A, B y C.

Descripción Morfológica:

Localización	El Ahogado (Montecristi y cualquier zona de mal drenaje)
Topografía	Terraza con pendiente variable entre 0.5 y 1 %.
Roca Madre	Sedimentos aluviales.

Clima	Semiárido, con temperatura media mensual de 26.5 °C y pluviometría media anual de 649.3 mm.
Vegetación	Junquillo y yerba estrella africana.
Fisiografía	Terraza media y baja del río Yaque del Norte.
Proceso	Seudo gley (hidromorfismo).
Drenaje	Imperfecto.
Erosión	Nula.
Clasificación Taxonómica	Tropaquept típico.
Nivel Freático	80 cm
Pedregosidad	Nula
I AP (0-17 cm.)	Gris oscuro (10 YR 4/1) en húmedo. Textura arcillosa, estructura en bloques subangulares, finos y gruesos, débiles. Consistencia friable en húmedo. Pocos poros, finos tubulares. Raíces pocas. Actividad biológica normal. Límite plano, claro.
II AP (17-30 cm)	Marrón olivo claro (2.5 Y 5/4) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, finos, débiles a moderados. Consistencia friable en húmedo. pocos poros, finos tubulares. Raíces pocas. Actividad biológica escasa. Límite gradual, plano.

- III A 13 (30-51 cm.)** Olivo (5 Y 5/3) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, finos, débiles. Consistencia friable. Pocos poros, finos, tubulares. Actividad biológica muy escasa. Límite claro, ondulado.
- IV B21 (51-66 cm.)** Moteados de colores en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, medianos, débiles. Consistencia friable en húmedo. Reacción moderada al HCl. Pocos poros, finos, tubulares. Actividad biológica muy escasa. Límite claro, plano.
- V B22 (66-74 cm.)** Matriz marrón oscuro grisáceo (2.5 Y 4/2). Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, medianos, finos y moderados. Consistencia friable. Reacción moderada al HCl. Poros muchos, finos, tubulares. Actividad biológica muy escasa. Límite difuso, plano.
- VI B23 (74+cm.)** Moteados grises muy oscuros (5 Y 3/1). Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, medianos, débiles, Consistencia friable. Poros muy finos, tubulares. Actividad biológica muy escasa.

CARACTERES GEOQUIMICOS Y BIOQUIMICOS

Granulometría

El porcentaje de arcilla es elevado (48.32 %) en el primer horizonte I, aumentando con la profundidad (60.32 %) en el V horizonte, mientras en el VI horizonte tiene un valor de 52.32 %. El contenido de arena es alto en el horizonte I 22.96 %, disminu-

yendo irregularmente con la profundidad hasta alcanzar un valor de 6.96 % en el horizonte V.

El limo alcanza sus valores máximos en los horizontes II (38.72 %), IV y VI (36.72 %), siendo 28.72 % el mínimo valor en el horizonte I.

Este perfil presenta, en todos sus horizontes, una textura arcillosa.

Las disminuciones y aumentos irregulares de los componentes granulométricos de este perfil, se deben a que éstos son suelos formados por sedimentos aluviales depositados en épocas diferentes.

Complejo Absorbente

La capacidad de intercambio catiónico (CIC) es alta sobre todo en los dos horizontes últimos, esto es debido a la alta saturación de cationes básicos, como es el calcio, que se haya en mayor proporción. El valor máximo de la CIC es 57.0 meq/100 gr. de suelo en el horizonte VI, mientras que el mínimo es de 42.6 meq/100 gr. de suelo en el horizonte II. El PH varía entre 7.9 y 8.2. El contenido de carbonato de calcio es débil y varia de 1.15 % en el horizonte I a 0.3 % en el horizonte VI.

El PSB es de 10 % para los primeros dos horizontes y de 15 % para el tercero. Luego, éste desciende bruscamente hasta el valor de 5.31 % en el último horizonte. Esto se explica debido al carácter hidromórfico que se presenta en estos últimos horizontes, lo cual ha lavado parte de las bases cambiables.

El PSI es variable, teniendo un valor de 3.34 % en el primer horizonte, 5.61 % en el segundo, 25.85 % en el tercero y 23.08 % en el cuarto. Este valor desciende a 6% y 4.68 %, respectivamente en los dos últimos horizontes. De acuerdo a estos valores, este suelo se considera normal en el primer horizonte, salino no sódico en el segundo horizonte y salino sódico en los demás.

Esto queda comprobado por el valor de la conductibilidad eléctrica, la cual es mayor de cuatro (4) milimhos/cm a partir del segundo horizonte.

Caracteres Bioquímicos

El contenido de materia orgánica es to, 4 % en el primer horizonte I. Disminuye con la profundidad, alcanzando el valor de 0.99 % en el horizonte IV. La Materia Orgánica se encuentra bien evolucionada, lo cual está demostrado por el C/N del suelo, el cual tiene un valor de 11.65 y 11.33 en el primer y segundo horizonte, respectivamente.

La actividad biológica es alta en el primer horizonte, siendo muy escasa a medida que se profundiza en el perfil.

Evolución

La pedogénesis y evolución de este suelo es compleja y presenta un doble fenómeno hidromórfico que abarca la totalidad del perfil. De una parte, la presencia de una napa freática que se alimenta subterráneamente por filtraciones provenientes del río Yaque del Norte; y por otra parte, las aguas de lluvias que al caer producen un estado de sobresaturación temporal en los horizontes superficiales.

Debido al estado de saturación a 80 cm., donde tanto los macro como los microporos están ocupados por el agua, el hierro se encuentra en estado ferroso, hidratado y adquiere un color gris oscuro. Esto se explica por la poca circulación del aire en los poros y la poca fijación del oxígeno por los iones de hierro. Así se ha formado un horizonte hidromórfico de reducción a esta profundidad, donde se aprecian manchas de color gris oscuro.

Localizadas encima de este horizonte de reducción, aparecen varias manchas cuya coloración marrón evidencia el inicio de un proceso de precipitación del hierro en estado oxidado, Dichas manchas varían en función del tamaño y abundancia de los poros y forman el horizonte de oxidación.

El fenómeno de formación de estos moteados se explica por la migración ascendente vertical que experimenta el hierro en su forma de bicarbonato, desde la zona de saturación de la capa freática, donde la circulación del oxígeno es baja, hasta la zona localizada arriba en la capa freática, donde el estado de saturación es débil y la circulación de oxígeno es alta.

González et al. *Tesis UASD*. Rep. Dom., 1982.

USTROPEPT FLUVENTICO

Son suelos claros, profundos, con poco desarrollo genético de sus perfiles, caracterizados por la presencia de un epipedon ocrico sobre un horizonte cámbico. Estos suelos son desarrollados sobre sedimentos fluviales antiguos del Valle medio e inferior del río Yaque del Norte. Los perfiles contienen algo de CaCO_3 libre y demuestran a veces una leve salinidad.

Los suelos son levemente inclinados, con pendientes hasta unos 3 % en su declive máximo. Son moderadamente bien a bien drenados y muestran en su perfiles los signos de la sedimentación fluvial tales como la presencia de gravilla en el fondo del solum.

Descripción del Perfil

El perfil está ubicado en un campo de maíz y yuca en la terraza media del río Yaque, al sur de Jaibón, que se describe como sigue:

- | | |
|------------------------|--|
| IA (0-15 cm) | Color 5 Y 5.5/3 en seco, 5 Y 4.5/3 en húmedo. Franco limoso. Estructura en bloques angulares, finos y débiles; suelto en seco. Carbonatos de calcio abundante en la masa, límite claro y suave. |
| I B2 (15-40 cm) | Color 10 YR 5/3 en seco, 10 YR 3/3, en húmedo. Franco limoso. Estructura en bloques angulares, finos y débiles. Friable en húmedo. Carbonato de calcio abundante en la masa y en forma de inicelios. Límite claro y suave. |
| II A (40-70 cm) | Color 10 YR 5/4 en seco, 10 YR en húmedo. Franco limoso. Estructura en bloques angulares, finos y débiles. Friable en húmedo. Carbonato de calcio abundante en la masa y en forma de micelios. Limite claro y suave, |

II B2 (70-90 cm)

Color variado por moteados intensos. Franco limoso. Estructura en bloques angulares, finos y débiles. Friable en húmedo. Carbonato de calcio abundante en la masa y en forma de micelios. Límite claro y suave.

III (90-110 cm)

Color variado por moteados intensos. Franco arenoso. Estructura en gránulos finos. Friable en húmedo. Carbonato de calcio abundante en la masa y en forma de micelios. Límite claro y suave.

IV (110-130 cm)

Color 2.5 Y 6/4 en seco, 2.5 Y 4/2 en húmedo franco. Estructura en gránulos finos. Friable en húmedo. Carbonato de calcio abundante en la masa. Límite claro y suave.

V (130-140 cm)

Color variado por moteados intensos. Franco arenoso. Estructura en gránulos finos. Friable en húmedo.

Cultivar estos suelos sin riego es aventurado, puesto que solamente algunos cultivos de invierno pueden prosperar en los años lluviosos. Con el riego, estos suelos poseen leves limitaciones relacionado con su relieve. Necesitan una buena preparación de las tierras para el riego por gravedad y necesitan provisiones para el drenaje para poder controlar la salinidad. En los suelos de la fase imperfectamente drenada los requerimientos de drenaje son mas estrictos aún. Con riego y drenaje estos suelos son aptos para un número de cultivos, pero el tabaco ni las habichuelas son recomendables en el invierno.

Referencia: *Actitud de los suelos en el Valle del Cibao*. FAO. Rep. Dom. 1974.

DYSTROPEPT OXICO

Los suelos de la serie Sabana Grande ocupan una extensa llanura formada por depósitos de origen lacustre, predominantemente arcillosos y de reacción ácida. La pendiente es casi plana, con la excepción de la Fase Ligeramente Ondulada, muy próxima al río Chacuey, la cual representa una pequeña parte de la unidad.

En general, no presentan problemas de erosión y su drenaje natural es imperfecto, variando a moderadamente bien drenado.

Son suelos moderadamente profundos, con un epipedon ocrico sobre un horizonte cámbico de considerable espesor y variados colores y en algunos pedones, sobre una capa discontinua con abundantes perdigones o un estrato delgado con características de fragipan y de color claro.

El alto contenido de arcilla de estos suelos le confiere una lenta permeabilidad. El escurrimiento superficial es también lento, excepto en la Fase Ligeramente Ondulada, donde se torna de medio a rápido. El desarrollo estructural de estos suelos es moderado en los estratos superiores, aunque desaparece en el substrato arcilloso. El color es pardo y pardo amarillento en el epipedón, y muestra con frecuencia una mezcla de colores claros en los horizontes subsuperficiales, que tiende a ser más heterogénea en profundidad, con predominancia del rojo; el pardo amarillento y el gris claro.

Son suelos ácidos y de muy poca reactividad química, que se infiere de su baja capacidad de intercambio catiónico. Constituyendo estas características las principales limitantes de estos suelos, al punto de vista químico.

Descripción del Perfil

Serie	Sabana Grande.
Localización	Poblado de Guanábano, Cotuí.
Vegetación Actual	Pasto natural y arroz.
Fisiografía	Llanura pantano-lacustre.

Material Parental	Arcillas ácidas redepositadas.
Clasificación	Dystropept óxico
Pendiente	1-2 % casi plano.
Drenaje	Imperfectamente drenado.
Erosión	Nula.
Nivel Freático	Fluctuante 70 cm.
Fecha	Agosto 2 de 1978,
A1 (0-19 cm)	Color negro (10 YR 2.5/1) en húmedo. Textura franco-arcillo-arenosa. Estructura en bloques subangulares, finos, débiles. Consistencia friable, ligeramente adhesiva, ligeramente plástica; muchos poros, medios, gruesos, caóticos, <i>in peds</i> . Abundantes raíces, finas. Límite abrupto, plano.
A2 (19-30 cm)	Color pardo muy pálido (10 YR 7/3) en húmedo. Textura franco-arcillo-arenosa. Estructura en bloques subangulares, medios, moderados. Consistencia firme, ligeramente adhesiva, ligeramente plástica. Abundantes poros, medios y gruesos, caóticos, <i>ex peds</i> ; pocas raíces, finas. Límite gradual, plano.
Bs (30-54 cm.)	Color pardo amarillento (10 YR 5/8) en húmedo; muchas manchas pardo oliva (2.5 YR 4/6). Textura arcillosa; estructura en bloques subangulares, gruesos, moderados. Rompe en bloques subangulares, me-

dios, moderados. Consistencia firme, adhesiva, plástica. Muchos poros, finos, tubulares, *in peds*. Pocas raíces, finas. Límite difuso, plano.

C (54-150 cm.)

Color variado: rojizo, pardo, grisáceo y amarillento. Textura arcillosa. Sin estructura. Consistencia firme, muy adhesiva, muy plástica. Pocos poros, finos. Escasas raíces, muy finas.

Como puede inferirse, este suelo tiene como principales limitaciones: la profundidad efectiva, la textura pesada, la baja fertilidad natural y mal drenaje.

Referencia: *Actitud de los Suelos en el Valle del Cibao*. FAO. Rep. Dom., 1974.

SUELOS MINERALES RECIENTES: ENTISOLES (EUA)

Corresponden a los suelos constituidos por un material mineral fino, aluvionario, poco evolucionado, desprovisto de vegetación y de un horizonte orgánico. Estos no son suelos en el sentido estricto de la palabra, ya que no poseen horizontes pedológicos, pues estos no son más que capas de elementos minerales de diferentes tamaños y formas, que son depositados constantemente en zonas planas y bajas debido al proceso de aporte en épocas diferentes de las grandes corrientes fluviales que conforman el sistema hidrográfico del Valle del Cibao. Mientras dura el fenómeno de aporte, este material constituido por fragmentos de roca, arena, limo y arcilla permanece sin estabilizarse y en una etapa de «involución» que no permite el desarrollo del perfil. En estas condiciones los procesos pedogenéticos son atenuados, no se forman nuevos horizontes y, por consiguiente, se tiene un material poco

cohesionado, formando capas horizontales de origen geológico, que muchas veces son confundidas con horizontes pedológicos, como son los que existen a orillas de ríos, arroyos y lagunas de toda la geografía de esta región fisiográfica.

Mientras dura este fenómeno de aporte constante, por los ríos, el material mineral no se estabiliza, ni tampoco evoluciona para desarrollar, bajo la acción de factores físicos y químicos, un “clímax” acorde con las condiciones ecológicas del medio que lo circunda.³

En estas condiciones, los procesos pedogenéticos son atenuados y lo que se tiene son capas horizontales de un material poco cohesionado, como es el caso de las áreas contiguas a muchos de los ríos y pequeños arroyos que constituyen el sistema fluvial de todo el Valle del Cibao tanto en su parte oriental como occidental.

Cuando el proceso de aporte de material mineral por las corrientes fluviales disminuye, el material de estas capas comienza a estabilizarse, dando inicio al proceso de instalación de una vegetación de poco desarrollo, que aportará, con el tiempo, la materia orgánica necesaria para la formación de un horizonte humífero A, tipo mull, al tiempo que se incrementa todo el fenómeno de alteración de los elementos minerales gruesos, para convertirse en partículas mas pequeñas que habrán de formar el horizonte mineral C. Existen cinco subórdenes: aquents, que están permanentemente húmedos; arents con un mejor drenaje que los anteriores; fluvents, son suelos aluviales margosos y arcillosos; orthents, margosos y arcillosos, pero con una disminución de la materia orgánica con la profundidad; psamments, que tiene textura arenosa. Los grandes grupos identificados fueron: Tropofluent ácuico, Fluvacuent áerico, Tropacuent lítico, Torrifluent ústico, Ustifluent típico, Ustifluent ácuico y Tropofluent.

TROPOFLUVENT ACUICO

Descripción Morfológica

Localización Rancho Viejo (La Vega).

Topografía	Terraza con pendiente variable entre 0 y 1%.
Roca Madre	Material sedimentario de diversidad litológica.
Clima	Subtropical húmedo, temperatura media de 26.3 °C. y pluviometría media anual de 1407.0 mm.
Vegetación	Pastos y grama dulce.
Fisiografía	Terraza baja del río Camú.
Drenaje	Moderadamente bien drenado.
Erosión	Nula
Pedregosidad	Nula
Nivel Freático	Fluctuante
Clasificación Taxonómica	Tropofluent ácuico
A11 (0-28 cm)	Color variado moteados intensos. Textura franco-arcillo-limosa. Estructura en gránulos y bloques angulares, finos y débiles. Húmedo. Carbonato de calcio abundante. Raíces abundantes. Límite difuso y suave. Actividad biológica buena.
A12 (28-60 cm)	Color marrón grisáceo oscuro (2,5 y 4/2) en seco; marrón grisáceo muy oscuro (2.5 y 3/2) en húmedo. Textura arcillo-limosa. Estructura en gránulos y bloques angulares, finos y débiles. Consistencia

friable en húmedo. Carbonato de calcio escaso. Raíces comunes. Actividad biológica buena. Límite abrupto y suave.

IIA (60-85 cm)

Color marrón grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo. Textura franco-arcillo-limosa. Estructura en bloques angulares, finos y medios, débiles. Consistencia firme en húmedo. Abundante carbonato de calcio. Concreciones comunes de hierro y manganeso. Raíces escasas. Poca actividad biológica. Límite gradual y suave.

II21 (85-110 cm)

Color variado por moteados intensos. Textura franco-arcillo-limosa. Estructura en bloques angulares. Consistencia firme en húmedo. Carbonato de calcio abundante. Presencia de concreciones. Raíces escasas. Actividad biológica escasa. Límite gradual y suave.

1122 (110-132 cm)

Color variado por moteados intensos. Textura franco-arcillo-limosa. Estructura en bloques angulares. Consistencia firme en húmedo. Carbonato de calcio abundante. Presencia de concreciones. Raíces escasas. Actividad biológica escasa. Límite claro.

CARACTERES GEOQUIMICOS Y BIOQUIMICOS

Granulometría

El contenido de arcilla es elevado y aumenta en los horizontes profundos, variando de 44,00 % en el horizonte III (máxima) a 31.80 (mínima) en el horizonte IIB21. El contenido de arena alcanza un valor de 21.7 % en el horizonte superficial y disminuye a través de todo el perfil hasta alcanzar un valor de 0.8 % en el

horizonte IIB3. El limo se encuentra en mayor cantidad que la arcilla, alcanza valores que oscilan entre 43.00 % en el horizonte AII y 63.10 % en el horizonte IIB21.

Complejo Absorbente

La capacidad de intercambio catiónico es elevada con valores oscilatorios entre 43.00 me/100 gr. de suelos en el horizonte IIB21 y 60.00me/100 gr. de suelos en el horizonte III.

El contenido de carbonato de calcio varía según la profundidad, tiene menor valor en los horizontes superficiales y aumenta en la profundidad, alcanzando valores que se elevan hasta 20.9 % en el horizonte IIB3.

Caracteres Bioquímicos

La cantidad de materia orgánica es débil y varía desde el horizonte superficial, donde alcanza valores de 3,6%, hasta el más inferior, que presenta valores de 0.90%, la actividad biológica es baja.

Evolución

Los suelos minerales dentro del Valle Oriental del Cibao, pueden separarse en dos grupos, cuya diferencia estriba en el grado de evolución del material mineral que los constituye. Así, tenemos los suelos minerales de aluvión que no han experimentado aún un proceso de evolución importante, desprovisto de vegetación y de horizonte humífero. En este caso no puede hablarse de suelos en el sentido estricto de la palabra, sino de capas de elementos minerales de diferentes tamaños, formas y litología, que se han depositado contiguos al curso de los ríos y arroyos, gracias a un proceso de aporte en diferentes épocas por las corrientes fluviales que conforman todo el sistema hidrográfico del Valle Oriental del Cibao.

Mientras dura el fenómeno de aporte por los ríos, este material mineral no se estabiliza ni tampoco evoluciona para desarrollarse bajo la acción de factores físicos y químicos un “clímax” acorde con las condiciones ecológicas del medio que lo circunda.

En estas condiciones los procesos pedogenéticos son atenuados y lo que se tiene son capas horizontales de un material poco cohesionado, como es el caso de las áreas contiguas a muchos de los ríos y arroyos que se encuentran en la zona.

Cuando el fenómeno de aporte es reducido pasan estas capas por un proceso de estabilización que da inicio a importantes procesos pedogenéticos, que culminan con la formación de los horizontes orgánicos y de alteración que caracterizan el perfil poco evolucionado tipo AC de los suelos que se forman. Posteriormente este perfil puede evolucionar hasta formar un horizonte B rico en elementos minerales finos.

González et al. *Tesis UASD*, 1982.

FLUVACUENT AERICO

Son suelos pobremente drenados, desarrollados sobre sedimentos aluviales de la terraza media y baja del curso medio e inferior del río Yaque del Norte. Son poco profundos, medianamente oscuros, caracterizado por la presencia de la capa freática fluctuante dentro de un metro de la superficie. La textura dominante es franco a franco limosa, pero las capas profundas suelen ser algo más pesadas. Los suelos son intensamente moteados y suelen tener vestigios de CaCO_3 . No se ha encontrado sodio intercambiable dañino, ni sales solubles en concentraciones tóxicas en estos suelos.

Los caracteres dominantes de estos suelos son su hidromorfismo, el poco desarrollo de un perfil genético y la disposición en capas de sedimentos aluviales de espesor variable.

Actualmente se utilizan estos suelos para arrozales y otros cultivos temporeros 0 para pastoreo poco intensivo.

Descripción del Perfil

El perfil típico está ubicado cerca de El Ahogado, Castañuelas, provincia Montecristi en un campo de cultivos temporeros en la terraza media del río Yaque.

- Ap (0-16 cm)** Color 2.5 Y 43/2 en seco, 2.5 Y 4/2 en húmedo. Textura franca. Estructura en bloques angulares, gruesos y fuertes; extremadamente duro en seco. Carbonato de calcio escaso en la masa. Límite claro y suave.
- II (16-30 cm)** Color 2.5 Y 5.5/2 en seco, 2.5 Y 4/2 en húmedo; franco limoso; estructura en bloques angulares, medios y moderados; firme en húmedo; carbonato de calcio escaso en la masa; concreciones escasas de hierro-manganeso; moteados comunes; límite claro y suave.
- III (30-45 cm)** Color variado por moteados intensos franco; estructura en bloques angulares medios y moderados; friable en húmedo; moteados abundantes.
- H₂O (45 + cm)** Agua freática.

Estos suelos son, en su estado actual, aptos para el arroz, pero no constituyen suelos de primera para este cultivo por su textura. Al mejorar el drenaje podrían convertirse en tierras algo más productivas, pero tales mejoras son consideradas demasiado costosas por la posición en el relieve natural y requieren obras mayores de mejoramiento de los desagües. El mejor uso actual de estas tierras sigue siendo el arroz inundado, o pasturas mejoradas si no se puede cultivar dos cosechas de arroz al año.

Referencia: *Aptitud de los Suelos en el Valle del Cibao*. FAO. Rep. Dom., 1974.

TROPACUENT LITICO

Estos suelos son someros, pobremente drenados y descansan sobre material rocoso a poca profundidad. Desde la superficie se manifiestan concreciones pequeñas y grandes de óxidos de Fe-Mn. Los suelos están libres de CaCO_3 , sin embargo, poseen todavía una alta saturación con bases. La capacidad total de intercambio de bases es relativamente pequeña.

Estos suelos ocurren en un paisaje levemente alomado, en un relieve suavemente ondulado, con pendientes alrededor del 3 % en promedio. Son suelos en la parte marginal del área mapeada.

El uso actual de estos suelos es muy poco intensivo y se limita prácticamente al pastoreo de sabana.

Descripción del perfil

El perfil típico está ubicado en las cercanías de Bacumi, Los Cayucos, Cotuí, provincia Sánchez Ramírez, que se describe a continuación:

- | | |
|---------------------|--|
| A (0-15 cm) | Color variado por textura arenosa, franco arenoso; estructura en bloques angulares, medios y débiles; muy friable en húmedo; hierro manganeso abundante en concreciones grandes moteados escasos, raíces abundantes. |
| B (15-30 cm) | Color 10 YR 5/4 en seco, 10 YR 4/4 en húmedo; franco arenoso, bloques angulares medios y débiles; friable en húmedo; hierro-manganeso abundante en concreciones grandes; moteados comunes; raíces escasas. |
| R (30 + cm) | Roca. |

Las limitaciones de falta de profundidad, riqueza de concreciones y pobre drenaje son tan grandes que no es recomen-

dable cultivar el suelo. Su mejor dedicación es el pastoreo y las pasturas actuales pueden ser mejoradas algo para asegurar una mayor productividad. Se recomienda intentar la inclusión de varias especies gramíneas, ya que estos suelos ocupan grandes extensiones cerca de Fantino y Cotuí.

Referencia: *Actitud de los suelos en el Valle del Cibao*. FAQ. Rep. Dom., 1974.

TORRIFLUVENT USTICO

Son suelos claros, profundos, salinos a poca profundidad, e imperfectamente drenados, desarrollados sobre sedimentos fluviales franco arenosos o franco limosos del sistema del río Yaque del Norte y mapeados en el extremo oeste del Cibao. En los perfiles se nota la disposición de las capas sedimentarias de espesor variable y a poca profundidad se hallan moteados y eflorescencias de sales. Los límites entre las distintas capas aluviales son abruptas, pero permiten el crecimiento de raíces de las plantas.

Son suelos planos a muy levemente ondulados, cubiertos en su mayoría por monte de cambrón y cactus, usados para la fabricación de carbón vegetal.

Las sales solubles se encuentran a unos 30 cm. por debajo de la superficie en concentraciones tóxicas y aumentan hacia la profundidad con variaciones a veces erráticas. Los suelos contienen calcáreo libre en todo su perfil en concentraciones inferiores al 5 %. La capa freática no se encuentra dentro de los perfiles.

Descripción del Perfil

El perfil típico está ubicado en la cercanía de la Colonia La Judea, del proyecto IAD en la provincia de Montecristi, en un campo de Monte de Cambrón, cuya descripción sigue:

A (0-15 cm)	Color 2,5 y 6/4 en seco, 2,5 y 4/2 en húmedo; franco limoso; estructura en bloques angulares, finos y débiles; blando en seco,
--------------------	--

- carbonato de calcio escaso en la masa, raíces comunes; límite claro y suave.
- CI (15-30 cm)** Color 2.5 y 6/4 en seco, 2.5 y 4/2 en húmedo; franco limoso; estructura en bloques angulares, medios y débiles; blando en seco, carbonato de calcio común en la masa; raíces escasas; límite abrupto y suave.
- II (30-46 cm)** 2.5 y 6/4 en seco, 2.5 y 4/4 en húmedo, franco limoso estructura en bloques angulares, medios y débiles, blando en seco, carbonato de calcio común en la masa; moteados comunes; raíces escasas; límite abrupto y suave.
- III (46-64 cm)** Color variado por moteados intensos; franco limoso; estructura en bloques angulares, medios y débiles, medios y finos; friable en húmedo, carbonato de calcio común en la masa; moteados comunes; raíces escasas; límite abrupto y suave.
- IV (64-88 cm)** Color variado por moteados intensos, franco limoso, estructura en bloques angulares, medios y débiles, finos y débiles, friable en húmedo, carbonato de calcio común en la masa, moteados comunes, raíces escasas, límite abrupto y suave.
- V (88-105 cm)** Color variado por moteados intensos; franco limoso; friable en húmedo, carbonato de calcio común en la masa; raíces escasas.

VI (105+cm) Color variado por moteados intensos; franco limoso, friable en húmedo; carbonato de calcio común en la masa.

Las limitaciones principales de estos suelos se vinculan con su drenaje imperfecto y con la presencia de sales solubles dentro de la zona de enraizamiento. Sin embargo, la textura y la constitución del perfil permite recuperar estos suelos previa instalación de una red de riego y drenaje, Para estas tierras se recomienda una buena preparación, incluyendo emparejamiento y un lavado intenso para la eliminación de las sales en los drenes a instalar.

Referencia: *Aptitud de los Suelos en el Valle del Cibao*. FAO., Rep, Dom. 1974.

USTIFLUVENT TIPICO

Son suelos claros, profundos, moderadamente bien a bien drenados, con poco desarrollo genético de su perfil, desarrollados sobre sedimentos aluviales franco-limosos a franco arenosos del sistema del río Yaque del norte. Por lo general, los suelos de esta serie están libres de sales solubles en concentraciones tóxicas, aunque se nota un incremento de la salinidad hacia abajo en el perfil. Los suelos contienen CaCO_3 libre, pero la cantidad no excede unos 5% de la masa.

Como en todos los suelos aluviales, el espesor de las capas del suelo es variable.

El relieve de los terrenos de esta serie es muy levemente ondulado a plano, la capa freática se halla a unos pocos metros de la superficie, pero no influye en el crecimiento de los cultivos.

Actualmente estos suelos son usados para agricultura con siembras de guineos, frutos menores y también para el arroz. Son suelos buenísimos, que con una buena provisión de agua pueden producir una gran variedad de cultivos.

Descripción del Perfil

El perfil típico está ubicado en un campo de guineos del Proyecto del Instituto Agrario Dominicano en Palo Verde, provincia de Montecristi en tierras moderadamente bien drenadas, La descripción sigue.

- | | |
|-----------------------|--|
| I (0-26 cm) | Color 2.5 Y 6/4 en seco, 2.5 Y 4/4 en húmedo; franco limoso, estructura en bloques angulares, medios y gruesos, moderados; firme en húmedo; carbonato de calcio común en la masa; raíces comunes, límite abrupto y suave. |
| II (26-40 cm) | Color 2.5 Y 5/4 en seco, 2.5 Y 4/4 en húmedo, franco limoso; estructura en bloques subangulares, medios y finos; débiles; friable en húmedo; carbonato de calcio común en la masa, concreciones escasas de hierro-manganeso; raíces escasas, límite abrupto y suave. |
| III (40-63 cm) | Color variado por moteados intensos; franco arenoso; estructura en granos simples; muy friable en húmedo; carbonato de calcio común en la masa; raíces escasas; límite abrupto y suave. |
| IV (63-80 cm) | Color variado por moteados intensos; franco limoso; estructura en bloques angulares, medios y gruesos; débiles; friables en húmedo; carbonato de calcio escaso en la masa; concreciones comunes de hierro-manganeso; barnices escasos; raíces escasas; límite claro y suave. |
| V (80-95 cm) | Color variado por moteados intensos; franco arcillo limoso; estructura en bloques an- |

gulares, medios y débiles; friables en húmedo; carbonato de calcio escaso en la masa; concreciones comunes de hierro-manganeso; barnices escasos; raíces escasas; límite claro y suave.

VI (95 +cm)

Color variado por moteados intensos; franco arcillo limoso; estructura en bloques angulares, medios y débiles; friables en húmedo; carbonato de calcio escaso en la masa; concreciones comunes de hierro-manganeso; barnices comunes.

Sin riego no es recomendable cultivar estos suelos. Con riego, las limitaciones son leves y están vinculadas con provisiones para el drenaje, para evitar el ascenso de la capa freática hasta dentro de la zona de enraizamiento. Con riego y drenaje estos suelos pueden producir un rango amplio de cultivos temporeros o permanentes, sin gran necesidad de fertilización.

Referencia: *Aptitud de los Suelos en el Vale del Cibao*. FAO. Rep. Dom. 1974.

USTIFLUVENT ACUICO

Son suelos salinos, claros, medianamente profundos, de origen aluvial de la terraza media del curso inferior del río Yaque del Norte. La textura dominante es franco a franco limosa y el suelo contiene calcáreo libre en todo su perfil. La salinidad de estos suelos se manifiesta a poca profundidad en la zona de enraizamiento de eventuales cultivos, en concentraciones tóxicas. La capa freática de agua salina se halla dentro de pocos metros de la superficie y sus fluctuaciones influyen la salinidad del suelo. Por tal motivo, estos suelos son imperfectamente drenados.

Son suelos levemente ondulados a casi planos. En la parte del área mapeada se halla el relieve de las dunas Pleistocénicas, que se superponen en estas áreas sobre el relieve aluvial.

Los suelos están cubiertos de monte de cambrón y otras especies xerofíticas. Por la fuerte salinidad no pueden ser cultivados sin lavados extensos y mejoras del drenaje.

Descripción del Perfil

El perfil típico está ubicado en un monto de cambrón en la terraza media del Río Yaque inferior a unos 2.8 km al sur de Montecristi, a 30 metros al oeste de la carretera a Dajabón. La descripción de este perfil es:

- | | |
|-----------------------|--|
| A (0-15 cm) | Color 10 YR 6/3 en seco, 10 YR 3/3 en húmedo franco limoso estructura en granos simples; suelto en seco; carbonato de calcio en la masa y raíces comunes; límite claro y suave. |
| C1 (15-28 cm) | Color 10 YR 6/3 en seco, 10 YR 3/3 en húmedo; franco limoso; estructura en bloques angulares medios y finos; moderados; duro en seco, carbonato de calcio común en la masa y escaso en concreciones; moteados comunes; raíces escasas; límite abrupto y suave. |
| II (28-40 cm) | Color 10 YR 6/4 en seco, 10 YR 4/4 en húmedo; franco limoso estructura en bloques angulares finos y débiles; blando en seco, carbonato de calcio común en la masa y escaso en concreciones; raíces escasas; límite gradual y suave. |
| III (40-55 cm) | Color 10 YR 7/4 en seco; 10 YR 4/4 en húmedo franco limoso; estructura en bloques angulares finos y débiles; blando en seco, carbonato de calcio común en la masa y escaso en concreciones; raíces escasas, límite abrupto y suave. |

- IV (55-72 cm)** Color 10 YR 6/4 en seco 10 YR 4/4 en húmedo; franco arcillo limoso; estructura en bloques angulares finos y débiles; ligeramente duro en seco, carbonato de calcio común en la masa; concreciones de hierro-manganeso, moteados y raíces escasas; límite gradual y suave.
- V (72-88 cm)** Color 10 YR 6/4 en seco, 10 YR 4/4 en húmedo; franco arcillo limoso; estructura en primas irregulares; medios y moderados, duro en seco, carbonato de calcio común en la masa; concreciones de hierro-manganeso, barnices escasos; moteados comunes; raíces escasas; límite abrupto y suave.
- VI (88-110 cm)** Color variado por moteados intensos; franco arcillo arenoso; estructura en bloques angulares finos y débiles; friable en húmedo; carbonato de calcio; concreciones de hierro-manganeso, y moteados comunes; raíces escasas; límite abrupto y suave.
- VII (110+cm)** Color variado por moteados intensos; franco arcillo limoso; firme en húmedo; carbonato de calcio común en la masa; concreciones comunes de hierro-manganeso; moteados abundantes; raíces escasas; límite abrupto, suave.

No puede recomendarse cultivar estos suelos sin riego. Con riego, sin embargo, las limitaciones para el crecimiento de los cultivos son graves también y son de índole diversa, vinculado con la salinidad del suelo, su estado de drenaje imperfecto y su

relieve ligeramente ondulado. La textura del suelo y la constitución de su perfil permite el lavado de las sales y la instalación de un drenaje efectivo, pero los costos de desarrollo de estas tierras son altos.

Referencia: *Aptitud de los Suelos en el Valle del Cibao*. FAO Rep. Dom. 1974.

TROPOFLUVENT

Son suelos claros, profundos, bien drenados, de origen aluvial, relativamente reciente, franco limoso a franco arcillo limoso en superficie y franco a franco arenoso o franco arcilloso limoso en profundidad. Estos suelos son desarrollados sobre los derrames finos de la Cordillera Septentrional y poseen calcáreo libre en todo su perfil, en forma de micelios finos, dispersados en la masa.

Son suelos planos, con pendiente inferior al 1% y sin peligro de erosión.

Estos suelos son utilizados intensamente para cultivos anuales y se califican entre los mejores suelos para el tabaco criollo del país. En años secos los cultivos de verano (maíz y otros víveres) pueden sufrir de la falta de agua, pero por lo general hay suficiente humedad en el suelo para los cultivos de invierno. Estos suelos, son muy fértiles, altamente saturados con bases y prácticamente sin limitaciones para una gama amplia de cultivos.

Descripción del Perfil

El perfil típico está ubicado en un campo de cultivos intensivos cerca de Guazumal Abajo, Tamboril, Santiago, provincia Santiago, el cual se describe como sigue:

I (0-30 cm)

Color 2.5 Y 6/4 en seco, 2.5 Y 4/4 en húmedo; franco limoso; estructura en bloques angulares medios y débiles; friable en húmedo; carbonato de calcio común en la masa; raíces comunes; límite claro y suave.

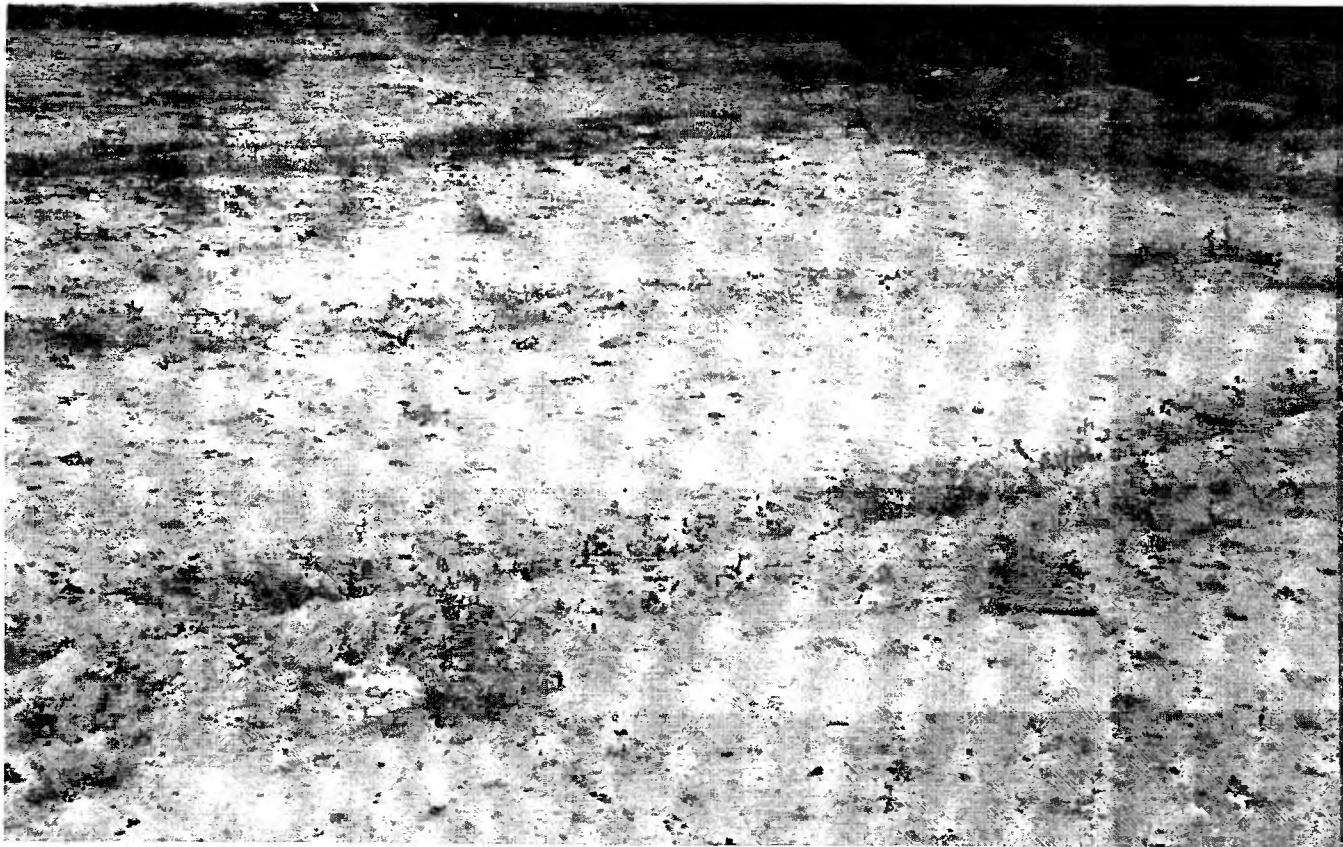
- II (30-50 cm)** Color variado por la presencia de carbonato de calcio en forma de micelios; franco; estructura en granos simples; friable en húmedo; carbonato de calcio abundante en la masa; raíces escasas; límite claro y suave.
- III (50-65 cm)** Color variado por la presencia de carbonato de calcio en forma de micelios; franco; estructura en granos simples; friable en húmedo; carbonato de calcio abundante en la masa; raíces escasas; límite claro y suave.
- IV (65-98 cm)** Color variado por la presencia de carbonato de calcio en forma de micelios; franco; estructura en granos simples; friable en húmedo; carbonato de calcio abundante en la masa; raíces escasas; límite claro y suave.
- V (98-110 cm)** Color variado por la presencia de carbonato de calcio en forma de micelios; franco limoso; bloques angulares; finos y moderados; friable en húmedo; carbonato de calcio abundante en la masa; límite claro y suave.
- VI (110-130 cm)** Color 2.5 Y 6/4 en seco, 2.5 Y 4/4 en húmedo; franco arenoso; estructura en bloques angulares, finos y moderados; friable en húmedo; carbonato de calcio abundante en la masa; límite claro y suave.
- VII (130-145 cm)** Color 2.5 Y 6.5/4 en seco 2.5 y 4/4 en húmedo; franco limoso; estructura en bloques

angulares; finos y moderados, friable en húmedo; carbonato de calcio abundante en la masa; moteados comunes; límite claro y suave.

Utilizados para la agricultura de secano, estos suelos pueden sufrir de la falta de agua en el verano y por tal motivo, tienen una limitación climática. Bajo riego, estos suelos no son limitados en su aptitud o capacidad.



Labores de cultivo sobre un suelo rico en materia orgánica (San Victor, Moca).



Suelo salino en la parte occidental del Valle del Cibao. (Jaibón)

SUELOS CON UN HORIZONTE ORGANICO MELANIZADO

Mollisoles (EUA)

Son suelos, generalmente color oscuro, que están constituidos por un horizonte que contiene una gran cantidad de materia orgánica descompuesta, denominado epipedon mólico por la taxonomía americana, caracterizado por tener gran espesor, índice C/N bajo y una fuerte actividad biológica.

Generalmente, estos suelos contienen una alta concentración de ácidos húmicos repartidos en casi todo el horizonte orgánico que muchas veces puede alcanzar más de la mitad del perfil, como resultado de un proceso de melanización importante debido a una descomposición, liberación y aportación doble: una que se hace por acción de los microorganismos sobre las raíces profunda de la vegetación herbácea, y otra que se hace por la descomposición de los restos vegetales cuando caen al suelo.

Se conocen siete subórdenes, como son los Albolls que se caracterizan por tener un horizonte álbico; Aquolls, que se forman en condiciones de alta humedad; Rendolls, que no tienen horizonte arcilloso; Borolls, cuya temperatura media anual del suelo es inferior a 8 °C; Udolls, que no permanecen secos 90 días del año; Ustolls, que están secos durante más de 60 días consecutivos la mayoría de los años.⁴

Entre los grandes grupos encontramos, tanto en la parte oriental como occidental del Valle del Cibao, están: Ustorthent típico, Argiustol típico, Argiustol vértico, Argiustol páchico, Argiustol fluvéntico, Haplustol típico, Haplustol fluvéntico, Argicuol típico, Argiacuol vértico y Argiudol cumúlico.

USTORTHENT TIPICO

Descripción Morfológica

Localización	Al este del poblado de Jicomé (Santiago)
Topografía	Plana con una pendiente máxima de 1.5%

Roca Madre	Roca caliza rica en CaCO ₃ .
Clima	Semiárido. Temperatura media mensual 26.0 °C, pluviometría media anual de 986.5 mm.
Vegetación	Cambrón, tamarindo y sopaipal.
Fisiografía	Llanura de pie de monte.
Drenaje	Bien drenado.
Erosión	Nula
Pedregosidad	Nula
Nivel Freático	Profundo
Clasificación Taxonómica	Ustorthent típico.
A1 (0-32 cm)	Marrón pálido (10 YR 6/3) en seco, marrón oscuro (10 YR 4/3) en húmedo. Textura franco-arcillo-arenosa. Estructura en bloques subangulares, medios y finos, débiles. Consistencia suelta en seco, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo. Reacción fuerte al HCL. Poros pocos, gruesos, caóticos, ex peds. Raíces abundantes y finas. Actividad biológica normal. Límite difuso, plano.
A/C (32-44 cm)	Marrón amarillo claro (10 YR 6/4) en seco; marrón amarillento (10 YR 5/6) en húmedo. Textura franco-arcillo-arenosa. Estructura en bloques subangulares, muy

finos, débiles. Consistencia suelta en seco, ligeramente plástico y ligeramente adhesivo. Reacción fuerte al HCL. Fragmentos rocosos de 20 a 25 % y de 2 a 15 mm. de diámetro. Raíces abundantes y muy finas. Actividad biológica escasa. Límite claro, plano.

C1 (44-89 cm)

Blanco (10 YR 8/2) en seco, amarillo (10 YR 7/6) en húmedo. Textura franco-arenosa sin estructura. Consistencia suelta no plástico, no adhesivo. Reacción fuerte al HCL. Fragmentos rocosos de 35 a 40 % y de 5 a 15 mm de diámetro. Raíces comunes y muy finas. Actividad biológica escasa. Límite claro, ligeramente ondulado.

C2 (89-122 cm)

Marrón muy pálido (10 YR 7/3) en seco; amarillo pardoso (10 YR 6/6) en húmedo. Textura franco-arcillosa, estructura en bloques subangulares, finos y débiles. Consistencia suelta ligeramente plástico, ligeramente adhesivo. Reacción fuerte al HCL. Raíces escasas, finas y medias. Actividad biológica muy escasa. Límite plano, ligeramente ondulado.

C3 (122 +cm)

Color amarillo (10 YR 8/6) en seco, marrón muy pálido (10 YR 7/4) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura prismática que rompe en bloques subangulares, finos, moderados. Consistencia ligeramente dura, plástica, adhesiva. Reacción fuerte al HCL. Concreciones calcáreas abundantes. Pocos poros, medios y finos, tubulares, ex peds. Actividad biológica nula.

CARACTERES GEOQUIMICOS Y BIOQUIMICOS

Granulometría

El contenido de arcilla en el horizonte A es de 26.48 crece ligeramente en el horizonte AC (30-48 %), para sufrir luego una reducción importante en horizonte C1 (26.48 %), luego continua creciendo hasta alcanzar un porcentaje de 42.48 % en el horizonte C3.

El contenido de arena es elevado, disminuye y aumenta alternativamente. En el horizonte A su valor es de 55.52 % y en el horizonte C2 es de 39.52 % que es el valor mínimo de todo el perfil.

La cantidad de limo es baja y no existe mucha variabilidad entre sus valores. El máximo valor es de 20.0 % en el horizonte C2, el mínimo valor es de 12.0 % en el horizonte C3.

Complejo Absorbente

La capacidad de intercambio catiónico es débil, el valor máximo es 27.04 meq/100 de suelo (horizonte A) y el mínimo es 11.23 meq/100 gr. de suelo, en el horizonte C1. El PH varía entre 8.3 y 8.7.

El contenido de carbonato de calcio es elevado, creciendo y decreciendo. Su máximo valor aparece en el horizonte C1 (54.20 %) y su mínimo aparece en el horizonte A (26.60%).

El PSB de este suelo es bajo. La mayor cantidad de cationes básicos se encuentran en el horizonte C3 (37.42 %), y la menor en el segundo horizonte Ac (4.29 %). El PSI es bien bajo en los primeros horizontes, con un valor del 7.2 %, pero muy elevado en el último horizonte (34.4 %), dándole la característica de suelo normal en la superficie y salino sódico en la profundidad.

Caracteres Bioquímicos

El contenido de materia orgánica es bajo, teniendo un valor de 2.29 % en el horizonte A (máximo) y un valor de

0.24 % (mínimo) en el horizonte 0. El C/N de este suelo tiene un valor que oscila entre 10.66 y 14.0. por lo cual se puede inferir

que la evolución de la materia orgánica es buena, a pesar de lo bajo de su contenido a través del perfil.

La actividad biológica es normal en el horizonte superficial, pero escasa a partir del horizonte AC.

Evolución

La evolución de este suelo está ligada a la presencia de un material parental de naturaleza calcárea, rico en CO_3Ca y pobre en elementos silicatados finos. Este ha sido transportado por el agua desde la parte alta que circunda el área, donde se encuentran localizadas las rocas calizas que están en constante proceso de meteorización. Todo el material que ha resultado de este proceso ha sido depositado en esta parte más baja, donde se ha acumulado, en función de las condiciones topográficas y su tamaño; primero se depositaron los fragmentos más grandes (15 a 5 mm) y después los más pequeños (5 mm). En primer lugar se formó el horizonte C, en el cual el proceso de alteración química jugó un papel fundamental en la transformación de los minerales que constituyen el material parental. Este horizonte es muy rico en carbonato de calcio. Luego de la instalación de la primera vegetación se inició un proceso de acumulación de materia orgánica que por acción de los microorganismos se descomponía rápidamente, para dar origen a los ácidos orgánicos polimerizados que se unieron a la fracción mineral fina arcillosa, formando así con horizonte húmifero A1, constituido por humus de tipo Mull, muy característico, que ha alcanzado un espesor de 32 cm.

El perfil es muy rico en CO_3Ca y el p se conserva alrededor de 8.0, situación que hace más lento el proceso evolutivo del suelo, por lo que el perfil del mismo es de tipo AC. La presencia de un horizonte AC presupone el desarrollo de un horizonte en formación que con el tiempo podría convertirse en un horizonte B.

Referencia: González et al. *Tesis UASD*. Rep. Dom., 1984.

ARGIUSTOL TIPICO

Se forman estos suelos sobre un material parental calcáreo rico en elementos silicatados finos, que posibilita la formación de un perfil desarrollo tipo ABC. Además de la naturaleza de la roca madre, existen otros factores que posibilitan la orientación de la pedogénesis. La presencia de una vegetación más desarrollada y condiciones de humedad más marcadas propician un fenómeno de descarbonatación que libera el hierro y las arcillas que forman un horizonte mineral rico en elementos finos, como es el horizonte B.

Descripción Morfológica

Localización	La Caída (Mao).
Topografía	Llanura con pendiente variable entre 0.5 y 1%.
Roca Madre	Arenisca y caliza entremezclada.
Clima	Subtropical semiárido con temperatura media de 27.1°C y pluviometría media anual de 685.3 mm.
Vegetación	Cambrón, cayuco, guazábara, tamarindo, etc.
Fisiografía	Llanura de pie de monte.
Drenaje	Bueno.
Erosión	Depósito de 5 cm.
Pedregosidad	Nula.
Nivel Freático	Profundo.

**Clasificación
Taxonómica**

Argiustol típico.

A11 (0-16 cm)

Marrón oscuro (7.5 YR 3/2) en seco y en húmedo. Textura franca. Estructura en gránulos, medios y finos a moderados. Consistencia blanda. Poros muchos, gruesos y medios, caóticos, ex peds. Raíces abundantes, medias y finas. Actividad biológica abundante. Límite difuso, plano.

A12 (16-34 cm)

Marrón oscuro (7.5 YR 3/2) en seco, negro claro (5 YR 2.5/2) en húmedo. Textura franco-arcillosa. Estructura granular, medios y finos, fuertes. Consistencia blanda, plástica, adhesiva. Poros muchos, medios y finos, tubulares, in peds Raíces abundantes, medias y finas. Actividad biológica abundante Límite gradual, plano.

B (34-64 cm)

Marrón (7.5 YR 5/4) en seco, marrón oscuro (7.5 YR 4/4) en húmedo. Textura franco-arcillosa. Estructura en bloques subangulares, medias y finos, moderados. Consistencia ligeramente dura, plástica, adhesiva. Poros muchos, medios, caóticos, in peds. Raíces escasas, finas, Actividad biológica normal. Límite abrupto, plano.

Cl (64-95 cm)

Gris claro (2.5 Y 7/4) en seco, amarillo (10 YR 7/6) en húmedo. Textura franca. Estructura en bloques sub-angulares, finos y débiles. Consistencia ligeramente dura, ligeramente plástico, ligeramente adhesivo. Reacción fuerte al HC1. Fragmentos rocosos 5 %, 2 a 7 mm. de diámetro. Poros

pocos, gruesos, tubulares, ex peds. Raíces muy escasas y medias. Actividad biológica escasa. Límite claro, plano.

C2 (95 + cm)

Marrón amarillento claro (2.5 Y 6/4) en seco; olivo (5 y 5/4) en húmedo. Textura franca. Estructura en bloques subangulares, finos y muy finos, débiles. Consistencia suelta, no plástica, no adhesiva.

CARACTERES GEOQUIMICOS Y BIOQUIMICOS

Granulometría

El contenido de arcilla en su conjunto es bajo, alcanzando su mayor valor en el horizonte B (30.48 %), y el menor valor en el horizonte C2Ca (20.48 %). Asimismo el contenido de arena máximo es de 45.52 % en el horizonte C2Ca y el mínimo es de 5.52 % en el horizonte C1 Ca.

El contenido de limo es alto, sus valores oscilan entre 36.0 % (mínimo) en el horizonte A12 y 48.0 % (máximo) en el horizonte B.

Complejo Absorbente

La capacidad de intercambio catiónico es mediana en los primeros horizontes y débil en los últimos, su valor máximo es de 39.10 meq/100 gr. de suelo, en el horizonte A12, y el mínimo es de 9.57 meq/100 gr. de suelo, en el horizonte C2Ca. el ph varía entre 7.7 y 8.6.

El contenido de carbonato de calcio es débil en los primeros horizontes, elevándose repentinamente a 22.60 % en el horizonte C1Ca, disminuyendo luego en el siguiente horizonte hasta un valor de 12.40 %.

El PSB de este suelo es alto en los tres primeros horizontes llegando hasta 100 % de saturación de base, pero en los dos últimos horizontes, su valor es muy bajo, alcanzando un valor mínimo de 2.3 5 % en el horizonte C1Ca.

El PSB es muy bajo teniendo un valor que oscila entre 0.27 % y 4.70 %, en los horizontes B y C2Ca respectivamente. Estos valores de PSI al relacionarse con la conductividad eléctrica demuestran que éste es un suelo normal, con relación a la salinidad.

Caracteres Bioquímicos

El contenido de materia orgánica es medio, el máximo valor es de 3.25 %, en el horizonte A11, decreciendo con la profundidad hasta llegar a 0.19 %, valor mínimo, en el último horizonte. El C/ N del suelo tiene un valor máximo de 12.22 y un valor mínimo de 10.33, lo cual denota una buena evolución de la materia orgánica en este suelo.

La actividad biológica es abundante en los primeros horizontes y se hace escasa a partir del C1Ca horizonte.

Evolución

Este suelo, corresponde al punto de vista geomorfológico a una llanura de pie de monte, formada sobre un material coluvial fragmentado, mezcla de rocas calizas y arenisca.

Los ácidos orgánicos actuando sobre la roca-madre han propiciado la liberación de elementos minerales finos que dieron origen al horizonte mineral B.

Todo este proceso de formación fue precedido por los fenómenos pedogenéticos que dieron origen a los horizontes C en la profundidad del perfil y al horizonte A en la superficie.

Estos tres horizontes conforman el perfil desarrollado de este suelo, en cuya génesis y evolución ha jugado un papel fundamental la roca madre rica en calcio.

Referencia: González et Al. *Tesis UASD*. Rep. Dom., 1984.

ARGIUSTOL VERTICO

Descripción Morfológica

Localización Entre Gurabo y Portezuela. (Santiago).

Topografía	Terreno plano con pendiente menor 1 %.
Roca Madre	Limonita y arenisca calcárea.
Clima	Semiárido. Temperatura media mensual 26,0 °C. Pluviometría media mensual 986.5 mm.
Vegetación	Cambrón, Escoba dulce, Piñón cubano y Roble.
Fisiografía	Sabana Antigua de Aluvión.
Drenaje	Bien drenado.
Erosión	Ligera laminar.
Pedregosidad	Nula
Nivel Freático	Profundo
Clasificación Taxonómica	Argiustol vertico
AP (0-17 cm)	Gris muy oscuro (10 YR 3/1) en seco; negro (10 YR 2.5/1) en húmedo. Textura franco-arcillosa. Estructura en bloques subangulares, medios, finos y moderados. Consistencia blanda. Reacción débil al HCL Poros abundantes, gruesos y medios, tubulares, ex peds. Raíces comunes, finas y muy finas. Actividad biológica abundante. Límite claro, plano.
A (17-38 cm)	Negro en seco y en húmedo (10 YR 2.5/1). Textura franco-arcillosa. Estructura en

bloques subangulares, medios, finos, fuertes. Consistencia ligeramente dura. Poros abundantes, medios y finos, tubulares, in peds. Raíces escasas, finas. Actividad biológica abundante. Límite gradual, ligeramente ondulando.

B21 (38-52 cm)

Color marrón oscuro (10 YR 3/3) en seco y en húmedo y moteos gris muy oscuro (10 YR 3/1). Textura arcillosa. Estructura prismática que rompe a bloques subangulares, medios y fuertes. Consistencia dura. Poros pocos, gruesos, tubulares, ex peds, raíces muy escasas, finas, actividad biológica normal, presencia de cutanes, slickensides, argilanes. Límite gradual plano.

B22 (52-75 cm)

Color marrón grisáceo oscuro (10 YR 3/3) en seco, marrón oscuro (10 YR 4/3) en húmedo. Textura franco-arcillosa. Estructura prismática en bloques subangulares, finos y fuertes.

Complejo Absorvente

La capacidad de intercambio catiónico va desde mediana a débil, sus valores están entre 40.56 meq/100 gr. de suelo, en el horizonte A y 16.84 meq/100 gr. suelo en el horizonte C2Ca.

La cantidad de carbonato de calcio va desde muy débil a alta. Trazas en los primeros cinco (5) horizontes hasta 21.20 % en el horizonte C1Ca, El pH varía entre 7.3 y 8.5.

El PSB es alto en los primeros cinco (5) horizontes, con valores que oscilan entre 71.978 % y 87.14 % respectivamente. Luego, en la profundidad, su valor disminuye alcanzando valores de 3.68 (valor mínimo), para luego aumentar bruscamente, hasta alcanzar su valor máximo (193.75 %), en el horizonte C3Ca.

El PSI es muy bajo en todos sus horizontes, con un valor menor e igual que 1.60 % y con una conductividad muy baja, lo cual determina que este suelo es normal en todos sus horizontes.

La cantidad de carbonato de calcio va desde muy débil (trazas en los cinco primeros horizontes) a alta en el horizonte C1Ca con 21.20 %. El pH varía entre 7.3 y 8.5

Caracteres Bioquímicos

El contenido de materia orgánica es mediano. La mayor cantidad se encuentra en el horizonte AP (3.85 %), decreciendo con la profundidad hasta llegar a 0.29% en el último horizonte. C2 Ca El C/N del suelo es muy variable alcanzando valores que oscilan entre 9.5 y 11.8 en los horizontes superficiales. Por el contrario, este valor se eleva hasta 17 en los horizontes más profundos.

La actividad biológica es muy buena en los primeros horizontes, haciéndose escasa a partir del horizonte C1Ca.

Evolución

Este suelo se ha formado sobre un material parental, rico en elementos silicatados finos, mezcla de limonita y arenisca calcárea. La presencia de una roca madre calcárea rica en arcilla a partir de la cual se han desarrollado los horizontes minerales ha condicionado la formación de este suelo con sus tres horizontes: A, B, y C.

El horizonte C, se ha formado debido a la intervención de factores físicos y químicos sobre la roca madre, transformando los minerales que la constituyen y liberando así CO_3Ca . La riqueza en calcio de este horizonte proviene de la misma roca madre, pero gran cantidad tiene su origen en un proceso de migración vertical descendente, desde los horizontes superiores hasta el horizonte C profundo donde forma un horizonte Cca de fuerte reacción al HCl.

El horizonte A, se originó por un proceso de acumulación e incorporación de la materia orgánica. Es de gran espesor y su evolución pedológica ha sido perturbada debido a la acción del hombre, que ha propiciado el desarrollo de un horizonte Ap hasta los 17 cm. de profundidad, debido a modificaciones estructurales.

El horizonte B, es rico en arcillas. Estas últimas provienen de los minerales que constituyen la roca madre por alteraciones químicas de la misma. En este proceso de alteración han jugado un papel importante el agua, el gas carbónico y los ácidos orgánicos consecuencia de la aportación de materia orgánica que ha hecho la abundante vegetación presente. La riqueza de arcilla muy fina ha permitido el desarrollo de cutanes de incipiente formación en este horizonte.

Como se ve, en la ocurrencia de estos procesos pedogenéticos, estamos frente a un suelo de naturaleza calcárea, pero que está desarrollando características vérticas, como demuestran la presencia de sklickensides poco desarrollados en el horizonte mineral B.

Referencia: González et Al. *Tesis UASD*. Rep. Dom., 1987.

ARGIUSTOL PACHICO

De acuerdo con el sistema de clasificación francesa la isohumificación es el proceso que conduce a la formación de los suelos isohúmicos, caracterizados por tener un alto contenido de materia orgánica, tanto en los horizontes superiores como en los inferiores. Se forman sobre un sedimento calcáreo o roca calcárea; son de color oscuro, con textura que varía entre arcillosa y franco arcillosa en los horizontes inferiores. Contienen un elevado porcentaje de materia orgánica.⁵

Son suelos que se han formado a partir de una vegetación compleja, instalada sobre un material parental calcareo que ha experimentado una evolución “bioclimática” que culmina en la formación de un horizonte A1 muy característico y que puede alcanzar hasta 60 cm. de espesor.

El perfil característico es un ACca, el clima está representado por condiciones de humedad y sequía alternas. La roca madre es caliza y la vegetación es herbácea y arbustiva.

Estos suelos se han formado sobre un sedimento calcáreo o roca caliza, de color oscuro, con una textura arcillosa a franco arcillosa. Están constituidos de materia orgánica que sobrepasa los 50 cm. de profundidad. El drenaje es bueno y fisiográficamente están localizados sobre un pie de monte de pendiente de un 5 %.

Descripción Geomorfológica

Localización	San Víctor (Moca).
Topografía	Localizado en una zona bastante plana, con pendientes variables entre 0 y 5 %.
Roca Madre	Es una roca sedimentaria tipo caliza, rica en carbonato de calcio.
Clima	Clima subtropical, húmedo, temperatura media mensual de 24.9 °C y la pluviometría media anual es de 1,199.8 mm.
Vegetación	Vegetación compuesta por plátano, caña, palma, aguacate y coco.
Fisiografía	Pie de monte.
Drenaje	Bien drenado.
Erosión	No significativa.
Pedregosidad	3 %.
Nivel Freático	Profundo.
Clasificación Taxonómica	Argiustol páchico.
AP (0-13 cm)	Color marrón grisáceo muy oscuro (10 YR. 3/2) en seco y negro (10 YR 2.5/1) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, débiles, medios, consistencia friable en húmedo. Poros pocos, tubulares, finos. Raíces muy escasas, finas.

Actividad biológica muy buena. Presencia de cutanes. Límite gradual, plano.

A11 (13-33 cm)

Color gris oscuro (10 YR 4/1) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura bloques subangulares, fuertes, medios, finos. Consistencia friable en húmedo. Porosidad muy escasa, tubulares, finos. Actividad biológica muy buena. Presencia de argilanes. Límite plano, gradual, en húmedo

A12 (33-48 cm)

Color marrón grisáceo muy Oscuro (10 YR 3/2) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, fuertes, medios, finos. Consistencia friable en húmedo. Porosidad muy escasa, tubulares, finos. Actividad biológica muy buena, presencia de argilanes. Límite plano, claro en húmedo.

AC (48-65 cm)

Color marrón olivo (2.5 Y 5/6) en húmedo. Textura franco-arenosa. Estructuran en bloques subangulares, medios a finos, moderados. Consistencia muy friable. Moderadamente carbonatados. Fragmentos rocosos 1% 1-5 cm. Porosidad muy poca, gruesos, caóticos. Actividad biológica muy buena. Límite plano, claro en húmedo.

C (65 + cm)

Color olivo amarillento (2.5 Y 6/6) en húmedo. Textura franca. Estructura en bloques subangulares, medios, débiles. Consistencia muy friable. Fuertemente carbonatado. Fuertemente rocoso 5-10 %, grandes, 5-25 cm. Porosidad muy poca, gruesos, caóticos. Raíces muy escasas, fi-

nas. Actividad biológica nula. Límites claro, plano en húmedo.

CARACTERES GEOQUIMICOS Y BIOQUIMICOS

Granulometría

El contenido de arcilla es igual a 40.48 % en el horizonte Ap, el cual decrece fuertemente en el horizonte C con un valor de 14.48 %. El porcentaje de arena es igual a 30.80 % (mínimo) en el horizonte A11, que aumenta en el horizonte C al alcanzar el valor de 40.80 % (máximo),

Complejo Absorbente

Capacidad de intercambio catiónico es elevada, del orden de 40 me/100 gr. de suelos en el horizonte AP que disminuye a 21.9 me/100 gr. de suelos en el horizonte C.

El contenido de carbonato de calcio es elevado (47.80 %) en horizonte C, pero disminuye en los horizontes superficiales significativamente, en especial en el horizonte AP que solo contiene trazas de ese compuesto.

Caracteres Bioquímicos

El contenido de materia orgánica en el horizonte AP es de 5.7 %, 4.6 % en A11 y 2.8 % en A12; a partir de esta profundidad comienza a disminuir hasta alcanzar valores de 0.75 % en el horizonte C. La materia orgánica es oscura y da un color marrón al perfil. La relación C/N varía entre 8.25 y 11.60.

Evolución

Este proceso pedológico comprende los suelos que se han formado a partir de una vegetación compleja, instalada sobre un material parental calizo que ha experimentado una evolución "Bioclimática" que ha culminado con la formación de un horizonte húmifero A1, muy rico en ácidos orgánicos polimerizados, localizado sobre un horizonte Cca. El perfil es

de tipo ACca, en el cual el horizonte A1 puede alcanzar más de 50 cm de espesor.

Las características estructurales de este perfil se explican partiendo de una “evolución progresiva” que pasaría por diferentes etapas evolutivas y en la cual, a una vegetación rudimentaria y secundaria, sucedió otra más importante y de mayor desarrollo.

La climatología (representada por condiciones de humedad y sequía), la fisiografía, el buen drenaje y una roca madre caliza, permitieron el desarrollo de una especie de “estepa” compuesta por una vegetación arbórea mezclada con especies herbáceas de gran desarrollo radicular.

En esas condiciones ecológicas ideales para una actividad biológica importante, la materia orgánica fresca es rápidamente transformada por los microorganismos que existen en el suelo. Por un lado, hay una aportación por la parte superficial del perfil debido a las caídas de las hojas de la vegetación arbórea, y por el otro lado, aportación en la parte inferior del perfil, debido a las raíces desarrolladas por la vegetación herbácea que se descompone en la profundidad del perfil. El resultado de este doble proceso de adición es la formación de un horizonte húmífero con un porcentaje de materia orgánica elevado, tanto en la superficie como en la profundidad, desarrollado sobre un horizonte C mineral de alta concentración de carbonato de calcio.

Referencia: González et Al. *Tesis UASD*. Rep. Dom., 1982.

ARGIUSTOL FLUVENTICO

Estos suelos de origen aluvial antiguo y ubicados en la terraza alta del río Yaque del Norte, son oscuros, profundo, moderadamente bien a bien drenados y se distinguen por la presencia de un epipedón mófico seguido por un horizonte argílico espeso. Son suelos con un contenido alto de materia orgánica hasta muy profundo y contienen CaCO₃ libre por lo menos en una parte de su perfil, pero sin la presencia de sales solubles.

Son planos a levemente ondulados. En leves pendientes se observa erosión.

El uso actual de estas tierras es intensivo cuando hay riego, pero se limita a cultivos de invierno en las áreas no regadas. Se nota en estas tierras los cultivos de tabaco (sin riego) tomates industriales, maíz y otros viveres, los últimos son riego. Una parte de los terrenos del Ingenio Esperanza se encuentra también sobre estos suelos.

Descripción del Perfil

El perfil está ubicado en un campo de cultivos temporeros al oeste de Sabana Grande. La Canela, provincia Santiago, cuya descripción sigue:

- | | |
|------------------------|--|
| A (0-10 cm) | Color 10 YR 4/3 en seco, 10 YR 3/2 en húmedo; franco limoso; estructura en bloques angulares, finos y débiles; suelo en seco; carbonato de calcio común en la masa; raíces comunes; límite claro y suave. |
| B1 (10-40 cm) | Color 10 YR 5/3 en seco, 10 YR 3/2 en húmedo; franco limoso; estructura en bloques angulares, finos y débiles; suelto en seco; carbonato de calcio abundante en la masa; raíces escasas, límite claro y suave. |
| B22 (65-95 cm) | Color 10 YR 5/3 en seco, 10 YR 3/3 en húmedo; estructura en bloques angulares, gruesos y fuertes, duro en seco; bastantes concreciones de hierro-manganeso; escasos moteados, límite claro y suave |
| B23 (95-110 cm) | Color 10 YR 5/4 en seco, 10 YR 3/3 en húmedo; franco arcillo-limoso; estructura en bloques angulares, gruesos y fuertes; duro en seco; bastante concreciones de |

hierro-manganeso; moteados comunes; límite claro y suave.

- B3 (110-130 cm)** Color 5 YR 7/3 en seco, 5 YR 6/4 en húmedo; franco limoso; estructura masiva; carbonato de calcio abundante en la masa y escaso en concreciones, límite claro y suave.
- C (130-145 cm)** Color 2.5 YR 7/4 en seco, 2.5 YR 6/4 en húmedo franco limoso; estructura masiva; carbonato de calcio abundante en la masa y escaso en concreciones.

Estos suelos son de primera clase con el riego, sin limitaciones para la mayoría de los cultivos de la zona. Se puede esperar una respuesta al nitrógeno en los cultivos intensivos. Sin riego, los cultivos de verano sufren la falta de agua y la siembra es riesgosa.

Referencia: *Aptitud de los Suelos en el Valle del Cibao*. FAO. Rep, Dom., 1974.

HAPLUSTOL FLUVENTICO

Descripción Morfológica

- Localización** Palo Verde-Montecristi.
- Topografía** Terraza con pendiente variable entre 0.5 y 1 %.
- Roca Madre** Sedimentos aluviales.
- Clima** Semiárido. Temperatura media mensual 26.5 °C. Pluvimetría media anual 649.3mm.

Vegetación	Guineo, higuereta, mango, pelo de mico, guázima, cundeamor, palo de leche, etc.
Fisiografía	Terraza baja y media del río Yaque del Norte.
Drenaje	Bueno.
Erosión	Nula.
Nivel Freático	172 cm.
Pedregosidad Superficial	No existe.
Clasificación Toxómica	Haplustol fluvéntico.
AP: (0- 18 cm)	Color marrón oscuro (10 YR 3/3) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, gruesos y débiles. Consistencia ligeramente duro en (seco). Poros pocos, medios, gruesos, tubulares, in peds. Raíces escasas, comunes. Actividad biológica normal. Límite difuso, plano.
A (18-32 cm)	Color marrón pálido (10 YR 6/3) en húmedo. Textura arcillosa, estatura en bloques subangulares, gruesos y débiles. Consistencia ligeramente duro en (seco). Poros muchos, finos, caóticos, in peds. Raíces escasas, comunes. Actividad biológica normal. Límite difuso, plano.
I (32-52 cm)	Color marrón olivo (12.5 YR 5/4) en húmedo. Textura franco-arcillosa. Estructura

tura en bloques subangulares, medios, moderados. Consistencia friable en húmedo. Reacción fuerte al HCl. Concreciones calcáreas. Poros pocos, gruesos, tubulares, in peds. Raíces escasas. Actividad biológica escasa. Límite claro, plano.

II (52-72 cm)

Colores moteados variados en húmedo. Textura franca. Estructura en bloques subangulares, débiles. Consistencia muy friable en húmedo. Poros muy pocos, finos, tubulares, in peds. Reacción débil al HCl. Raíces escasas. Actividad biológica escasa. Límite difuso, abrupto, plano.

III (72-110 cm)

Color marrón grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo. Textura arcillosa-limosa. Estructura prismática en bloques subangulares, medios, moderados. Consistencia friable en húmedo. Reacción moderada al HCl. Poros pocos, finos, tubulares, in peds. Raíces escasas. Actividad biológica escasa. Límite gradual, plano.

IV (110- 117 cms)

Color marrón (10 YR 5/3) en húmedo. Textura franco-arcilloso. Estructurado en bloques subangulares, medianos, moderados. Consistencia ligeramente friable en húmedo. Reacción fuerte al HCl. Poros pocos tubulares, finos, in peds. Actividad biológica escasa límite difuso, plano.

V (117-142 cms)

Color marrón muy grisáceo (10 YR 4/2) en húmedo. Textura arcillo-limoso. Estructura en bloques subangulares, finos y dé-

biles. Consistencia friable en húmedo. Reacción fuerte al HCl. Poros muchos, finos y medios, tubulares, in peds. Actividad biológica escasa. Límite claro plano.

VI (142-173 cms)

Color marrón olivo (2.5 YR 4/4) en húmedo. Textura franco-arcillo-limosa. Estructura en bloques subangulares, medianos, débiles. Consistencia muy friable en húmedo. Reacción fuerte al HCl. Poros muchos, finos a medianos, tubulares. Actividad biológica muy escasa.

CARACTERES GEOQUIMICOS Y BIOQUIMICOS

Granulometría

En el horizonte perturbado (Ap) el contenido de arcilla es de 40.32 %; en el horizonte A es de 52.32 disminuyendo en los horizontes I y II. Pero a partir del horizonte III aumento nuevamente alcanzando valores que sobrepasan el 35.00 %.

El contenido de arena es mediano, presentando valores que van desde 20% en el horizonte Ap a 42.96 % en el horizonte II, a partir del cual disminuye irregularmente con la profundidad, siendo su valor mínimo de 8.96 % en el horizonte más profundo (VI).

Los valores del limo van desde mediano a elevado, siendo 20.72 % en el horizonte A, aumentando con la profundidad hasta llegar a 54.72 % en el último horizonte,

Complejo Absorbente

La capacidad de intercambio catiónico (CIC) es alta, 40.0 meq/100 gr. de suelo en el horizonte AP, en el horizonte A es de 40.20 meq/100 gr. de suelo, a partir del cual disminuye.

La cantidad de carbonato de calcio es débil y tiene valores que van desde 0.64 % en el horizonte A, hasta 5.20 % en el horizonte VI. A pesar de esto la CIC es alta en los dos primeros hori-

zontes, siendo el catión calcio predominante (35.55 %) en el horizonte AP.

Carbonato de Calcio

El PSB para el horizonte AP es de 108 %, en el horizonte A es de 2.46 % desciende notablemente a poca profundidad, luego crece en los subsiguientes horizontes, pero muy débilmente hasta 12.18 % en el horizonte VI. La conductividad eléctrica superior a 4 milimhos/cm. El pH varía entre 8.4 y 8.9.

Caracteres Bioquímicos

El contenido de materia orgánica es débil y varía entre 2.67 % en el horizonte AP hasta 0.59 % en el horizonte II (mínimo valor). El C/N de este suelo tiene un valor que oscila entre 13.3 y 11.2, a través del cual se puede estimar una buena evolución de la materia orgánica.

La actividad biológica es normal en los primeros horizontes, pero escasa a partir del horizonte III.

Evolución

Este es un suelo que se ha formado por acumulación de material mineral de diferente forma y tamaño ligeramente alterado y sobre el cual se ha desarrollado un horizonte humífero de gran espesor. Es poco evolucionado y la alteración de los minerales es reducida, lo que se evidencia debido a la poca cantidad de arcilla en los horizontes sub-superficiales del perfil. Este suelo es sometido a constantes inundaciones durante el período de lluvias, fenómeno éste que ha hecho más lento el desarrollo de los horizontes y la evolución del mismo. En este proceso mecánico ha intervenido el río Yaque del Norte de manera determinante aportando gravas, limos y arcilla en diferente épocas. A medida que se profundiza en el perfil se nota claramente una diferencia en el tamaño del material, lo que evidencia que primero fueron depositados los fragmentos de gran tamaño y después lo más pequeños en el orden siguiente: cantos rodados, gravas y arena. Es evidente que a la deposición de este material parental grueso, sucedió otro pero mas

fino a base de arena fina, limo y arcilla y que después de su estabilización experimentó un proceso evolutivo ulterior.

La existencia de un medio biológico activo, un ph neutro y la suficiente aireación del microclima, aceleraron los procesos de descomposición de la materia orgánica depositada por el río. Esto, unido a la acumulación también de elementos químicos que lo enriquecieron, permitieron la instalación de una vegetación, que al crecer y descomponerse rápidamente, contribuyó al desarrollo del horizonte superficial A.

Referencia: González et Al. *Tesis UASD*. Rep. Dom., 1984.

HAPLUSTOL TIPICO

Estos suelos están representados extensamente en la antigua Sabana de Santiago. Son oscuros, profundos, de textura franco-limosa a franco arcillo-limosa, desarrollados sobre margas calcáreas y demuestran en sus perfiles un epipedon mólico y un horizonte cámbico con poca evidencia de iluviación de arcilla.

Suelos de este tipo son levemente ondulados a casi planos y caracterizados por un buen drenaje interno y externo, que permite una óptima penetración de las raíces. Sin embargo, son sujetos a la erosión hídrica, sobre todo cuando ocurren en pendientes de más del 3 %.

Los perfiles contienen CaCO_3 libre prácticamente desde la superficie, pero son libres de sales solubles. Son suelos fértiles, altamente saturados con bases, pero necesitan riego suplementario de verano para producir cosechas óptimas.

En la actualidad gran parte del área se encuentra bajo el cultivo de tabaco en el invierno y en barbecho sucio en el verano por falta de agua de riego. Con agua, estos suelos son cultivados intensamente todo el año.

Descripción del Perfil

El perfil está localizado en los campos del Instituto del Tabaco en Quinigua, Ingenio Abajo, provincia Santiago:

- A1 (0-15 cm)** Color 2.5 Y 4/2 en seco, 2.5 Y 3/2 en húmedo; franco arcillo limoso; estructura en bloques subangulares, medios y finos, moderados; muy friable en húmedo; carbonato de calcio común en la masa; límite gradual y suave.
- B21 (15-40 cm)** Color 2.5 Y 4/2 en seco, 2.5 Y 3/2 en húmedo, franco arcillo limoso; estructura en bosques subangulares, medios y moderados; friable en húmedo; carbonato de calcio común en la masa y en concreciones; barnices comunes, límite difuso y suave.
- B22 (50-65 cm)** Color 5 Y 6/2 en seco, 5 Y 4/3 en húmedo; franco arcillo limoso; estructura en bosques subangulares, medios y moderados; friable en húmedo; carbonato de calcio común en la masa y en concreciones, barnices comunes, límite difuso suave.
- B3 (65-90 cm)** Color 5 Y 5/3 en seco, 5 Y 5/3 en húmedo; franco arcillo limoso; friable en húmedo; carbonato de calcio abundante en la masa y en concreciones; límite difuso suave.
- C (100-120 cm)** Color 5 Y 6/3 en seco, 5 Y 5/3 en húmedo; franco arcillo limoso; carbonato de calcio abundante en la masa y en concreciones; límite abrupto y suave.
- II C (120 +cm)** Arena con carbonato de calcio en la masa y en concreciones.

Los suelos según el concepto central son aptos para una gran variedad de cultivos intensivos y son suelos de primera para pro-

ducir tabaco criollo, pero necesitan el riego suplementario sobre todo en el verano para producir cosechas óptimas. Los suelos son aptos para el riego, pero la nivelación de las tierras es esencial para el éxito de un sistema de riego por gravedad. Sin la instalación del riego, los cultivos de verano son muy arriesgados y no son recomendables.

Referencia: *Aptitud de los Suelos en el Valle del Cibao*. FAO. Rep. Dom., 1974.

ARGIACUOL TIPICO

Son suelos pobremente drenados, pardo grisáceo oscuro en superficie, pardo amarillento moteado en profundidad, con la capa freática fluctuando a unos dos metros de profundidad. Se caracterizan por una textura franco limosa a franco arcillo limosa en superficie; algo más pesado en profundidad con evidencia de enriquecimiento de arcilla por aluviación. Los suelos están libres de CaCO₃ hasta más de un metro y libres de sales solubles. Poseen un alto porcentaje de saturación con base y son moderadamente bien provisto de materia orgánica.

Son suelos planos a levemente inclinados y existe una leve erosión o peligro de erosión al cultivarse intensamente. En su mayoría son suelos de la terraza media del valle del Río Camú con erfiles bien desarrollados.

Gran parte de estos suelos están dedicados al cultivo de plátanos, cultivo algo tolerante al drenaje pobre o imperfecto. En otras partes se encuentra este suelo bajo pasto poco productivo.

Las limitaciones de estos suelos son referentes al drenaje pobre y al peligro de erosión. Sufren del ascenso del agua freática, debido a la infiltración de agua proveniente de la terraza alta y de las tierras mas altas del paisaje. La fertilidad natural es muy satisfactoria, pero puede anticiparse una respuesta al nitrógeno en los cultivos.

Descripción del perfil

El perfil que se describe a continuación está ubicado en Sabaneta, La Vega, Provincia La Vega, en un platanal en la terraza media del río Camú, desarrollado sobre limos aluviales y posee las características siguientes:

- A 1 (0-20 cm)** Color 10 YR 4/2 en seco y 10 YR en húmedo; franco limoso; estructura en bloques angulares medios y finos, moderados; friable; algunas concreciones pequeñas de hierro-manganeso; raíces comunes; límite claro y suave.
- B 1 (20-40 cm)** Color 10 YR 3/2 en seco y 10 YR 2.5/1 en húmedo; franco limoso; estructura en bloques angulares finos y débiles; friable; pequeñas concreciones de Fe-Mn; moteados comunes; límite claro y suave.
- B21 (40-65 cm)** Color 10 YR 3/2 en seco y 10 YR 31 en húmedo; franco arcilloso; en bloques angulares finos y moderados; friable; barnices comunes, moteados comunes; pequeñas concreciones de Fe-Mn comunes; límite gradual y suave.
- B22 (65-90 cm)** Color muy variado debido a abundantes moteados contrastantes; franco arcilloso, en bloques angulares medios y finos, moderados; firme; barnices comunes; límite gradual y suave.
- B23 (90-105 cm)** Color muy variado por abundantes moteados contrastantes; franco arcilloso; en bloques; firme; barnices comunes; horizonte húmedo; límite gradual y suave.

B31 (105-125 cm) Color muy variado por abundantes moteados contrastantes, franco arcilloso; en bloques; firme; húmedo; barnices escasos; límite gradual y suave.

B32 (125-150 cm) Color 10 YR 4.5/3 seco y 10 YR 4/4 en húmedo, afectado por abundante moteado; franco arenoso; consistencia firme, horizonte húmedo.

Agua freática a los 200 cm.

Las limitaciones principales se refieren al pobre drenaje natural de estos suelos. La capacidad de uso es restringida a aquellos cultivos que toleran una humedad algo excesiva en el suelo, como son ciertas pasturas, el arroz y los plátanos. Al mejorar artificialmente el drenaje, estos suelos son capaces de producir mucho más en cultivos anuales o perennes más variados. Donde el subsuelo es arcilloso, como ocurre en parte del área de las serie de hallan Vertisoles enterrados, se recomienda sembrar el arroz, sin drenaje artificial.

Referencia: *Aptitud de los Suelos en el Valle del Cibao*. FAO. Rep. Dom., 1974.

ARGIACUOL VERTICO

Son suelos pardos grisáceos muy oscuros, medianamente pesados, con drenaje natural pobre a imperfecto, que se hallan difundidos en las sabanas entre Pimentel y San Francisco de Macorís. El suelo superficial es un franco limoso a franco arcilloso oscuro con 25 a 35 % de arcilla, con escasos moteados. Con la profundidad en el suelo se observa un incremento en el contenido de arcilla que llega hasta 35-55 % en el horizonte de mayor enriquecimiento (B2), también una mayor abundancia de moteados y la apariencia de pequeñas concreciones de hierro-manganeso, mientras que el color del suelo cambia a un pardo amarillento claro a pardo grisá-

ceo claro. Son suelos libres de sales solubles y de carbonato de calcio, el último encontrándose recién a profundidades mayores de 1.50 metros Sin embargo, la saturación con bases del suelo es superior a 50 % en superficie y el porcentaje aumenta en profundidad.

Estos suelos son planos a casi planos y se observa un estancamiento del agua en la superficie en épocas lluviosas. La pendiente general de estos suelos es inferior al 1% y por consecuencia no se observa erosión, ni hay peligro de erosión.

La mayoría de estos suelos se encuentran en pasturas naturales de la sabana, con poca productividad y dedicados a una ganadería extensiva. Algunos suelos son cultivados con arroz bajo riego.

Descripción del perfil

El perfil está ubicado en la sabana de Las Cuáranas, San Francisco de Macorís, provincia Duarte, se describe a continuación:

- | | |
|------------------------|--|
| A 1 (0-30 cm) | Color 10 YR 6/2 en seco, 10 YR 3/2 en húmedo; franco limoso; estructura en gránulos, finos y medio, débiles; ligeramente duro en seco; raíces abundantes; límite claro y suave. |
| B 1 (30-55 cm) | Color 10 YR 5/2 en seco, 10 YR 4/2 en húmedo; franco limoso; estructura en gránulos, finos y medios; débiles; ligeramente duro en seco; raíces abundantes; límite gradual y suave. |
| B 21 (55-95 cm) | Color variado; arcillo limoso; estructura en bloques subangulares a prismas, medios y fuertes; consistencia firme en húmedo; barnices y moteado abundante; raíces comunes, límite gradual y suave. |

- B22 (95-135 cm)** Color variado; arcillo limoso consistencia firme en húmedo; planos de fricción y moteados abundantes; límite gradual y suave.
- B23 (135-175 cm)** Color 10 YR 6/6 en húmedo y en seco arcillo limoso; consistencia firme en húmedo; abundantes planos de fricción y moteados; horizonte húmedo; límite gradual y suave
- B3 (175-205 cm)** Color 2.5 Y 6/4 en seco y 2.5 Y 5/6 en húmedo; arcilloso de consistencia firme, abundantes planos de fricción y moteados horizonte mojado por agua freática; abundantes concreciones de CaCO₃ y Fe-Mn; límite gradual; el agua freática brota en este horizonte.
- C (205 +cm)** Color 2.5 Y 6/4 en seco y 2.5 Y 5/4 en húmedo; franco arcilloso de consistencia firme mojado por el agua freática; abundantes planos de fricción y concreciones de CaCO₃ y óxido de Fe-Mn.

El mayor problema de estos suelos es la relativamente poca provisión de materia orgánica en el suelo superficial, combinado con el drenaje imperfecto que resulta en poca profundidad de enraizamiento de los pastos o cultivos. La productividad natural es baja, pero el suelo se presenta a mejorías y responde a un manejo cuidadoso. Responden a la fertilización con nitrógeno, a la incorporación de materia orgánica y a las labranzas profundas, inclusive el uso del subsolador. También ha de mejorar el drenaje superficial de estos suelos para evitar las condiciones enegadizas. El suelo en sí es muy apto para el arroz, para pasturas mejoradas y para cultivos como la caña de azúcar, plátanos y

ciertos frutales, los últimos solamente después de haber mejorado el drenaje.

Referencia: *Actitud de los Suelos en el Valle del Cibao*. FAO Rep. Dom. 1974

ARGIUDOL CUMILICO

Estos suelos se extienden en franjas de extensión limitada a lo largo de las terrazas medias de los ríos y arroyos en la sabana de Salcedo-Macorís-Pimentel.

Son suelos oscuros, profundos de textura franca a franco arcillosa en superficie, algo más pesado en profundidad con evidencia de enriquecimiento en arcilla. Los suelos son moderadamente bien drenados, algo moteados en profundidad. Son libres de CaCO₃, pero mantienen un alto porcentaje saturación con bases.

Estos suelos se prestan muy bien a una gran variedad de cultivos, sobre todo plátano y cacao. Las limitaciones del suelo están relacionadas con el peligro de inundaciones en épocas de crecientes.

El material originario es de procedencia aluvial y viene de la Cordillera Septentrional y contiene algo de gravilla.

Descripción del perfil

El perfil se encuentra en la terraza media del río Jaya, en Mirabal, San Francisco de Macorís, provincia Duarte, en terrenos bajo cultivo de plátanos que se describe a continuación:

- | | |
|----------------------|---|
| A (0-35 cm) | Color 5 YR 3/1 en seco, 5 YR 23/1 en húmedo; franco; estructura granular, finas y medias, débiles, suelto en seco; raíces abundantes; límite abrupto y suave. |
| A2 (35-45 cm) | Color 10 YR en seco, 10 YR 3/1 en húmedo; franco arenoso, estructura en granos simples; suelto en seco; raíces abundantes; límite abrupto y suave. |

- II B1 (45-60 cm)** Color 10 YR 4/2 en seco, 10 YR 3/1 en húmedo; franco arcillo arenoso; estructura en bloques subangulares, medios y fuertes; blando en seco; concreciones comunes de hierro manganeso; barnices escasos; moteados y raíces comunes; límite claro y suave.
- II B2 (60-110 cm)** Color 10 YR en seco; 10 YR 4/4 en húmedo; franco arcillo limoso, estructura en bloques subangulares y prismas medios y fuertes; blando en seco; concreciones comunes de hierro-manganeso; planos de fricción abundantes; moteados comunes, límite gradual y suave.
- II B3 (110-210 cm)** 2.5 Y 5/4 en seco, 2.5 Y 5/4 en húmedo; franco arcilloso; blando en seco; concreciones comunes de hierro manganeso; planos de fricción comunes.

REFERENCIA: *Actitud de los Suelos en el Valle del Cibao*.
FAO Rep. Dom. 1974

SUELOS DE CLIMAS ARIDOS CON O SIN HORIZONTE ARCILLOSO: ARIDISOLES (EUA)

Los aridisoles se definen en el sentido de que poseen epipedones ócricos, uno o más de los siguientes, horizontes subsuperficiales: arcilloso, cámbico, nátrico de yeso, cálcico, petrocálcico o duripán. Los separa de los inceptisales el hecho de que a menos que tengan riego suelen estar secos o tener una conductividad de extracto saturado de más de 2 mmhos por cm. a 25°C. en la capa de 18 a 50 m. de profundidad o sobre un contacto lítico o paralítico, sea cual sea la magnitud menos profunda. Este orden se subdivide en dos sud-órdenes: arguids, caracterizados por la presencia, e un horizonte arcilloso, y los arthids, que carecen del mismo.⁶

Los argids se forman en las superficies geomórficas más antiguas, como por ejemplo, en las crestas de los deltas aluviales disectados, mientras que los Orthids se forman sobre las laderas más jóvenes desde el punto de vista geológico y en superficies de edad antigua.

Se han identificado dos grandes grupos en todo el territorio del Valle del Cibao: Haplustol salorthídico y Haplustol arídico.

HAPLUSTOL SALORTHIDICO

Descripción Morfológica

Localización	Montecristi (carretera que va a Dajabón).
Topografía	Terraza aluvial con pendiente plana de 0-1%.
Roca Madre	Aluvión antiguo.

Clima	Semiárido con temperatura media mensual de 26.5 °C y pluviometría media anual de 649.3 mm.
Vegetación	Cambrón, pelo de mico, cayuco, yerba Luisa, Juana la Blanca, plantas xerófitas y alófitas en general.
Fisiografía	Terraza media aluvial del río Yaque del Norte.
Material Parental	Aluviones antiguos (bien desarrollados).
Drenaje	Imperfectamente drenado.
Erosión	Nula.
Nivel Freático	A 135 cms.
Pedregosidad	Nula.
Clasificación	
Taxonómica	Haplustol salorthídico.
A11 (0-13 cm)	Color marrón grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, gruesos, moderados. Consistencia friable en húmedo. Reacción débil al HCl. Poros finos, caóticos. Raíces abundantes, finas. Actividad biológica regular. Limite difuso, plano.
A12 (13-38 cm)	Color marrón grisáceo muy oscuro (2.5 Y 3/2) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura

tura en bloques subangulares, grueso, moderados. Consistencia friable en húmedo. Reacción moderada al HCl. Poros finos, tubulares, in peds. Raíces comunes, finas. Actividad biológica regular. Límite difuso, plano.

B21 (38-62 cm)

Color marrón grisáceo muy oscuro (2.5 Y 3/2) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares finos y débiles. Consistencia firme en húmedo. Reacción moderada al HCl. Poros finos, tubulares, in peds. Raíces pocas, finas. Actividad biológica escasa Clayskin incipientes. Límite difuso, plano.

B22 (62-118 cm)

Color marrón grisáceo muy oscuro (2.5 Y 312) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, a finos y débiles. Consistencia firme. Reacción moderada al HCl. Poros finos, frecuentes, finos y medios, in peds. Raíces finas escasas. Actividad biológica escasa. Muchos clayskins. Límite claro, plano.

BC (11-135 cm)

Color marrón grisáceo claro a marrón olivo (2.5 Y 4/3) en húmedo, con moteados ligero color marrón olivo claro (2.5 Y 5/6). Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, medios y fuertes. Consistencia firme. Reacción fuertes al HCl Poros pocos, medios, finos, in peds. Actividad biológica muy escasa.

CARACTERES GEOQUIMICOS Y BIOQUIMICOS

Granulometría

El contenido de arcilla es elevado y su valor en el primer horizonte A11 es de 54.32 %, aumentado con la profundidad hasta llegar a un valor de 64.32 %, en los últimos horizontes (B22, BC).

La cantidad de arena es baja y decreciente con la profundidad, su valor en el primer horizonte A11 es 12.96 % (máximo), llegando a 8.96 %, su mínimo en los dos últimos horizontes B22 y BC.

El contenido de limo es mediano y decreciente con la profundidad. Su máximo valor es de 32.72 % en el horizonte A11, y el menor 26.72 %, en los tres últimos horizontes.

Complejo Absorbente

La capacidad de intercambio catiónico es alta y mantiene valores entre 47.84 meq/100 gr. suelo (horizonte B22) y 40.14 meq/100 gr. suelo, en el último horizonte BC. El ph varia entre 7.6 y 8.4.

El PSB de este perfil es alto, 88.96 % en el primer horizonte (A11), 90.59 % en el segundo (A12), y 121 % en el tercero (B21) que es el porcentaje más alto, luego decrece un poco hasta alcanzar valores de 83.93 % y 93.64 %, respectivamente en los últimos horizontes.

El PSI en los dos primeros horizontes es bajo (9.34 %) caracterizándolos como salino y en los tres horizontes siguientes el PSI es igual a 30.75 %.

El contenido de carbonato de calcio en el perfil es débil, siguiendo una secuencia creciente-decreciente con la profundidad. En el horizonte A11 su valor es de 0.26 % (mínimo) y 3.80 % (máximo) en el horizonte.

Sin embargo, el contenido de calcio intercambiable es alto (27.68 meq/100 gr. suelo) que es el catión predominante.

Caracteres Bioquímicos

El contenido de materia orgánica es mediano y decreciente, en el horizonte A11 su valor es de 3.40 % hasta llegar a 1.22% en

el horizonte. BC. El C/N de este suelo es de 12. La actividad biológica es regular en los primeros horizontes, pero escasa a medida que se profundiza en el perfil.

Evolución

Este es un suelo intrazonal formado en condiciones climáticas de una elevada evaporación y una baja pluviometría que alcanza los 690 mm. por año. El material parental corresponde a un aluvión senil bien desarrollado, constituido por un porcentaje elevado de elementos físicos finos, como el caso de las arcillas, el ph no sobrepasa los valores de 8.5.

El drenaje imperfecto, el elevado porcentaje de calcio intercambiable y la presencia de una napa freática rica en sales disueltas, han condicionado los procesos pedogenéticos hasta la formación de un suelo salino donde el ión calcio se encuentra fijado en el complejo absorbente en mayor cantidad que el ión sodio (horizontes superiores).

Debido a la naturaleza de la napa freática, existen iones disueltos de calcio y sodio, pero este último en menor proporción.

Cuando esta napa se somete a una alta evaporatranspiración, en épocas de sequía, los iones de calcio y sodio tienden a migrar en forma vertical ascendente, siendo fijado con preferencia el calcio en el complejo absorbente, mientras el sodio se deposita en la superficie del suelo, en forma de sales de $C1Na$, donde forma eflorescencias blancas.

Contrario a los horizontes superiores, en los dos horizontes inferiores el contenido de calcio fijado en el complejo absorbente es menor que el de sodio, lo que ha conducido a la formación de una capa salino-sódica en la profundidad del perfil, debido a que el ión calcio ha sufrido un desplazamiento por los iones de sodio disueltos en el agua freática.

REFERENCIA: González et al. *Tesis UASD*, Rep. Dom. 1982.

HAPLUSTOL ARIDICO

Descripción Morfológica

Localización	Walterio (Montecristi).
Topografía	Terraza aluvial con pendiente plana variable entre 0.5 y 1 %.
Roca Madre	Sedimentos fluvio-marinos.
Clima	Semiárido con temperatura mensual de 26,5°C y pluviometría media anual de 649.3 mm.
Vegetación	Cambrón, cayuco y junquillo.
Fisiografía	Terraza.
Drenaje	Imperfecto.
Erosión	Nula.
Nivel Freático	Profundo.
Pedregosidad	Nula.
Clasificación taxonómica	Haplustol arídico
I Ah (10-21 cm)	Color marrón (10 YR 5/3) en seco marrón oscuro (10 YR 3/3) en húmedo. Textura arcillo-limosa. Estructura en bloques subangulares, gruesos, débiles. Consistencia muy dura, plástica, adhesiva. Reacción débil al HCL. Poros abundantes, gruesos, tubulares, in peds. Raíces comunes, finas.

Actividad biológica escasa. Límite difuso, plano.

II Ah2 (21-34 cm)

Color marrón amarillento claro (2.5 Y 6/4) en seco; marrón olivo claro (2.5 Y 5/4) en húmedo. Textura franco-arcillo-limosa. Estructura masiva. Consistencia extremadamente dura, ligeramente plástico, ligeramente adhesiva. Reacción moderada al HCL. Poros abundantes, gruesos, tubulares, in peds. Raíces escasas, finas. Actividad biológica escasa. Límite difuso.

III (34-48 cm)

Color marrón amarillento claro (2.5 Y 6/4) en seco; amarillo olivo (2.5 y 5/4) en húmedo, con manchas rojas amarronadas. Textura arcillo-limosa. Estructura en bloques subangulares, gruesos y débiles. Consistencia suelta, plástica, adhesiva. Reacción débil al HCL. Poros abundantes, finos, tubulares, ex peds. Raíces muy escasas y finas. Actividad biológica escasa. Límite difuso, plano.

IV (48-64 cm)

Color marrón amarillento claro (2.5 Y 6/4) marrón grisáceo (2.5 Y 5/2) en húmedo. Textura franco-arcillo-limosa. Estructura en bloques subangulares, grueso, débiles. Consistencia suelta, plástica, adhesiva. Reacción fuerte al HCL. Poros abundantes, finos y gruesos, tubulares, ex peds. Raíces muy escasas, finas. Límite difuso, plano.

V (64-75 cm)

Color marrón amarillento olivo (2.5 y 6/4) en seco; marrón oscuro olivo claro (2.5

y 512) en húmedo. Textura arcillo-limosa. Estructura lamina. Consistencia ligeramente plástica, ligeramente adhesiva, frías. Reacción fuerte al HCl. Pocos poros fino, medios, tubulares, ex peds. Límite difuso; plano.

VI (75-122 cm)

Color Marrón amarillento claro (10 YR 5/8) en seco; olivo (5 YR 5/3) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques subangulares, gruesos, débiles. Consistencia muy plástica, muy adhesiva firme. Poros abundantes, gruesos, tubulares in peds. Límite claro, ligeramente ondulado.

VII (122-168 cm)

Color gris olivo oscuro (2 Y 3/2) en seco; olivo gris (5 Y 4/2) en húmedo. Textura arcilla. Estructura en bloques subangulares, gruesos, débiles. Consistencia muy plástica, muy adhesiva, ligeramente firme. Poros abundantes, finos y gruesos, tubulares, in peds. Límite claro, ligeramente ondulado.

VIII (168-178 cm)

Color gris olivo oscuro (5 Y 3/2 en seco. Textura arcillos. Estructura en bloques subangulares, gruesos, débiles. Consistencia muy plástica, muy adhesiva, ligeramente firme. Poros abundantes, finos, tubulares ex peds. Límite abruto, ondulado.

IX (178 + cm)

Color olivo (5 Y 514) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques. Consistencia ligeramente plástica, muy friable. Reacción fuerte al HCl, poros escasos, finos, tubulares, ex peds.

CARACTERES GEOQUIMICOS Y BIOQUIMICOS

Granulometría:

El contenido de arcilla es alto en el horizonte I (42.32), luego se reduce a 32.32% en el horizonte II, manteniéndose constante hasta sufrir un gran aumento en los horizontes VI y VII (60.32 y 68.32 %), decreciendo luego en los dos últimos horizontes a 50.32 % y 22.32 %, (VIII y IX).

La cantidad de arena oscila entre 8.96 % en el horizonte III y 32.96 en el horizonte IX.

La cantidad de limo es importante alcanzado un máximo valor (58.72 %) en el horizonte III y el mínimo (22.72 %) en el horizonte VII.

Complejo absorbente:

La capacidad de intercambio catiónico va de mediana (28.80 meq/100 gr. suelo) a alta (46 meq/100 gr. suelo) en los horizontes VI y VIII, respectivamente.

El contenido de carbonato de calcio es débil, su valor en el horizonte I es de 0.60 % aumentando hasta 4.20 % en el horizonte V para decrecer y aumentar nuevamente con la profundidad.

El PSB de este suelo es muy bajo, siendo su mayor valor 22.91% en el horizonte VIII, sin embargo este perfil presenta un ph alcalino.

Este suelo presenta un PSI muy alto en todo sus horizontes excepto en el III que es de 8.45 %. Si relacionamos el valor del PSI con la conductividad eléctrica, se aprecia que éste es un suelo sódico no salino en los horizontes superficiales y salino-sódico en los horizontes profundos.

Caracteres Bioquímicos:

El contenido de materia orgánica es débil y su mayor valor es 2.96 % en el horizonte I y el menor 0.52 % en el horizonte IX (último). El C/N de este suelo varía entre 13.0 (Valor máximo) y 10.0 (Valor mínimo), lo cual indica un buen grado de evolución de la materia orgánica.

Tiene escasa actividad biológica en sus primeros horizontes la cual desaparece a partir del horizonte IV.

Evolución:

La génesis y evolución de este suelo está ligada a la presencia del ión sodio proveniente de una napa freática rica en ClNa , sometida a un constante proceso de evaporación. Esta napa freática tiene su origen en una antigua Zona nerítica que existió en esta parte del Valle Occidental del Cibao, durante el período geológico "mioceno" de la Era Geológica Terciaria.

REFERENCIA: González et al. *Tesis UASD*, Rep. Dom. 1982.

SUELOS LIXIVIADOS O LAVADOS: ALFISOLES (EUA)

Estos suelos se desarrollan en zonas de una alta pluviometría que ocasiona un microclima constantemente húmedo sobre un material parental fino descarbonato.

Esta alta pluviometría produce un fenómeno de lixiviación o lavado de las sales solubles y movilización de los elementos insolubles de un horizonte a otro; de ahí el término de lixiviado, fundamental en la caracterización de los suelos alfisoles de la Clasificación de Suelos Americanos.

En presencia de una fuerte acidez, aireación insuficiente, estructura poco estable y compuestos orgánicos pocos polimerizados, se acentúa el proceso de migración de las arcillas y el hierro separadamente, dando origen a un perfil bien característico en el que aparecen dos horizontes contiguos constituidos a base de hierro y arcilla. El hierro se encuentra estado férrico luego de precipitar en las zonas más porosas, por donde circula mejor el oxígeno.⁷

Presentan un perfil tipo ABC, con evidencia del inicio de un proceso de migración del hierro y la arcilla desde los horizontes superiores a los inferiores. La actividad biológica es normal en el horizonte humífero (A) pero nula en el horizonte (B). Existen cinco subórdenes: aqualfs, que están saturados estacionalmente; boralfs, medianamente saturados; udoslfs, menos saturados y más calientes que los anteriores; ustalfs, están secos por menos de 60 días consecutivos; xeralfs, secos por más de 60 días consecutivos. Se identifican cinco grandes grupos: Tropacualf vértico, Albacualf vértico, Tropacualf áerico, Tropudalf vértico, Rhodustalf.

TROPACUALF VERTICO

Prescripción Morfológica

Localización	Fantino (Cotuí).
Topografía	Con valores de pendiente que varían entre 0-0.5 %.
Roca Madre	Material Arcilloso.
Clima	Subtropical húmedo. Temperatura media mensual 26.2), precipitación media anual alcanza valores del orden de 1766.6 mm.
Vegetación	Yerba bermuda, limoncillo, maya, guaya-bo, samán, cajuil, javilla, cítricos, jobo, limón y jagua.
Fisiografía	Zona plana.
Drenaje	Mal drenaje.
Erosión	Nula.
Pedregosidad	Nula.
Nivel Freático	Profundo.
Clasificación Toxonomica	Tropacualf vértico.
A (0-15 cm.).	Color marrón grisáceo claro (10 Y 6/2) en húmedo. Textura franco-arcillosa. Estructura en bloques subangulares, finos, débiles. Friable, presencia de concreciones. 10

% de fragmentos rocoso de 2-10 mm. Poros pocos, gruesos, muchas raíces, muy finas. Actividad biológica normal. Límite abrupto, plano en húmedo.

B11 (15-65 cm)

Color rojo (10 Y 4/8) y marrón (7.5 Y 5/2) en húmedo. Textura arcilla. Estructura masiva, no tiene gran desarrollo. Muy plástico y muy adhesivo. Descarboxinado. Presencia de concreciones de hierro y manganeso. Poros muy escasos, en forma de perdigones, finos, caóticos, in peds. Raíces escasas, medias. Actividad biológica débil. Límite abrupto, plano en húmedo.

B12 (65-80 cm)

Color marrón amarillento claro (10 Y 6/4) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura masiva. Muy plástico y muy adhesivo. Descarboxinado. Presencia de concreciones, moteados abundantes, pocos poros. Presencia de raíces. Actividad biológica débil. Límite abrupto, plano en húmedo.

BC (80-130 cm)

Color marrón amarillento claro (10 Y 6/4) en seco, marrón muy oscuro (10 Y 2/2) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura masiva. Muy plástico y muy adhesivo, descarboxinado. Concreciones, raíces, poros, moteados comunes. Límite abrupto, plano en húmedo.

C (130 + cm)

Color marrón muy oscuro (10 Y 2/2) en húmedo. Material parental en proceso de descomposición.

CARACTERES GEOQUIMICOS Y BIOQUIMICOS

Granulometría:

El contenido de arcilla es muy elevado, aumentada en el horizonte B22 (76.48 %) y disminuye en el horizonte A (28.48 %). La textura es franca en el horizonte superficial, pero pasa a arcillosa en los horizontes más profundos.

El contenido de arena es elevado en el horizonte A (32.80 %) pero disminuye en mas de un 50 % en los horizontes profundo. El contenido de limo presenta un comportamiento parecido al de la arena, que contiene de 38.72 % en el horizonte A y 18.72 % en el horizonte B/C.

Complejo Absorbente:

La capacidad de intercambio catiónico es débil en el horizonte A(12.82 me/100gr de suelo) debido a la baja cantidad de arcilla que contienen estos horizontes. El pH varía entre 4.4 y 5.7.

El contenido de carbonato de calcio es muy débil, siendo de 2.5 % en el horizonte AP y 4.6 en el horizonte IIB3.

Caracteres Bioquímicos:

La cantidad de materia orgánica es del orden de 3.2 % en horizonte A y 0.36 % en el horizonte más profundo BC. La actividad biológica es normal en el horizonte humífero A, pero a medida que se profundiza en el perfil, desaparece casi totalmente. La relación C/N varía entre 10.5 y 11.6.

Evolución

El proceso de lixiviación que conduce a la formación de los suelos liviados, está ligado a tres condiciones que han sido determinantes en la orientación de los fenómenos pedogenéticos que han contribuido a la formación de los diferentes horizontes que constituyen el perfil de estos suelos, ellos son:

- a) Baja circulación de aire que propicia una anaerobiosis temporal debido a un fenómeno de sobresaturación.
- b) Una alta acidez en todo el perfil.

- c) Baja actividad biológica que permite la presencia de ácidos húmicos poco polimerizados.

Como se deduce de lo anterior, estos tres factores reaccionan en un mismo sentido y han provocado:

- 1) La formación de una materia orgánica poco descompuesta con las condiciones de un humus tipo Mull, pero con características bioquímicas muy próximas a un Moder.
- 2) La reducción del hierro al estado férrico, que ha permitido que pase parcialmente al estado ferroso. En este estado, el hierro complexado por la materia orgánica y conjuntamente con los ácidos húmicos, migra desde los horizontes superiores, hasta los más inferiores, donde precipita al estado férrico por un proceso de “acumulación biológica”.

Como se puede notar, este perfil presenta alguna peculiaridades en el horizonte mineral B, como son: manchas y concreciones color oscuro a base de hierro y manganeso, más o menos localizadas, que ponen en evidencia una acumulación de hierro importante en esta parte del perfil.

Se localizó otro perfil similar ocupando un área importante de campos de pastos, cerca de la población de Angelina, de la provincia Duarte.

Referencia: Gonzalez et al. *Tesis UASD*. Rep. Dom. 1982,

ALBACUALF VERTICO

Es un suelo de características muy peculiares, que se halla disperso entre los suelos de la sábana de Macorís Pimentel. El suelo superficial es un franco, pardo grisáceo muy oscuro, bien típico estructurado, con moteados comunes. En el perfil sigue un horizonte álbico de color gris, de textura franco arenosa y con estructura en láminas sueltas con abundantes concreciones pequeñas y granos de óxidos de hierro y manganeso. Este horizonte po-

see características peculiares en el sentido que es difícil de mojarlo por su repelencia al agua. Por debajo de éste sigue un horizonte arcilloso, pesado, fuertemente moteado, de consistencia firme, mostrando abundantes planos de fricción (slickensides) bien típicos que se extienden hasta unos 1.5 m. de profundidad. El suelo está libre de CaCO_3 , tiene reacción ácida y muestra un paulatino descenso del sodio intercambiable desde arriba hacia abajo para llegar a unos 15 a 20 % de la capacidad total de intercambio a una profundidad de 1.50 metros. El porcentaje de saturación con bases es relativamente bajo en superficie, pero incrementa en profundidad.

Estos suelos son casi llanos con pendientes inferior al 1 %. El agua se estanca con facilidad en la superficie, probablemente por la repelencia del agua del horizonte álbico y el drenaje natural es imperfecto a pobre.

Las tierras son utilizadas para pastoreo natural en la sabana. En su estado actual no son capaces producir mucho más, sin extensas mejoras en la labranza del suelo.

Descripción del perfil

El perfil representativo está ubicado cerca de la localidad de Serrano, Las Guáranas, San Francisco de Macorís, provincia Duarte, en un campo de pastoreo de sabana que se describe a continuación:

A 1 (0-15 cm) Color 10 Y R 5/2 en seco, 10 Y 3/2 en húmedo; finos y medios fiabre en húmedo; moteados comunes; Raíces abundantes; límite claro y suave, ondulado.

A 2 (15-28 cm) Color 10 Y 6/1 en seco, 10 Y 3/2 en húmedo; franco arenoso, estructura laminar a granos sueltos; suelto en húmedo; concreciones abundantes de hierro-manganeso, moteados y raíces comunes; límite claro y ondulado.

- B 21 g (28-50 cm)** Color variado por moteados intensos; arcilloso; estructura en bloques angulares, medios y gruesos; firme en húmedo; concreciones abundantes de hierro-manganeso; barnices y moteados abundantes; raíces comunes; límite abrupto y quebrado.
- B 22 (50-75 cm)** Color variado por moteados intensos; arcilloso; estructura en bloques angulares, medios y gruesos; firme en húmedo, planos de fricción y moteados abundantes; límite gradual y suave.
- B 23 (75-115 cm)** Color variado por moteados intensos; arcilloso; estructura en bloques angulares, medios y gruesos; firme en húmedo; planos de fricción y moteados abundantes. Límite gradual y suave.
- B 3 (115-147 cm)** Color variado por moteados intensos; arcilloso, estructura en bloques angulares, medios y gruesos, firme en húmedo; planos de fricción y moteados abundantes; límite gradual y suave.

Son suelos no aptos para cultivos intensivos debido a sus características peculiares de drenaje, pero sí son aptos para el arroz inundado o para pastoreo mejorado:

Referencia: *Aptitud de los Suelos en el Valle del Cibao* -O-FAO. Rep. Dom. 1974.

TROPACUALF AERICO

Estos son suelos pardos olivos claros, pobremente drenados en los extensos planos aluviales antiguos del sistema de río Yuna-

Camú. En superficie la textura es franco limosa, pero el contenido de arcilla aumenta en profundidad como también la intensidad del moteado y la concentración de Pequeñas concreciones de óxido de hierro y manganeso.

Son suelos planos, húmedos, dedicados en su mayoría al cultivo de arroz regado. No hay carbonatos libres ni un exceso de sales solubles en el suelo, sin embargo el porcentaje de saturación de base es elevado.

Dentro del área mapeada, la extensión de esta serie es limitada.

Descripción del perfil típico

Este perfil está ubicado cerca de La Ceibita, La vega, provincia La Vega, en un campo de arroz que se describe a continuación:

- | | |
|-----------------------|---|
| A (0-20 cm) | Color 2.5 Y 4.5 en seco y 2.5 Y 3/4 en húmedo; franco limoso; estructura en bloques angulares, gruesos y fuertes; firme en húmedo; barnices y moteados escasos; raíces comunes; límite claro y suave. |
| B1 (20-40 cm) | Color 10 Y 4.5/4 en seco. 10 Y 3/3 en húmedo; franco limoso; estructura en bloques angulares, gruesos y fuertes, firme en húmedo; concreciones comunes de hierro manganeso; planos de fricción escasos; moteados comunes; límite gradual y suave. |
| B21 (40-66 cm) | Color variado por moteados intensos; franco arcillo limoso; estructura en bloques angulares, gruesos y fuertes; firme en húmedo; concreciones comunes de hierro manganeso; barnices, planos de fricción y moteados comunes; límite abrupto suave. |

- B22 (66-80 cm)** Color variado por moteados extensos; franco arcillo limoso; estructura en bloques angulares, gruesos y fuertes; firme en húmedo; concreciones comunes de hierro manganeso; barnices y moteados comunes; límites claro y suave.
- B3g (80-120 cm)** 2.5 Y 7/4 en seco, 2.5 Y 5/6 en húmedo; franco arcillo limoso estructura en bloques angulares, medios y moderados; firme en húmedo; concreciones comunes de hierro-manganeso; moteados abundantes; límite claro y suave.
- Cg (120-130 cm)** 2.5 Y 6.5/4 en seco, 2.5 Y 5/4 en húmedo; franco arcillo limoso; firme en húmedo; concreciones escasas de hierro-manganeso; moteados abundantes.

La limitación principal de este suelo para cultivos, que no sean arroz ni pastos, está en su pobre drenaje. Son buenos suelos para el arroz inundado y con relativamente poca nivelación se puede instalar riego en grandes parcelas. Son suelos comparativamente fértiles, sin mayores problemas para instalar el riego. Otros cultivos que no sea arroz, necesitan un buen drenaje del suelo.

Referencia: *Aptitud de los Suelos en el Valle del Cibao*. FAO. Rep, Dom. 1974.

TROPUDALF VERTICO

Descripción morfológica

Localización Agua Santa de Yuna (Sánchez).

Topografía	Terrenos con pendientes menor de 1%.
Roca Madre	Material sedimentario.
Clima	Subtropical húmedo. Temperatura media mensual 20.6 °C, pluviometría media anual 1987.6 mm.
Vegetación	Cultivo de arroz bajo riego.
Fisiografía	Plano de inundación del río Yuna, adyacente a un canal de desagüe.
Drenaje	Imperfecto.
Erosión	Nula.
Pedregosidad	Nula.
Nivel Freático	Fluctuante.
Clasificación Taxómica	Tropudalf vértico
AP (0-9 cm)	Pardo muy claro (10 YR 7/3) en seco y pardo (10 YR 5/3) en húmedo. Textura franco-arenosa. Estructura disturbada. Consistencia muy friable en húmedo. Ligera cantidad de CaCO ₃ . Bien penetrado por raíces. Actividad biológica buena. Límite abrupto y suave en húmedo.
A1 (9-30 cm)	Pardo claro (10 YR 7/3) en seco y pardo amarillento (10 YR 5/4) en húmedo. Textura franco-arenosa. Estructura en bloques subangulares medios y moderados. Con-

sistencia friable en húmedo. Ligeramente carbonatado. Bien penetrado por las raíces. Límite abrupto y suave en húmedo. Buena actividad biológica.

IIA (30-47 cm)

Color pardo claro (10 YR 6/3) en seco; pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo. Textura franco-arcillo-limosa. Estructura en bloques subangulares medios y moderados. Consistencia firme en húmedo, moderada. Cantidad de CaCO₃ en penetrado por las raíces. Límite claro y suave en húmedo. Actividad biológica débil.

IIBe (47-65 cm)

Color pardo claro (10 YR 6/3) en seco y pardo a pardo oscuro (10 YR 4/3) en húmedo. Textura arcillosa. Estructura en bloques angulares, medios y moderados. Consistencia firme en húmedo. Ligera cantidad de CaCO₃. Raíces comunes. Moteados comunes. Poco penetrado por las raíces. Límite claro y suave. Escasa actividad biológica.

IIB22 (65-89 cm)

Color pardo muy claro (10 YR 7/4) en seco y pardo amarillento oscuro (10 YR 4/4) en húmedo. Textura francoarcillosa. Estructura en bloques angulares, medios y moderados. Consistencia firme en húmedo. Escasas caras de fricción. Moteados comunes. Límite claro y suave. Ligeramente carbonatado. Actividad biológica débil.

IIB3 (89-113 cm)

Color pardo muy claro (10 YR 7/4) en seco y pardo amarillento (10 YR 5/4) en húmedo. Textura franco-limoso. Bloques angu-

lares, finos y débiles. Moderada cantidad de CaCO_3 . Moteados comunes. Actividad biológica débil.

CARACTERES GEOQUIMICOS Y BIOQUIMICOS

Granulometría:

El contenido de arcilla es elevado en el horizonte B (44.00%) pero disminuye en los horizontes superficiales (menos de 12.00%) y en el horizonte más profundo donde el contenido es de 22.00%.

La textura es franca-arenosa en los horizontes superficiales, (0-30 cm). Pero pasa a franco-arcillosa en los horizontes más abajo de migración. El contenido de arena es elevado en la superficie (64.00 %) pero disminuye en los horizontes profundos (26.00 %), el contenido de limo aumenta con la profundidad con valores que pueden alcanzar hasta un 52.00%.

Complejo Absorbente:

La capacidad de intercambio catiónico es media en el horizonte A (28.00 mg/100gr de suelo) y alta en los horizontes más profundo (53.00 mg/100gr de suelo) debido a la gran cantidad de arcilla de estos horizontes.

La cantidad de (CaCO_3) de calcio en el perfil es muy débil del orden de 2.5 % en el horizonte superficial y 4.5% en el horizonte más profundo.

El pH varía 7.1 y 7.5.

Caracteres Bioquímicos:

La cantidad de materia orgánica es del orden de 0.95 % en la superficie y aumenta a medida que se profundiza hasta alcanzar en el horizonte IIA1 valor de 2.72 % para luego disminuir de nuevo. La actividad biológica es buena en el horizonte húmifero A, pero a medida que se profundiza en el perfil desaparece. La relación C/N varía entre 11.0 y 11.2 %.

Evolución

El proceso evolutivo de estos suelos en líneas generales sigue el mismo patrón del suelo de Fantino (Tropacualf vértico). Pero el hecho de que la roca madre sea un material sedimentario con un elevado contenido de CO_3Ca y tenga un régimen de humedad údico, lo diferencia en cuanto al comportamiento de algunos fenómenos pedogenéticos. La reducción y movilización del hierro son menos acentuadas y el proceso de migración se ha hecho de manera ascendente evidenciado por los abundantes moteados. Debido a la presencia de una napa freática rica en CO_2 , de débiles oscilaciones que baja su nivel durante las épocas de sequía y vuelve a remontar en épocas húmedas, se produce la ascensión del hierro bajo la forma de bicarbonato, que luego precipita cuando encuentra una zona suficientemente aireada. Se forma así un horizonte de oxidación con manchas y concreciones, donde el hierro se encuentra en estado oxidado, Debajo de este horizonte se ha desarrollado un horizonte de reducción en el cual el hierro se encuentra en estado ferroso donde se observan manchas verdosas.

Referencia González et al. *Tesis UASD*, Rep. Dom. 1982

RHODUSTALF

Son suelos rojizos, profundos, duros, de textura franca en superficie y algo más pesado en profundidad, caracterizados por un drenaje bueno a moderadamente bueno. Estos suelos presentan un epipedón ócrico y un horizonte argílico, ambos secos y duros a muy duros en su estado natural. Su relieve es algo ondulado, con pendiente dominante de 3 % aproximadamente y por tal motivo estos suelos son sujetos a la erosión hídrica.

Se encuentran estos suelos en los alrededores de Guatapanal, Cerro Gordo y Guayubín, en la margen izquierda del río Yaque del Norte, desarrollados sobre sedimentos del fin del Terciario y cubiertos actualmente por montes de cambrón y cactus. Los suelos contienen algo de CaCO_3 libre pero no contienen sales solubles en concentraciones dañinas. La saturación con base es muy elevada.

Descripción del perfil

El perfil está al final del pueblo de Guatapanal en un monte de cambrón, unos 30 m al este del camino Guatapanal Esperanza.

- | | |
|----------------------|---|
| A1 (0-20 cm) | Color 7.5 Y R 4/4 en seco, 7.5 Y 3/2 en húmedo; franco; estructura en bloques angulares, finos y medios, fuertes; muy duro en seco; límite claro y suave. |
| B1 (20-45 cm) | Color 5 Y R 4/4 en seco, 5 Y 3/3 en húmedo; franco, estructura en bloques en bloques angulares medios y gruesos, muy fuertes, extremadamente duro en seco bar-nices escasas; límite gradual y suave. |
| B2 (45-70 cm) | Color 7.5 y 4/4 en seco, 7.5 y 4/4 en húmedo; franco; estructura en bloques angulares, medios y gruesos, fuertes, muy duro en seco; concreciones escasas de carbonato de calcio moteados escasos, límite gradual y suave. |
| C (70-100 cm) | Color 5 y 6/3 en seco, 5 y 5/3 en húmedo; franco; marga estratificada, muy duro, escasas concreciones de carbonato de calcio. |

No es recomendable cultivar estos suelos sin la instalación del riego. Con riego, las limitaciones son del orden topográfico, relacionado con el relieve natural del terreno. Con una buena labranza profunda para mejorar la infiltración del agua y para romper la cementación superficial del suelo, estos suelos son aptos para un rango amplio de cultivo bajo riego. El uso actual del monte como fuente de carbón vegetal y para pastoreo de chivos está muy por debajo de su potencialidad.

SUELOS HIDROMORFICOS ORGANICOS: HISTOSOLES (EUA)

Son suelos que se han formado en condiciones microclimáticas especiales, en las que existe una gran acumulación de agua que impide la rápida descomposición de la materia orgánica fresca que llega al suelo, la cual se acumula formando capas horizontales superpuestas de materiales fibrosos, cuya estructura orgánica puede ser reconocida a simple vista. Debido al estado de saturación, la actividad de los microorganismos es débil, se liberan pocos ácidos y el humus puede ser de tipo mor o moder.⁸

Se refiere a suelos que se han desarrollado en una zona con la presencia de una napa freática en la superficie permanente que ha ocasionado una sobre saturación en los poros del suelo.

Los mismos ocupan una parte muy importante dentro del Valle Oriental del Cibao. Están localizados topográficamente en las partes bajas. Tienen pendientes menor de un 1 % y se encuentran sobre un material parental aluvial en condiciones de mal drenaje. El pH no es mayor de 5.6, existe un estado de anaerobiosis acentuado casi constante, están empantanados y la actividad biológica es muy débil.

Todos estos factores evidencian una evolución muy característica, la cual conlleva a la formación de un humus constituido por restos vegetales que forman capas que pueden alcanzar hasta varios metros de profundidad, fenómeno que ha conducido a la formación de los suelos netamente orgánicos, denominados Histosoles, cuya pedogénesis ha dado origen a dos grandes grupos: Tropofibríst hémico y Tropohemíst térrico, de la clasificación toxonómica americana.

Los primeros son suelos compuestos por materiales fibrosos algo resistentes, muy pobremente drenados, saturados con agua durante la mayor parte del año y actividad biológica muy escasa. Los segundos son suelos orgánicos, con materia orgánica algo descompuesta, con capas intercaladas de arcilla y limo sedimentario.

TROPOFIBRIST HEMICO

Descripción Morfológica

Localización	El Aguacate (Nagua) y cualquier zona de mal drenaje, dentro del Valle del Cibao.
Topografía	Zona plana a cóncava, con pendiente media menor de 1 %.
Fisiografía	Zona plana.
Roca Madre	Material aluvial fino.
Drenaje	Muy pobremente drenado.
Erupción	Nula.
Pedregasidad	Nula.
Nivel freático	Sobre la superficie.
Clima	Subtropical húmedo, temperatura media mensual de 25.6 °C y pluviometría media anual de 1947.0 mm.
Vegetación	Pastos húmedos.
Clasificación Taxonómica	Tropofibrist hemico.
Oe1 (046 cm)	Material orgánico con predominancia del tipo hémico. Raíces abundantes. Capa húmeda.

Oe2 (25-46 cm)	Material orgánico con predominancia del tipo hémico. Capa húmeda. Raíces abundantes.
Oi3 (46-63 cm)	Material orgánico con predominio del tipo fibrico. Raíces abundantes.
Oi4 (63-86 cm)	Material orgánico de naturaleza fibrica. Capa húmeda.
Oi5 (86-118 cm)	Capa orgánica con predominancia del tipo fibrico. Capa húmeda.
Oi6 (118 + cm)	Material orgánico tipo fibrico. Capa húmeda.

CARACTERES BIOQUIMICOS

La cantidad de materia orgánica es muy elevada, alcanza valores entre 47.6-81.9 %, la cual se encuentra formando capas. En las dos primeras el material orgánico predominante es del tipo hémico; mientras que en las demás predomina el tipo fibrico, poco descompuesto. La actividad biológica es escasa en los horizontes siguientes.

La saturación con base es elevada, y disminuye en la profundidad; alcanzando valores oscilatorios entre 16 y 70 %. La relación C/N es de 11.6 en todo el perfil.

Complejo absorbente:

La capacidad de intercambio catiónico es muy elevada, sus valores oscilan entre 76.7 y 42.3 %. El pH varía entre 4.8 y 5.6.

Evolución

Estos suelos orgánicos están localizados en zonas topográficamente bajas, generalmente sobre un material parental aluvial. Constantemente están saturados de agua. Esto último

unido a un ph no mayor de 5.6 ha ocasionado el proceso de descomposición y humificación lento de la materia orgánica fresca. Se han podido desarrollar en zonas empantanadas, consecuencias de la presencia de una napa freática en la superficie permanente que produce un estado de sobresaturación en los poros del suelo. Existe un estado de anaerobiosis acentuado y casi constante, que minimiza la actividad de los microorganismos responsables de la mineralización de la materia orgánica fresca.

El resultado de este fenómeno complejo es la formación de un humus, el cual se caracteriza por la acumulación de restos vegetales en capas que pueden alcanzar varios metros de espesor. Este humus es de tipo mor y está constituido a base de lignina, ya que la celulosa y la hemicelulosa, que forman parte del tejido vegetal, son descompuestos en productos solubles y gaseosos, debido a la acción de las bacterias anaerobióticas que existen en este medio pobre en oxígeno disuelto.

Cuando las condiciones anerobiáticas cambian, por una mayor circulación de oxígeno, catalizador de la actividad biológica, el proceso de descomposición de la materia orgánica se activa, produciendo así un humus más evolucionado que caracteriza las semi-turbas, de las cuales se encuentran grandes áreas.

Ref: González et al. *Tesis UASD*. Rep. Dom. 1982

TROPOHEMIST TERRICO

Descripción morfológica

Localización	Arenoso (Provincia Duarte)
Topografía	Terrenos planos o cóncavos, pendiente menor 1 %.
Roca Madre	Material Sedimentario.

Clima	Subtropical húmedo. Temperatura media mensual de 25.6°C Pluvometría media anual 1947.0 mm.
Fisiografía	Terrenos planos.
Drenaje	Pobremente drenado.
Erosión	Nula.
Pedregosidad	Nula.
Nivel Freático	En la superficie.
Clasificación Toxómica	Tropohemist térrico.
Oe1 (0-17 cm.)	Material orgánico predominando el hémico. Color gris muy oscuro (10 YR 3/1) en seco y negro (10 YR 2/1) en húmedo. Abundante cantidad de raíces. Actividad biológica fuerte. Límite abrupto y suave.
II Cl (17-34 cm)	Material térrico-hémico con abundancia de arcilla y de material orgánico. Color pardo grisáceo oscuro, (10 YR 4/2) en seco y negro en húmedo. Textura arcillosa. Moderada cantidad de raíces. Actividad biológica moderada. Límite abrupto y suave.
Oi2 (34-54 cm)	Material orgánico predominando el fibrico. Color pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en seco y negro (10 YR 2/1) en húmedo. Textura arcillosa. Escasa raíces. Débil actividad biológica. Límite abrupto, suave.

- III C1 (54-68 cm)** Color pardo grisáceo oscuro (10 YR 4/2) en seco y negro (10 YR 2/1) en húmedo. Textura arcillosa. Débil actividad biológica. Moteados abundantes. Muy pocas raíces. Límite abrupto y suave.
- III C2 (68-105 cm)** Color disturbado por moteados abundantes franco-arcillosa. Límite abrupto y suave.
- 105-150 cm (IV-C3)** Color disturbado por mateados abundantes textura franco-arcillosa.

CARACTERES QUIMICOS Y BIOQUIMICOS

Gramulometría:

En el perfil del suelo la arena, el limo y la arcilla se encuentran en capas intercaladas con la materia orgánica. El contenido de arena en el horizonte II CI es relativamente elevado, del orden del 38 %, disminuyendo en los dos horizonte subsiguientes oscilando entre 30-34 %, para llegar en el horizonte III C3 a 38 %. Sin embargo, la arcilla es elevada en el horizonte II CI, con 42 % para luego ir disminuyendo progresivamente en los demás horizontes, hasta llegar en el horizonte III C3 a 30 %. El limo en los horizontes II y III CI está en el orden del 20 %, para luego ir aumentando ligeramente en el III C3 hasta 32 %.

Complejo Absorbente

La capacidad de intercambio catiónico es elevada en el primer horizonte con valor de 61,8 meq\100 gr de suelo pero disminuye significativamente en el horizonte profundo con valor de 16.0 meq\100 gr de suelo, El pH varía entre 5.1 y 5,8,

Caracteres Bioquímicos

El contenido de materia orgánica del horizonte superficial es de 52.95 reduciéndose en el horizonte II CI (16.2 %) para luego

aumentar a 32.9 % en el horizonte 012, y luego se va reduciendo progresivamente hasta llegar el horizonte III C3 a 0.64 %. El porcentaje de saturación con base es elevado, varía, entre 25 y 98 % pero aumenta con la profundidad. La relación C/N varía entre 15 y 19.5.

Evolución

El proceso de evolución es comparable con el del Tropofibríst hémico, localizado en El Aguacate (Nagua) descrito anteriormente. Pero el proceso de descomposición de la materia orgánica es un poco más rápido, debido a una mayor actividad de los microorganismos.

Tiene un régimen de humedad perácico, permaneciendo la mayor parte del año con agua sobre las superficies, excepto en la época de intensas sequías, mediante drenaje artificial.

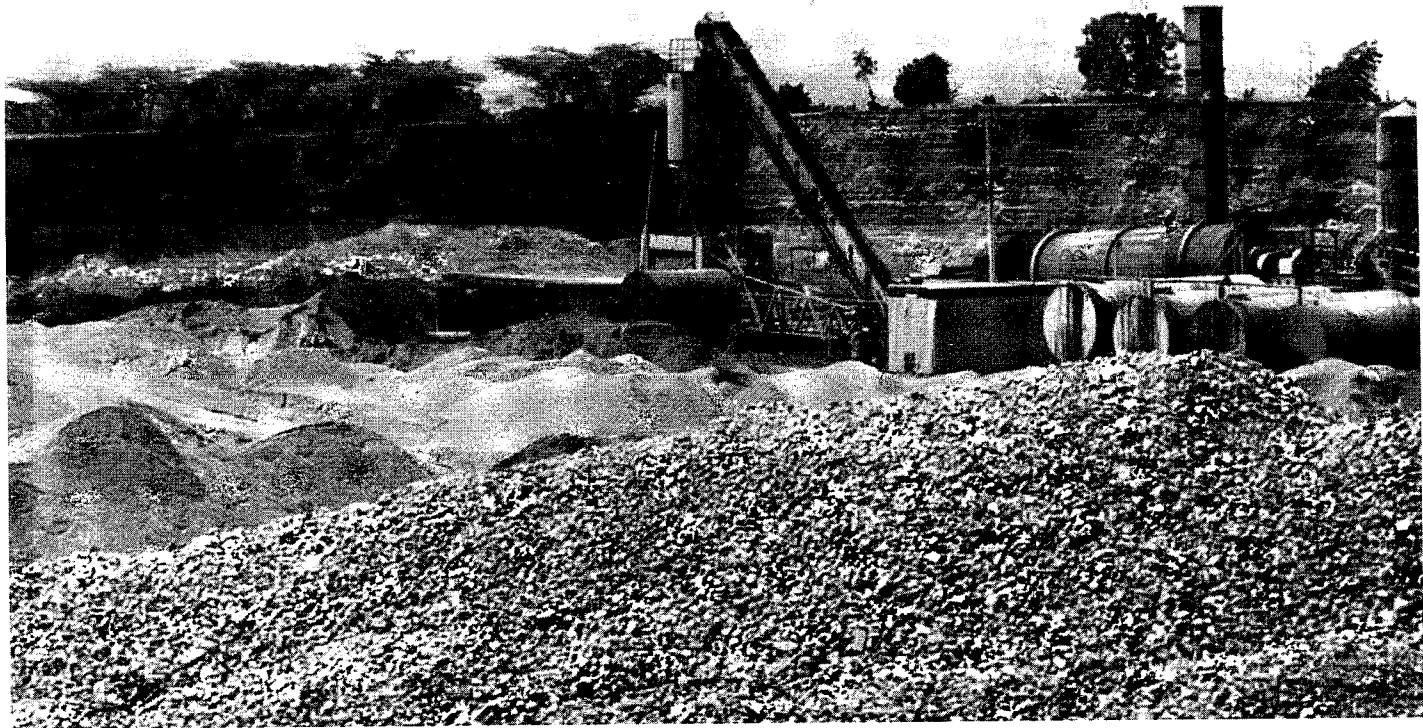
Referencia: González et. al., *Tesis UASD*, 1982.

NOTAS

1. Duchaufour, Ph. *Precis de Pedologie*. París, 1970.
2. Duchaufour, Ph. *Processus de formation des sols*. Biochimie et. Geochimi. Nancy, 1972.
3. Duchaufour, Ph. *Cours de Pedologie*. Nancy, 1972.
4. S. W. Bual et. Alt., *Génesis y clasificación de suelos*, México, DF, 1986.
5. George Aubert y Jean Bauline, *La pedología*, París, 1972.
6. S. W. Bual et. Alt., *Génesis y clasificación de suelos*. México, DF, 1986.
7. Duchaufour, Ph.. *Cours de Pedologie*. Nancy, 1972.
8. González Acosta J. A.. *Cátedras de génesis de suelos*. UASD, Santo Domingo, 1979.



Proceso de meteorización sobre una roca sedimentaria. (La Vega).



Mina de material sedimentario de la que se extraen miles de toneladas de arena y grava. (Santiago).

DEGRADACION DE LOS SUELOS

La agricultura aportó en el año 1998 al producto interno bruto (PBI) el 7.33 %, de los cuales la mitad provino del desarrollo de la actividad agropecuaria en la región del Valle del Cibao y zonas aledañas.

De la totalidad aportada, una parte es el resultado de la actividad ganadera, porcina y la crianza de gallinas de propósitos múltiples que se ha incrementado durante los últimos años en las provincias de Moca, La Vega, Salcedo y San Francisco de Macorís. La otra parte, proviene de la actividad agrícola debido a la explotación de la tierra para la producción de arroz, banana, plátano, tabaco, habichuela, tomate, cebolla, yuca, batata, hortaliza, coco, yautía, etc.

El desarrollo de la actividad agropecuaria, junto al uso irracional que se hace de los recursos naturales, en especial el recurso agua, está acelerando vertiginosamente el proceso de degradación de los suelos de algunas áreas del Valle del Cibao.

Esto último tiene impactos negativos en las condiciones ambientales, la economía y el desarrollo empresarial de la región.

Este deterioro ambiental se manifiesta en destrucción de la biodiversidad, desnaturalización de las condiciones químicas, físicas y biológicas de las aguas, alteración de la condición natural de la tierra, modificación de microclimas y ecosistemas. En cuanto al impacto negativo sobre la economía, se hace evidente en una disminución de la disponibilidad de tierras altamente productivas, disminución del empleo rural, dificultad para la realización de labores de labranza, baja productividad por unidad de superficie y elevamiento de los costos de producción.

Consecuencia de las condiciones del clima, el material parental, la vegetación y el relieve, dentro del Valle del Cibao, se han formado diferentes tipos de suelos que están sometidos a diferentes usos, los cuales en la actualidad presentan problemas que inciden negativamente en sus condiciones nutricionales y de productividad.

El tipo de uso al cual están sometidos desde caña de azúcar, guineo, plátano, coco, café, cacao, arroz, bosque latifoliado, bosque seco, matorrales, matorrales, mangles, hasta la agricultura intensiva y extensiva que juntos cubren las más amplias áreas de explotación.

En los cuadros números 90 y 91 pueden verse con más detalle las áreas y el porcentaje que ocupan estos cultivos dentro de las cuencas del río Yuna y del río Yaque del Norte.

USO ACTUAL DE LOS SUELOS INCLUIDOS DENTRO DEL AREA DE LA CUENCA DEL RIO YUNA (Parte oriental del Valle del Cibao)

Tipo de Uso (Cultivos)	Extensión (Has)	Porcentaje de la Cuenca
Caña de Azúcar	16,272.80	3.9
Guineo y Plátano	2,470.9	0.47
Cocos	270.00	0.05
Café y Cacao	75,416.80	14.35
Arroz	65,774.30	12.45
Agricultura Intensiva	82,929.40	15.78
Agricultura Extensiva	19,919.10	3.79
Pastos Naturales	188,901.10	35.96
Bosques de Conífera	15,683.30	2.98
Bosque Latifoliado	31,668.00	6.03
Bosque Seco	821.60	0.16
Matorrales	13,443.20	2.56
Mangles	2,139.60	0.41
Terreno Húmedo (no costero)	2,994.40	0.57
Areas Erosionadas	186.00	0.04
Reservatorio	3,697.00	0.70
Area Urbana	2,728.20	0.20
TOTAL	525,316.00	100%

FUENTE: Elaborado tomando como referencia datos del Direma. 1997.

Cuadro No. 91

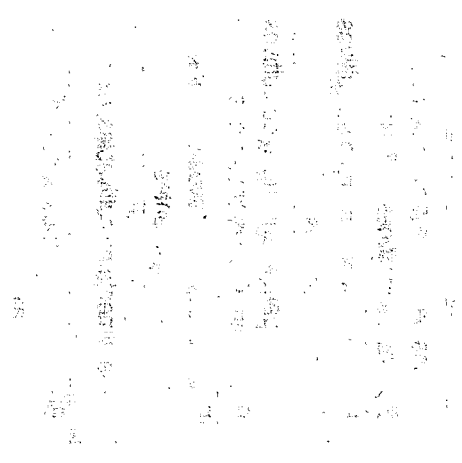
**USO ACTUAL DE LA TIERRA EN LA CUENCA DEL
RIO YAQUE DEL NORTE (Parte occidental del Valle del Cibao)**

Tipo de Uso (Cultivo)	Extensión (Has)	Porcentaje de la Cuenca
Bosques Latifoliados	38,000	5.38
Pastos	195,100	27.58
Cultivos	76,200	10.78
Arroz	62,500	8.84
Matorrales	17,000	2.41
Bosque Seco	124,600	17.62
Bosque de Coníferas	110,100	15.57
Cacao	100	0.02
Café	21,000	2.97
Pasto y Matorrales	6,300	0.90
Cultivo y Pasto	800	0.12
Pasto y Bosque de Coníferas	6,900	0.98
Superficie de Mina	2,700	0.39
Tabaco	17,700	2.51
Bosque de Coníferas y Matorrales	3,200	0.46
Bosque de Coníferas y Latifoliadas	1,600	0.23
Pasto y Cocos	5,000	0.71
Zona Urbana	7,100	1.01
TOTAL	707,500	100%

FUENTE: Tomado del estudio "Proyecto de Recuperación y manejo de la Cuenca del Río Yaque del Norte". ISA, Santiago, 1996

Los procesos de génesis de estos suelos están bien definidos y caracterizados, y cada uno de ellos da origen a un suelo determinado, ejemplo de los mismos son: suelos ricos en arcilla expansiva, suelos lixiviados o lavados, suelos minerales recientes, suelos hidromórficos minerales, suelos oscuros melanizados, suelos de climas áridos y suelos orgánicos.

De ahí que dentro de la parte oriental como en la parte occidental del Valle, han sido considerados ocho clases de tierra cuyo uso potencial está relacionado con sus condiciones agrológicas como puede verse en los cuadros números 92 y 93.



Cuadro No. 92

CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LOS SUELOS DE LA CUENCA DEL RIO YUNA (PARTE ORIENTAL DEL VALLE DEL CIBAO)

Clase Suelo	Cultivos Apropriados (Uso Potencial)	Superficie (Has)	%
Clase I	Ideales para el desarrollo de cultivos agrícolas. Buenas condiciones agrológicas.	45,467.50	8.66
Clase II	Buenos para el desarrollo de cultivos bajo riego. Pocas limitaciones.	82,645.80	15.73
Clase III	Buenos para el desarrollo de cultivos bajo riego. Presentan algunas limitaciones.	24,588.60	4.68
Clase IV	El desarrollo de cultivos es limitado. Presentan limitaciones importantes.	52,392.00	9.97
Clase V	Generalmente no cultivables, excepto arroz y pasto.	74,791.80	14.23
Clase VI	Buenas condiciones para el desarrollo de proyectos forestales.	49,351.00	9.39
Clase VII	Con prácticas de conservaciones de suelos son aptos para la producción forestal.	189,961.80	36.16
Clase VIII	Aptos solamente para zonas protegidas, protegidas, zonas de	61,117.10	1.16
	TOTAL	525,316.00	100

FUENTE: Elaborado tomando como referencia datos del Direma. 1997.

CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS DE LA CUENCA DEL RIO YAQUE DEL NORTE (Parte Occidental del Valle del Cibao)

Tipo de Suelo	Uso más apropiado	Superficie (Has)	%
Clase I	Excelentes para la producción agrícola. Llanos	21,900	3.09
Clase II	Aptos para agricultura bajo riego. Levemente ondulada.	52,300	7.39
Clase III	Aptos para agricultura bajo riego. Algunas limitaciones	14,200	2
Clase IV	Limitadamente cultivables. Cultivos perennes y pastos.	26,700	3.77
Clase V	Limitadamente cultivables, salvo arroz en zonas limitadas. Pastos.	39,700	5.61
Clase VI	Excelente para su producción forestal.	58,600	8.28
Clase VII	Aptos para la producción forestal. Requieren prácticas de conservación.	340,200	48.08
Clase VIII	No aptos para cultivos. Solo aptos para áreas protegidas, recreo, vida silvestre y para la protección de la cuenca.	18,100	0.02
Otros	Suelos no incluidos en el análisis de SIG	135,800	19.19
	TOTAL	707,500	100

FUENTE: Tomado del Estudio "Proyecto de Recuperación y Manejo de la Cuenca del Río Yaque del Norte". ISA, Santiago. 1996

PRINCIPALES PROBLEMAS

Consecuencia del origen geomorfológico, las condiciones climatológicas y la conjugación de factores diversos, esta gran extensión de tierra, que constituye la espina dorsal del desarrollo agroindustrial del país, en la actualidad está pasando por un proceso de degradación donde son factores determinantes la contaminación, la salinización, el drenaje, el sobrepastoreo, la erosión y los conflictos de usos.

CONTAMINACION

En la década del 40, luego de finalizada la Segunda Guerra Mundial, el impresionante desarrollo tecnológico dio origen a una alta producción de sustancias y compuestos químicos destinados a mejorar la capacidad productiva industrial, doméstica y agrícola, fenómeno que años después se reflejó en un aumento sustancial del Producto Interno Bruto en la casi totalidad de los países desarrollados y en vía de desarrollo.

La explotación agropecuaria, que hasta esos días era casi rudimentaria en países como la República Dominicana, recibió un impulso revolucionario que ocasionó cambios espectaculares en el orden cualitativo y cuantitativo con el uso de compuestos químicos destinados a aumentar la productividad por unidad de superficie.

Los fertilizantes químicos a base de fórmulas compuestas, constituidas por nitrógeno, fósforo, potasio, fueron introducidos al mercado interno conjuntamente con otros compuestos químicos, destinados a la protección de los cultivos contra la acción de las plagas y las enfermedades, como yerbicidas, plagicidas y fungicidas, hasta entonces poco conocidos por técnicos y productores nacionales.

El resultado de esta fase de nuestro desarrollo agrícola, fue un rápido crecimiento económico, debido a la explotación e intensificación del fomento de productos básicos tradicionales como el café, el cacao, el tabaco y la caña de azúcar, a los cuales se agregaban otros posteriormente que vendrían a jugar un rol fundamental en el equilibrio de la balanza de pago, como son: guineo, tomate, melón, hortalizas y frutas en general.

Pero esta bonanza no se prolongó por un largo período, consecuencia de la sobreexplotación, sobreutilización y degradación de los recursos naturales, debido a los criterios con los cuales fueron utilizados y explotados los mismos. Primó la irracionalidad y el desconocimiento en cuanto a la necesidad de aprovechar los recursos naturales y asimismo el poco cuidado para impedir la producción de desechos y sustancias contaminantes que fueran capaces de degradar los suelos, el agua, la biodiversidad y hasta el mismo aire. Es así, como se ven diseminadas en toda la geografía nacional, corrientes hidrográficas cuyas aguas son inservibles, una biodiversidad en franco deterioro y áreas inmensas de suelos degradados que no pueden ser tomados en cuenta para el diseño de estrategias y la implementación de políticas, planes y programas destinados al desarrollo económico y social de la nación.

El Valle del Cibao, tanto en su parte occidental como oriental, constituye un ejemplo típico de una región que en los últimos años ha experimentado un proceso de degradación que ha mermaado sus capacidades de producción y las posibilidades de un desarrollo económico y social armónico.

Cuando no se aplican las técnicas de cultivos adecuadas, ni tampoco se preservan los suelos contra la acción de los agentes degradantes, estos degeneran en sus propiedades físicas y químicas, disminuyen todo su potencial nutritivo, se merma la productividad y los rendimientos de las cosechas son muy limitados.

En efecto, el productor en su afán de sacarle mayor provecho a la tierra se ve en la obligación de usar tecnologías modernas, como el uso de fertilizantes para ser aplicado al suelo y aumentar el rendimiento de los cultivos, aplicación de insecticidas y fungicidas para controlar las plagas y las enfermedades y de herbicidas para disminuir la acción nociva de las hierbas y malezas.

Aunque la adopción de esas tecnologías garantiza la obtención de mayor rendimiento y aumento de la calidad de los productos, el mal uso de los mismos y el abuso de su aplicación han creado graves problemas al hombre, como es la contaminación de las aguas y los suelos, de tal suerte que en zonas donde anteriormente no se presentaba ningún indicio de degradación química

hoy estos están prácticamente inservibles. Lo mismo puede decirse de fuentes de las aguas cercanas a estos predios agrícolas y los frutos obtenidos para la comercialización, que contienen aun alto concentración de agentes tóxicos derivados de los productos químicos usados en la fumigación y la fertilización de los suelos. Se conocen miles de tareas, en esta zona, donde por mucho tiempo han sido sometidas a labores intensivas agrícolas, que han tenido que ser abandonadas.

La construcción de canales de riego y grandes presas de regulación, han permitido el desarrollo de zonas agrícolas donde se cultivan diferentes renglones destinados, tanto al consumo interno, como a la exportación, como son plátanos, guineos, arroz, habichuelas, hortalizas, tabaco, frutos en general y caña de azúcar, etc.

Donde las condiciones geomorfológicas han sido ideales y donde se ha manejado adecuadamente el riego, los resultados han sido positivos, aunque debido a la falta de aplicación de técnicas adecuadas de cultivos y al uso excesivo de productos químicos, muchos suelos están experimentando una degradación en sus características físicas, químicas y biológicas que se manifiestan directamente en una baja potencial de su fertilidad y una baja productividad por unidad de superficie en muchos de los renglones agrícolas no tradicionales, fenómeno que se observa en campos de La Vega, San Francisco de Macorís, Nagua, Valverde-Mao y Montecristi.

Los problemas de contaminación que se presentan en el Valle del Cibao, tienen origen en el uso extensivo e intensivo y sin control de productos agroquímicos, debido a prácticas inadecuadas como son aplicaciones incorrectas, sobredosis de agroquímicos y uso de productos prescritos en otros países. Ejemplo de los cuales son los fungicidas Maned y Zibed y sus compuestos relacionados, así como los insecticidas a base de DDT, Dieldrin, Clordano, Dadeacloro, Penta-Clorofenol, Dicofol, BHC, Heptacloro y Lindano, prohibidos en gran parte de los países del continente, debido a que son elementos altamente cancerígenos. De acuerdo con estudios realizados por organismos internacionales el Maneb y el Zibeb,

fungicidas usados para eliminar hongos dañinos, generan una sustancia denominada Etilen tiourea, la cual es un potente cancerígeno. Es decir, un agente que produce cáncer, especialmente en las tiroides y en los senos; igualmente puede producir hipotiroidismo y al mismo tiempo causar grandes daños al hígado.

Experimentos realizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en animales, han demostrado que estos compuestos tienen efectos nocivos sobre la reproducción, ocasionando malformaciones congénitas y fetotoxicidad, lo que puede presentarse en los seres humanos. De acuerdo a un cable de prensa de la agencia EFE aparecido en el año 1999, en el Listín Diario, donde se analizan los problemas que produce la contaminación de los derivados de DDT, usados para la eliminación de insectos o plagas, además de ser cancerígenos, son altamente neurotóxicos y afectan además el sistema nervioso central, produciendo convulsiones y parálisis en el ser humano y otros vertebrados.

Según el cable, la obra *Our Stolen Future*, de la autoría del zoólogo Theo Colborn, confirma la alarmante caída de la cantidad y calidad del esperma y el fuerte aumento del cáncer de la mama y los testículos y son el resultado de pesticidas y otros contaminantes industriales usados en la agricultura,

La controvertida obra, que lógicamente tiene en ascuas a la industria química, expone los peligros potenciales de los compuestos químicos llamados “reventadores endocrinos” que interfieren con las hormonas de la reproducción.

El mensaje de *Our Stolen Future* llueve sobre mojado, pues en los últimos meses han salido estudios en revistas médicas y científicas sobre el preocupante declive de la cantidad y calidad del esperma en Dinamarca y algunos otros países europeos.

En análisis más exhaustivo publicado hasta la fecha, que cubre a casi 15,000 hombres de 21 países, científicos daneses han descubierto, que la cantidad de esperma ha caído en promedio casi un 50 por ciento en los últimos 50 años.

Según la Fundación de Investigación sobre Fertilidad de Estados Unidos, un 40 por ciento de los hombres que la consultan tienen problemas de fertilidad, frente a sólo un 8 por ciento de 1960.

Se han barajado todo tipo de hipótesis para explicar el fenómeno: el estrés, el tabaco, las drogas, el aumento de las enfermedades de transmisión sexual, y el hecho de que los hombres procrean a una edad más avanzada que anteriormente.

Pero *Our Stolen Future* y otros artículos apuntan a otro culpable: los pesticidas y otros contaminantes como el DDT, PCB Y la dioxina, que “engañan” a los receptores de estrógenos y testosterona en el organismo,

La exposición del feto en el vientre materno a dosis íntimas de esos químicos puede interferir con el desarrollo del sistema reproductivo, con graves consecuencias años o décadas después, dicen los autores del libro.

El aumento de la infertilidad masculina es tan sólo una parte del problema.

El aumento del cáncer de mama (en un 30 por ciento), la triplicación en algunos partes del cáncer de testículos, y aberraciones del comportamiento sexual y malformaciones genitales de animales también pueden deberse a esos químicos.

Por ejemplo, es minúsculo (e inservible) el pene de los caimanes nacidos en un lago de Florida donde hubo un derrame accidental de pesticida.

Peces y pájaros machos expuestos a pesticidas en la zona de los Grandes Lagos son incapaces de reproducirse, y ratas de laboratorio, a las que se dio DDT, desarrollaron anomalías asombrosas de su aparato genital.

Hay un fuerte debate en la comunidad científica internacional sobre la relación causa efecto entre esos “estrógenos” ambientales y los problemas reproductivos, y sobre la magnitud de la causa de la calidad y cantidad del esperma en los hombres.

Los investigadores dicen que se tardarán de tres a cinco años para evaluar la magnitud de la amenaza.

La agencia federal estadounidense de Protección Ambiental (EPA) ha intensificado sus investigaciones sobre los “reventadores endocrinos” por temor a que se conviertan en “un grave problema”.

Y, por mucho que la industria química de Estados Unidos discute las conclusiones de *Our Stolen Future*, su Instituto de

Toxicología ha destinado al estudio de esos productos el 10 por ciento en su presupuesto de investigaciones.

Hay suficiente información, si bien parte de ésta es bastante endeble, para justificar una investigación detallada y rigurosa”, dijo Paul Foster, director de toxicología endocrina del Instituto a la revista “Business Week”, concluye un cable de EFE publicado en el *Listín Diario*.

En los cuadros números 95 y 96 aparecen insecticidas y fungicidas del grupos órgano-fosforado y carbonatos usados en la República Dominicana, mucho de los cuales son utilizados con alta frecuencia en la producción agrícola del Valle del Cibao, y que por su naturaleza y componentes químicos resultan peligrosos a la salud de miles de hombres y mujeres que trabajan allí en la explotación agrícola.

En los cuadros No. 95 y 96 aparecen insecticidas y fungicidas del grupo órgano fosforado y carbonatos usados en la República Dominicana, mucho de los cuales son utilizados con alta frecuencia en la producción agrícola del Valle del Cibao y que por su naturaleza y componentes químicos resultan peligrosos a la salud de miles de hombres y mujeres que trabajan allí en la explotación agrícola.

Cuadro No. 95

CARACTERISTICAS PLAGICIDAS Y HERBICIDAS FRECUENTEMENTE EMPLEADOS EN LA REPUBLICA DOMINICANA

Nombre	Uso Primario	Fórmula Empírica	Clase OMS
Captán	Fung.	C9H2Cl3NO2S	No riesgoso
Etil Azinfós	Insect.	C12H16N3O3PS2	I-B
Metamidofos (Tamarón)	Insect.	C2H8NO2PS	I-B
Maneb (Dithane)	Fung.		No riesgoso
Mancozeb (Orthane)	Fung.		No riesgoso
Profenefós (Selecron)	Insect.	C11H13BrClO3PS	II
Etoprop (Mocap)	Insect.		I-A
Carbofurán	Insect.	C12H15NO3	I-B
Monocrotófos (Azodrin)	Insect.	C7H14NO3P	I-B
Metomil (Lannate)	Insect.		I-B
Triazofós (Hostation)	Insect.	C12H16N3O3PS	I-B
Metil Paratión (Folidol)	Insect.	C8H10NO3PS	I-A
Mevinfós (Fosdrín)	Insect.	C7H13O6P	I-A
Dicrotófos	Insect.	C8H16NO3P	I-B
Triociclám (Evysect's)	Insect.		II
Clorpirifós (Lorsban)	Insect.	C9H11Cl3NO3PS	II
Clorotalonil (Daconil)	Insect.		No riesgoso
Diazinón	Insect.	C12H21N2O3PS	II
Melatión	Insect.	C10H19O6PS2	III
Endosulfán	Insect.	C9H6Cl6O3S	II
Sevín (Carbaril)	Insect.	C12H15NO3	II
Dicofol (Kelthane)	Insect.	C14H9Cl5O	III
Dimetoato (Sistemín)	Insect.	C5H12NO3PS2	II
Paratión	Insect.	C16H14NO3PS	I-A
Glifosato (Roundup Visión)	Herb.	C3H8NO3P	No riesgoso
2,4 D	Herb.	C8H9Cl2O3	II
Diurón	Herb.		No riesgoso
Paraquat	Herb.	C12H14N2Cl2	II
Diquat	Herb.	Cl2H12N2BR2	II

Notas: Clases DMS-DPS. 1986 Clasificación de plaguicidas conforme a su peligrosidad.

I-A Extremadamente peligroso

II

Moderadamente peligroso

I-B Altamente peligroso

III

Ligeramente peligroso

No riesgo (efectos agudos para uso normal)

FUENTE: Plan Nacional de los Ordenamientos de los Recursos Hidráulicos OEA-INDRHI. 1994

CARACTERISTICAS DE LOS PRINCIPALES INSECTICIDAS

INSECTICIDA	IMPORTACION EN 1990 (Kg)	Usado en Cultivos de
Carbofurán (Furadan)	500	Arroz, papa, tabaco, palma africana
Diazinón	13,100	Caña de azúcar, arroz, café, maíz, Citrus, tomate, piña.
Azinfos Etilico		Café, arroz, tabaco, caña de azúcar, algodón, cítricos, cacao, aguacate, habichuela, papas, ajo, cebolla, berenjena, maíz, sorgo, plantas ornamentales
Metamidofós	14,916	Arroz, algodón, papa, tomate, hortalizas
Mervinfós (Fosdrin)		Tabaco, ajo, cebolla, ajies, tomate, papa, cebolla
Monocrotofós	13,916	Arroz, caña de azúcar, tabaco, algodón, papa
Dicrotofós	15,860	Arroz, café

FUENTE: Plan Nacional de los Ordenamientos de los Recursos Hidráulicos OEA-INDRHI. 1994

No se tiene información actualizada suficiente sobre el uso de fertilizantes. Un trabajo realizado por SEAIICA, 1976, indicaba los siguientes porcentajes de fertilización de superficies sembrados:

Caña de Azúcar 95%, café 2.0%, cacao 6.0%, plátano 9.0%, arroz 95.0%, yuca 1.0%, maíz 5.0%, pastos 2.0%, tabaco 72.0%, cebolla 70.0%, y tomate 80.0% (53).

No se tiene información actualizada suficiente sobre el uso de fertilizantes. Un trabajo realizado por SEA-IICA, 1976, indicaba los siguientes porcentajes de fertilización de superficies sembradas: caña de azúcar 95 %, café 2.0 %, cacao 60 %, plátano 9.0 %, arroz 95.0 %, yuca 1.0 %, maíz 5.0 %, pastos 2.0 %, tabaco 72.0 %, cebolla 70.0 % y tomate 80.0 %.¹

Aunque estos compuestos agroquímicos están registrados en la Secretaría de Agricultura y existen también mecanismos legales que regulan la importación, elaboración, formulación y comercialización, prácticamente no hay un control estricto de su uso en el campo, fenómeno que constituye la causa fundamental del proceso de contaminación, enfermedades y casos de muerte animal que se dan con frecuencia.

Gran parte de estos plaguicidas órgano fosforados, órgano clorados y herbicidas piridénicos y clorotenoxiacéticos están prohibidos, no obstante, se siguen introduciendo al mercado nacional, como recientemente fue denunciado a través de un matutino del país.

SALINIZACION

La salinización se produce en los suelos cuando en el seno de estos existe una capa freática próxima a la superficie, con un gran contenido de sales disueltas, como lo es el cloruro de sodio. Al producirse altas temperaturas, el calor convierte el agua en vapor que se moviliza de manera vertical ascendente por "capilaridad" hasta alcanzar la superficie del suelo, donde se deposita en formas de eflorescencias blancas. Este exceso de salinidad afecta las características físicas, químicas y biológicas que se manifiesta en una baja productividad por unidad de superficie de los cultivos agrícolas, y dificultad para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Una de las causas que más tiene que ver con la salinización es el mal uso que se hace de las aguas de riego, ya que cuando estas son usadas en demasía, aumenta el nivel de las aguas freáticas y contenido de sales de las mismas.²

En el caso específico del Valle del Cibao, el cual está ligado al mal uso de las aguas de riego, a las condiciones de drenaje y su

origen geomorfológico, ya que es una depresión en forma alargada que inició su formación en el período geológico mioceno, hace alrededor de 20 millones de años. La existencia de una Zona Nerítica, el proceso de meteorización de las rocas, la acumulación de partículas minerales finas y el lento levantamiento geológico desde el seno de las aguas marinas, acompañado de un fenómeno intenso de evaporación ulteriormente, se encargaron de darle fisonomía a esta región fisiográfica que el hombre más tarde consagró con el nombre de Valle del Cibao.

La presencia de una capa freática rica en ClNa , la aplicación de agua incontrolable para el riego, la ineficiencia del sistema de drenaje, fueron con el tiempo aumentando los niveles freáticos, acercándose esta a la superficie del suelo, la que sometida a una evaporación intensa por las elevadas temperaturas, provocó la ascensión capilar de las sales de manera vertical ascendente hasta precipitar en la superficie en forma de eflorescencias blancas, forma peculiar de reconocimiento de estos suelos.

Este proceso de salinización se ha desarrollado más en la parte occidental, donde los suelos salinos cubren áreas importantes en las zonas de Navarrete, Esperanza, Mao, Guayubín, Villa Vásquez y Montecristi.

Son varias las causas responsables que tienen que ver con el proceso de degradación química que experimentan estos suelos, entre las que pueden considerarse la concentración salina de los sedimentos que conforman el material de origen, las condiciones climatológicas, el uso irracional de las aguas de riego, el grado de salinidad de las aguas, la recarga de los acuíferos con alto contenido de ClNa y por último las malas condiciones de drenaje que allí imperan.

El Valle del Cibao es un antiguo sinclinal que con el tiempo se fue rellenando de material sedimentario de origen marino y aluvial de naturaleza orgánica e inorgánica, provenientes de acumulaciones de restos de animales y vegetales y el producto resultante de un intenso proceso de meteorización de las rocas y elementos minerales debido a la acción de factores intempéricos que se han sucedido en diferentes períodos geológicos.

Parte de estos materiales solubles e insolubles han sido liberados a medida que los procesos de descomposición química aumentaban, dando origen a la liberación de cationes y compuestos químicos a base de calcio, magnesio, sodio, potasio y otros minerales como son los carbonatos, sulfatos y cloruros, cuya forma de origen es diversa.

Los factores que han dado origen a la salinización del suelo comprenden las sales contenidas en los sedimentos marinos de donde se han derivado los mismos suelos, las condiciones de clima semiseco, el uso inadecuado de agua de riego, el uso de aguas salinas de riego, las pérdidas, de agua por filtración en los canales de riego y el drenaje inadecuado existente.³

a) Sales de los Sedimentos Marinos

Los sedimentos marinos y aluviales que constituyen el material de origen de los suelos contienen diversos materiales, principalmente calcáreos, provenientes de las acumulaciones marinas y de la descomposición de las rocas, en su mayor proporción, también de origen marino. Parte de estos materiales se encuentran en estado soluble y parte en forma insoluble pero que se liberan a medida que progresan los procesos de la intemperización química, de las formas insolubles se liberan principalmente los cationes calcio, magnesio y sodio y las aniones carbonatos, sulfatos y cloruros y en forma secundaria el potasio, el boro y otros iones de menor importancia en el contenido salino del suelo.

b) Condiciones climáticas

Las condiciones de semiaridez imperantes, principalmente en la región occidental del Valle favorecen tanto la liberación de los materiales salinos como su acumulación en el suelo, pues por una parte las aguas de lluvias por su relativa escasez, no penetran a gran profundidad para eliminar las sales que diluyen y por la otra, las altas temperaturas producen la evaporación de las aguas de lluvia concentrando las sales a cortas profundidades de la superficie del suelo.

c) Uso inadecuado del agua de riego

La aplicación de excesivos volúmenes de agua en forma de riego, particularmente para el cultivo del arroz, ha producido la elevación del nivel de las aguas freáticas o capa de agua hasta muy cerca de la superficie del suelo, o muy cerca de ella, en su proceso de ascenso y descenso de su nivel en el curso del año.

d) Uso de aguas salinas para el riego

El uso de agua salinas tomadas directamente de los ríos, canales, así como las de drenaje de las zonas de riego producen la acumulación de sales en las zonas bajas y la recarga de los acuíferos.

e) Pérdidas de agua por filtración en los canales

En esta zona los suelos están clasificados, en general, como suelos permeables y muy permeables, de tal manera que los canales de riego construidos en estos suelos, no impermeabilizados, sufren grandes pérdidas de agua a lo largo de su recorrido que también van a recargar los mantos freáticos de la zona y, como la longitud de canales construidos en las condiciones indicadas en gran parte, la recarga que los mantos freáticos por esta causa es también muy importante.

f) Drenaje Inadecuado Existente

Como se ha indicado, los suelos son permeables y el movimiento vertical del agua se realiza sin impedimento en condiciones de escurrimiento libre, pero las condiciones de topografía plana, con presencia de algunas depresiones y la falta de conductos de drenaje, naturales y artificiales, para eliminar con oportunidad los excesos de agua procedentes del riego y de las lluvias, ha producido la elevación de los niveles freáticos y el entorpecimiento del libre escurrimiento de las aguas dentro del suelo, los que van aumentando su concentración de sólidos disueltos a medida que se evaporan sobre la superficie, por esta causa la salinización del suelo ha alcanzado diferentes niveles que dependen principalmente del grado de limitación que encuentra el drenaje superficial y subterráneo y del contenido de sales presentes en el agua de riego.

Este proceso de salinización ha sido el mecanismo químico de génesis y de evolución de los suelos salinos y sólidos muy comunes en la parte occidental del Valle del Cibao, donde ocupan miles de hectáreas en los poblados de Navarrete, Esperanza, Guayacanes, Laguna Salada, Guayubín, Villa Vásquez y Montecristi y uno de los factores responsables de la contaminación de las aguas del río Yaque del Norte y muchos de sus afluentes, pues cuando se aplica riego o cuando llueve las sales presente en el suelo son disueltas y van a parar al seno de dichas corrientes fluviales, fenómeno que se viene incrementando con el paso del tiempo, según revela un estudio realizado por González y al. en 1980, hecho a muestras tomadas en el mismo lugar del río Yaque del Norte, en 1970 y en 1980. Otras muestras tomadas posteriormente arrojaron valores mayores de la conductividad eléctrica o salinidad, como puede verse en las figuras siguientes:

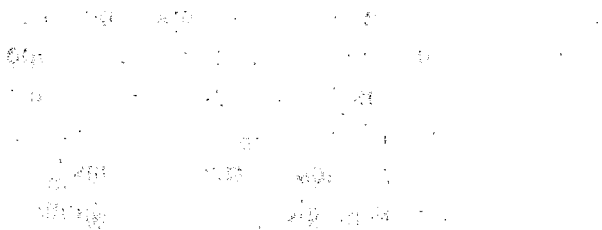


FIGURA No. 1

Representación gráfica de la conductividad eléctrica para los años 1970 y 1980 de la muestra ARY-1 Tomada en Santiago

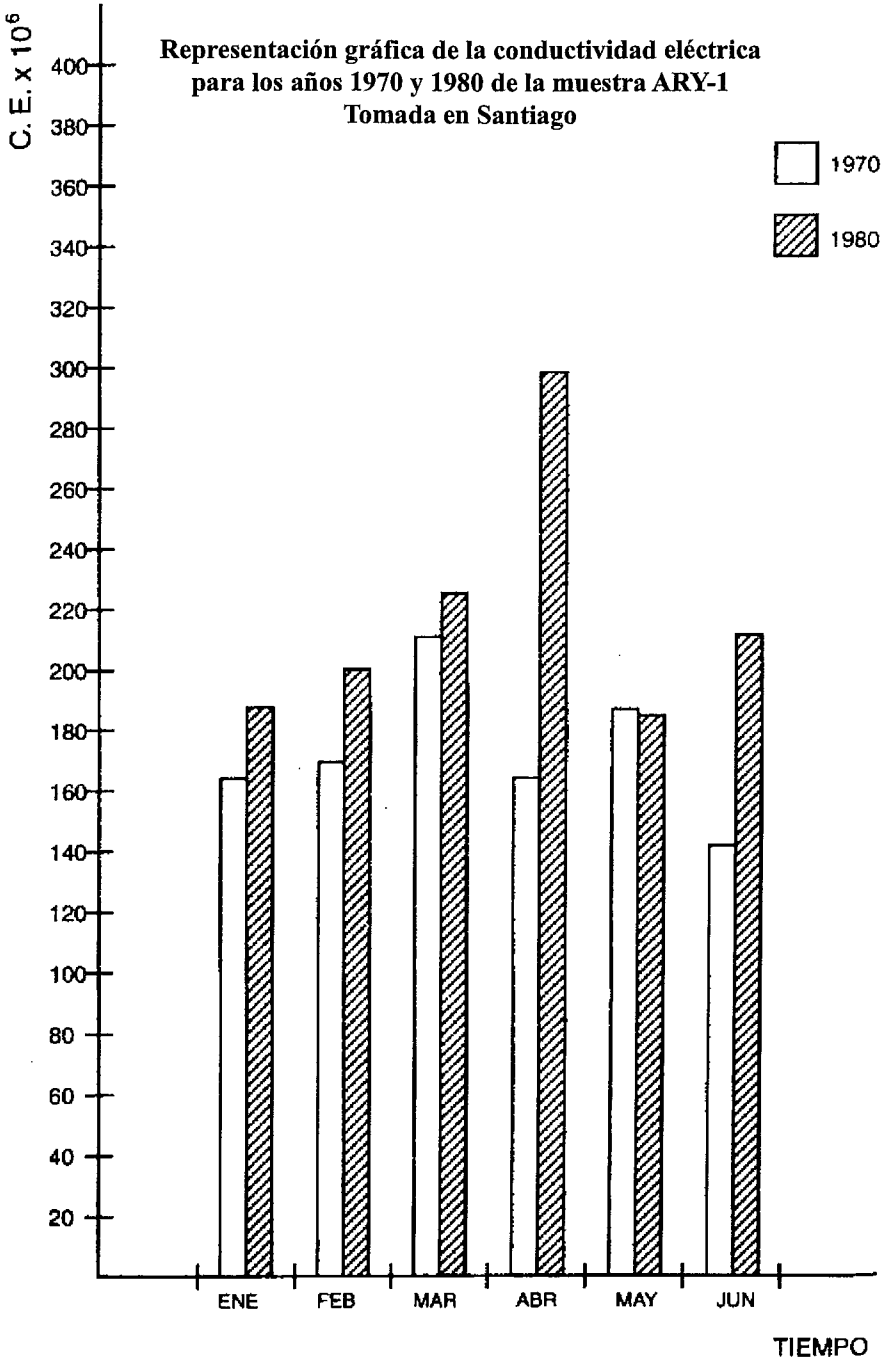
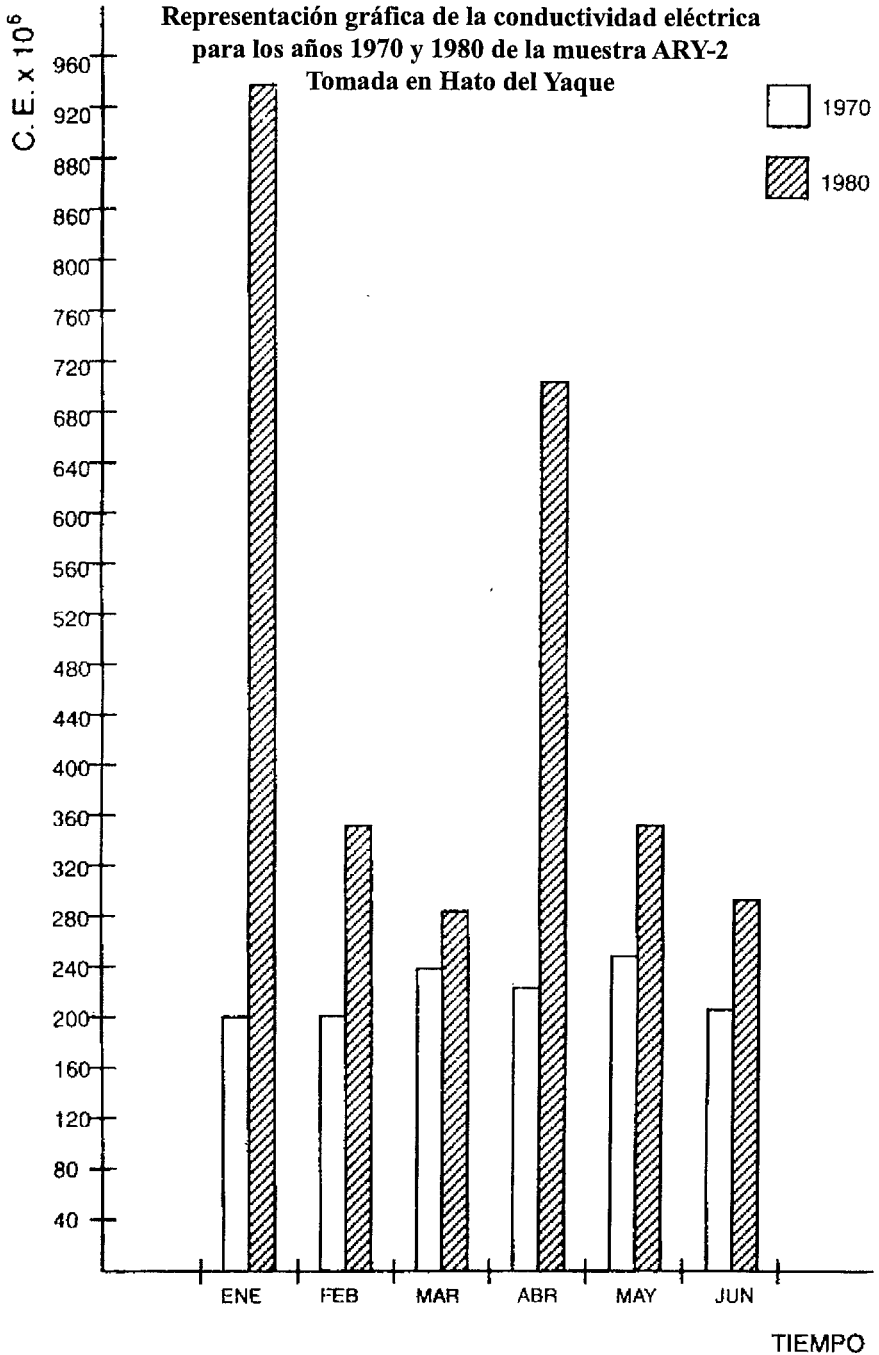
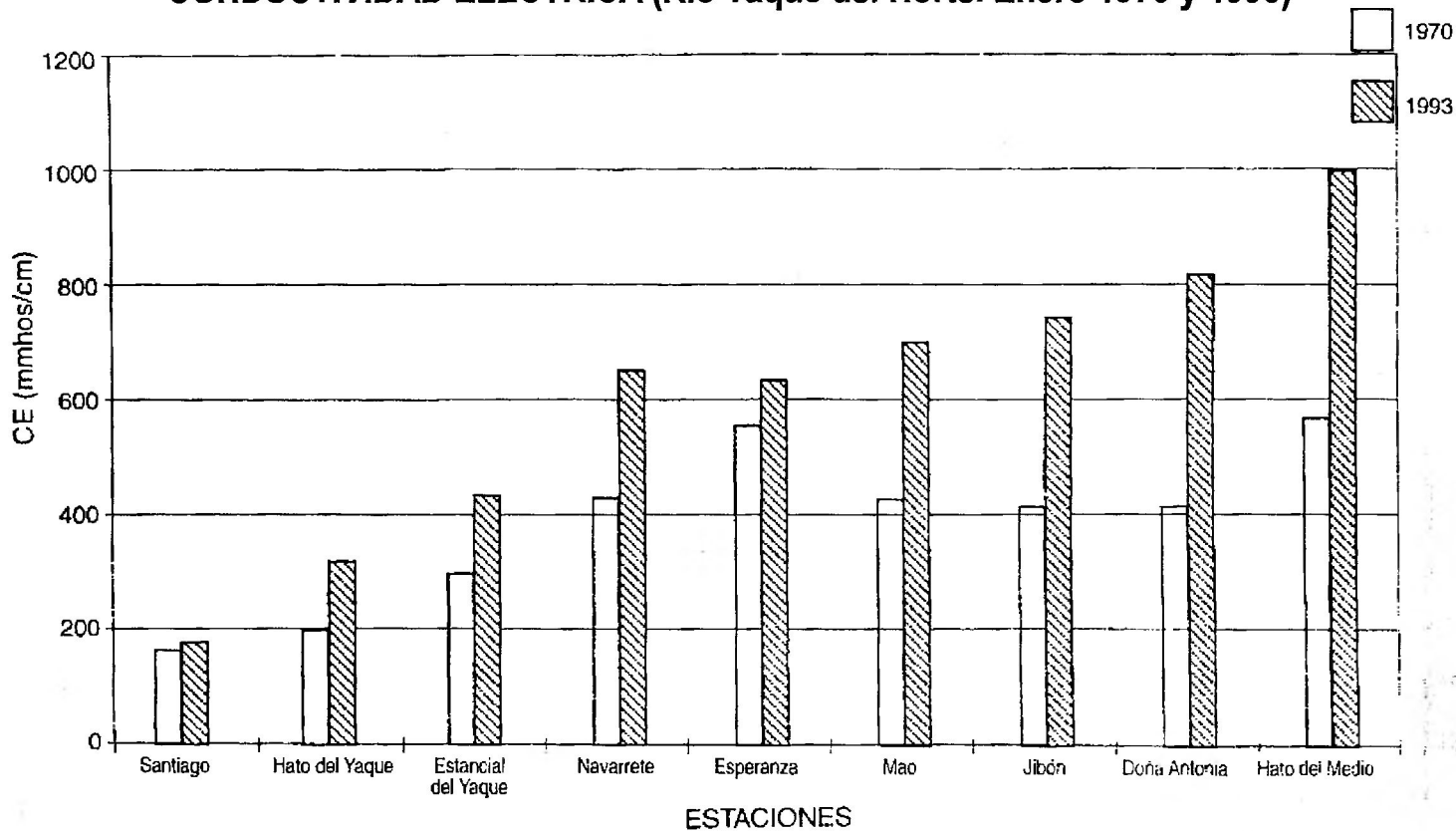


FIGURA No. 2

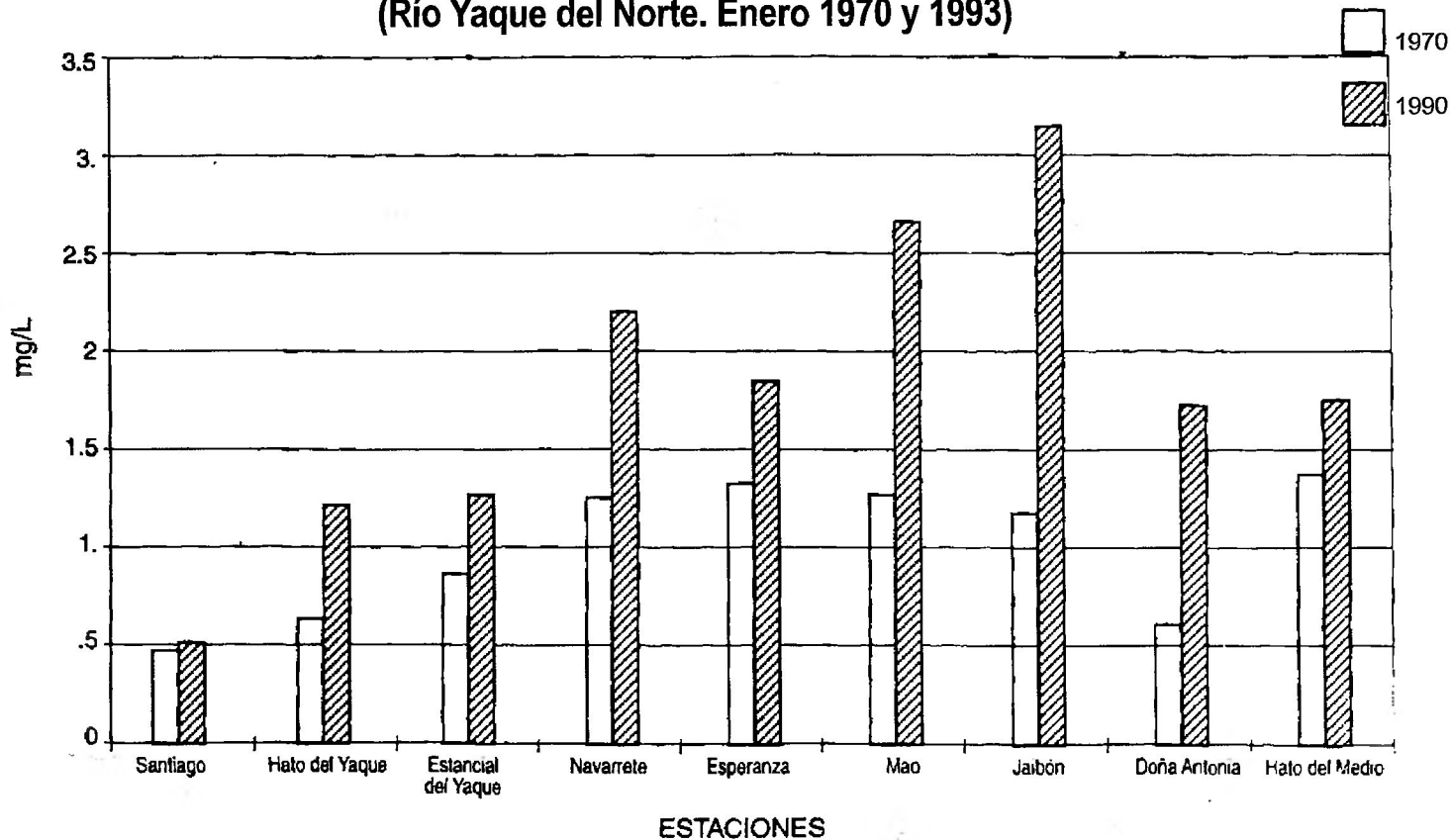


CONDUCTIVIDAD ELECTRICA (Río Yaque del Norte. Enero 1970 y 1993)

325



RELACION DE ABSORCION DE SODIO (Río Yaque del Norte. Enero 1970 y 1993)



Este fenómeno de contaminación química constituye una constante en ascenso que ha alcanzado niveles preocupantes en los últimos treinta años, tal como lo demuestran los datos analíticos y la configuración de los siguientes gráficos, representativos de la conductividad eléctrica y la relación de absorción de sodio de nueve muestras de agua, tomadas en diferentes puntos del río Yaque del Norte en el mes de enero de 1970 y otras tantas tomadas en el mismo mes del año 1993.

La presencia de estos suelos es poco importante en la parte oriental del Valle, debido a la existencia de condiciones ecológicas diferentes, las condiciones naturales de los factores de podogénesis como son los microclimas, la naturaleza geológica, el tipo de vegetación y las condiciones topográficas.

DRENAJE

La planicie comprendida en el valle del Cibao no es en el sentido estricto de la palabra completamente plana, sino que en toda su extensión presenta diversos accidentes, ya en forma de elevaciones o bien en forma de depresiones. Estos accidentes hacen variar el valor de la pendiente del terreno de un lugar a otro, lo cual da origen a diferentes condiciones relacionadas con la facilidad o dificultad de escurrimientos superficiales de las aguas que en forma de lluvia mediante riego llegan a los suelos.⁴

Este movimiento de agua está relacionado con el concepto de drenaje que puede ser superficial o interno. El primero se relaciona con la facilidad o dificultad que tiene el agua para deslizarse sobre la superficie de un suelo. El segundo se refiere a la facilidad o dificultad con lo que el agua pasa a través del cuerpo del suelo.

DRENAJE EXTERNO

Las condiciones del drenaje superficial o externo están ligados a diferentes factores dentro del área del Valle del Cibao y varía mucho según las condiciones e incidencias de los mismos, por ejemplo:

- a) Lomas con pendientes variables entre 7.5 y 15 %, ligeramente inclinadas, con escurrimientos rápidos localizadas en las estribaciones de la Cordillera Septentrional y la Central que incursionan en el Valle del Cibao en San Francisco de Macorís, Moca, Santiago, Navarrete, Villa González, Villa Vásquez y Mao.
- b) Cerros aislados con pendientes mayores al 15% de escurrimientos muy rápidos, que aparecen tanto en la parte oriental como occidental del valle.
- c) Terrenos adyacentes al pie de los cerros de la Cordillera Septentrional y Central, con topografía sensiblemente plana de pendiente muy ligeramente inclinada varían entre 2 y 5 % de buen drenaje, que cubren grandes áreas

del Valle del Cibao en Santiago, La Vega, San Francisco de Macorís, Salcedo, Villa González, Navarrete, Esperanza, Mao y Villa Vásquez.

- d) Terrenos contiguos a las márgenes izquierda y derecha de los cursos de los ríos Yaque del norte y Yuna otras corrientes hidrográficas, con topografía plana a veces cóncava, de pendiente menor de 2%, de mal drenaje, que cubren grandes áreas del Valle del Cibao tanto en su parte oriental como occidental en Montecristi, Villa Vásquez, Mao, Esperanza, Cotuí, Villa Riva, Pimentel, Castillo, y Sánchez, con drenaje lento y muy lento, que pasan la mayor parte del tiempo empantanados con niveles freáticos altos y cubiertos de agua.

DRENAJE INTERNO

El drenaje interno se refiere a la facilidad o dificultad con lo que el agua pasa a través del cuerpo del suelo, en función de la textura, la estructura, la permeabilidad o la presencia de una capa impermeable que no permite el movimiento del agua, lo cual acondiciona las fluctuaciones de los niveles freáticos según las condiciones climáticas de la zona. De acuerdo a estas fluctuaciones de la capa freática, se han encontrado diferentes categorías de drenaje interno en los suelos del Valle del Cibao, cuya profundidad varía según la época del año y el tipo de cultivo, encontrándose suelos cuya napa freática varía entre 0.00 y 4.00 m,

Internacionalmente se ha clasificado el drenaje interno de los suelos en función de la profundidad que presenta la napa freática, de ahí que se ha asumido los diferentes valores para clasificar el drenaje en:

CUADRO No.97 CLASIFICACIÓN DEL AGUA FREÁTICA

Prof. de la Napa	Clase	Calificación
0.00 a 1.00 M	V	Malo
1.00 a 2.00 M	IV	Moderado
2.00 a 3.00 M	III	Bueno
3.00 a 4.00 M	II	Muy Bueno

Debido a las complejas condiciones climáticas, de permeabilidad, topográficas, pedológicas e hidrológicas el Valle del Cibao, tanto en su parte oriental como occidental, presenta diferentes condiciones de drenaje interno, por lo cual los suelos presentan un contenido hídrico diferente en todo su cuerpo o matriz. Así tenemos un drenaje interno moderado con valores de los niveles freáticos que varían entre 1.00 a 2.00 m, En San Francisco de Macorís donde las condiciones de drenaje son más precarias la napa freática se encuentra a un metro de la superficie. En la población de Sánchez en el paraje de La Mella los niveles freáticos son bastante altos, notándose que en época de sequías la napa freática se encuentra a 75 cm. de la superficie.

Los suelos lixiviados localizados en Fantino (Cotuí), se dan en condiciones de mal drenaje con una napa freática poco profunda, con valores menos de 1.00 m. al igual que los encontrados en Sánchez (Agua Santa del Yuma) y en la zona de Cotuí.

Los suelos humíferos de San Víctor (Moca) del tipo molisol poseen un drenaje bueno con niveles freáticos profundos que oscilan entre 2 y 4 m.

El drenaje interno de los suelos de la parte, occidental del Valle del Cibao es menos acentuado, encontrándose una alta proporción de suelos, cuyos niveles mínimos de la capa freática, durante varios meses del año, sobrepasa la profundidad de 1.00 m.

En El Ahogado, cerca de Castañuelas, el nivel freático se encuentra apenas a 80 cm. de la superficie. Gran parte de los suelos

de Montecristi, Villa Vásquez, Mao, Esperanza y Laguna Salada, son de mal drenaje, con áreas de empantanamiento periódico, al igual que los suelos de Quiniguas, Guayacanes y Boca de Mao, consecuencia de la topografía plana, precariedad de los canales naturales y artificiales de drenaje, alojamiento del agua de lluvia que llega a la zona, las prácticas inadecuadas de riego y las filtraciones procedentes de los canales de riego.

En los suelos de aportes de material sedimentarios generalmente localizados en las antiguos terrazas del río Yaque del Norte y las diferentes corrientes fluviales que conforman el sistema hidrográfico del Valle Occidental del Cibao, el nivel freático fluctúa entre 1 y 3 metros de profundidad, con drenaje variable de moderado a bueno. Con estas características se encuentran suelos en Esperanza, Santiago, Magdalena, Cerro Gordo, Palo Verde y Amina.

Los suelos salinos, muy extendidos en esta parte del valle, poseen un drenaje imperfecto, con un nivel freático comprendido entre 1 y 2 metros de profundidad, Las condiciones de drenaje están ligadas a las elevadas concentraciones de sales solubles de cloruro de sodio proveniente de la alta salinidad de las aguas de la capa freática. Estos suelos se encuentran localizados a todo lo largo del Valle en su parte occidental, en lugares como Esperanza, Mao, Laguna Salada, Guayacanes, Boca de Mao, Cerro Gordo, Guayubín, Villa Vásquez y Montecristi. Al igual que en el caso anterior, los suelos alcalinos tienen un drenaje imperfecto durante casi todos los meses del año. Esto debido a la fijación en grandes cantidades de sales de sodio poco solubles, que han dado origen a los suelos denominados sódicos que se encuentran generalmente muy cercanos a los suelos salinos en lugares como Esperanza, Guayacanes, Boca de Mao, Laguna Salada, en la parte occidental del Valle.

Los suelos ricos en carbonato de calcio, localizados dentro de los límites de la parte occidental, el drenaje es bueno, el nivel freático es profundo con valores comprendidos entre 2 y 4 metros, encontrándose en Santiago, Villa González, Navarrete, Mao y toda la margen izquierda del río Yaque del Norte al pie de los cerros de las Cordilleras Central y Septentrional.

Los suelos minerales aluviales, muy extendidos dentro del área oriental del valle poseen un régimen de humedad ácuico, moderadamente buen drenaje, tienen una napa freática fluctuante todo el año con valores que van de cero hasta dos metros de profundidad.

Dentro del área oriental, sobretodo del Bajo Yuna, gran parte de los suelos se encuentran en estado de saturación, debido a su régimen de humedad, el relieve cóncavo y al escurrimiento muy lento, por lo que pasan la mayor parte del año inundados. Este fenómeno puede observarse en los suelos orgánicos localizados en El Aguacate, El Pozo y Limón del Yuna, que comprenden suelos pobremente drenados, donde la capa freática se encuentra sobre la superficie casi todo el año.

ORIGEN DE LAS CONDICIONES DE MAL DRENAJE

Dentro del Valle del Cibao existen grandes áreas con acumulación de excesos de aguas superficiales y subterráneas y a este fenómeno han contribuido considerablemente varios factores, ya sea por la presencia de fuentes de alimentación abundante o bien por la existencia de obstáculos que dificultan las salidas de la humedad en diferentes formas. Existen diferentes causas responsables de mal drenaje:

- a) Topografía.
- b) Drenes naturales.
- c) Filtraciones en los canales de riego y canales drenaje.
- d) Sobreriego y presencia de un sistema de can de riego y drenaje deficiente.

La topografía ha contribuido a crear las condiciones de mal drenaje de la siguiente manera: entre los terrenos que confrontan problemas de mal drenaje, están los situados en la parte más baja, cuyas pendientes planas, varían entre 0.0 y 2 %. Las aguas de lluvias que se producen en la parte alta, van a recalar allí, donde permanecen en la superficie del suelo, debido a su poca movilidad.

Por otra parte, la configuración física en forma de hondonada que se presenta tanto en su parte oriental como occidental

ha contribuido al empantanamiento de las aguas que allí llegan quedando estancadas porque no tienen salida.

Dentro del Valle, en su parte occidental existen numerosos arroyos que le cortan transversalmente y que ayudados por las condiciones topográficas, recogen las aguas pluviales que se producen en la parte alta y en las zonas bajas. Esto contribuye notablemente a las inundaciones que se producen en las zona más bajas.⁵

Otra característica negativa es que, casi siempre, estas corrientes no desaguan en las principales fuentes de drenaje natural, sino que se desbordan antes de llegar a ellos, ocasionando inundaciones que perjudican la agricultura en estas zonas.

Las filtraciones en los canales de riego constituyen un problema serio, puesto que de ellos se filtra el agua que ayuda al mal drenaje de las zonas afectadas; esto se pone de manifiesto de la siguiente manera:

Muchos de los canales de riego que existen dentro del área no están revestidos en sus caras internas, filtrándose a través de ellos grandes volúmenes de agua; estas filtraciones se producen tanto por los bordes de los canales como por el fondo de ellos.⁶

El poco control de los usuarios en el uso de las aguas para riego y la existencia de un sistema de canales deficientes, han contribuido a la agudización del problema. A estas condiciones puede adicionarse el riego excesivo que constituye una importante fuente de agua que mantiene el nivel freático del suelo muy elevado.

Dentro del Valle existen vastas zonas dedicadas a la explotación arroceras; siendo el arroz un cultivo de un alto requerimiento de agua se necesitan grandes cantidades para satisfacer sus necesidades.

Generalmente los suelos para el cultivo del arroz son de topografía plana, con un porcentaje de pendiente muy reducido; al aplicar agua de riego estas tienden a permanecer en la superficie del suelo, hasta que logran filtrarse lentamente, pero siempre manteniéndose el nivel freático muy cerca de la superficie. Debido a este fenómeno las zonas dedicadas al cultivo de arroz son las que presentan niveles freáticos más elevados.⁷

Estos suelos se encuentran sobresaturados e impiden el drenaje de los suelos que están dedicados a otros cultivos cuando les quedan muy cerca.

Cuando no existen movimientos de agua dentro del cuerpo del suelo, estas tienden a estancarse en la superficie, creando un estado de saturación de los poros que impide la circulación del aire por los mismos. Este fenómeno crea un estado de hidromorfismo que tiene consecuencias negativas en las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos, como son:

- Lavado y acidificación de los suelos.
- Poca circulación de oxígeno.
- Destrucción de la estructura.
- Disminución de la porosidad.
- Solubilización de elementos químicos.
- Baja actividad de los microorganismos.
- Débil descomposición de la materia orgánica.

Debido a la topografía del Valle, las condiciones del sistema hidrográfico y la mala política en el uso de las aguas para satisfacer los requerimientos de los cultivos agrícolas, los sistemas de drenaje se han estado degradando con las consiguientes repercusiones en el desarrollo agrícola de esta región del país.

Fenómeno de esta naturaleza abundan por toda su extensión produciendo la degradación y el empobrecimiento de grandes áreas de tierras cultivadas, que precisan ser saneadas para que sean pasibles de un uso y aprovechamiento sustentable, al tiempo que permita la conservación de sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

Estos suelos presentan un estado de sobresaturación que mantiene bajos niveles de porosidad, que impide la circulación de oxígeno, imprescindibles a las funciones vitales de las plantas, y ocasionan una lixiviación de los elementos químicos del suelo, que lo hacen más pobres y con menos potencialidad nutritiva.

No solo estos tipos de suelos pueden encontrarse en el Valle del Cibao, tanto en su parte occidental, como oriental, también se encuentran en otras regiones del país ocupando áreas menores de la geografía nacional, pero que tienen importancia en el aspecto económico.

EROSION

Uno de los más grandes problemas, por sus implicaciones, económicas, sociales y políticas que tiene el país, lo es el de la erosión de los suelos causada por el agua. La erosión del suelo es uno de los problemas más graves que afecta los recursos naturales en la República Dominicana, cuyas causas principales son la falta de técnica adecuada en la explotación de los suelos dedicados a la explotación agrícola, el predominio de suelos pocos profundos en las laderas, las labores de corte y quema responsables de una agricultura migratoria en nuestras más empinadas unidades fisiográficas y deficiencias técnicas en las labores de preparación de tierra para la explotación agrícola.⁸

Muchos de los suelos localizados en la parte alta de nuestras cuencas hidrográficas, donde se encuentran gran parte de nuestros parques nacionales, se están degradando debido a la acción del hombre, que está destruyendo implacablemente el bosque para la elaboración de carbón, para ser usado como fuente de energía doméstica, ya sea haciendo conucos en las laderas, para la explotación maderera y minera y para la construcción de caminos vecinales.

El grado de pendiente tiene que ver mucho con la acción erosionante del agua en el suelo y cuando esta se hace excesiva la fuerza erosiva del agua es cada vez mayor, y los surcos medios pueden convertirse en cárcavas pequeñas y grandes, última fase del proceso erosivo en una cuenca hidrográfica.

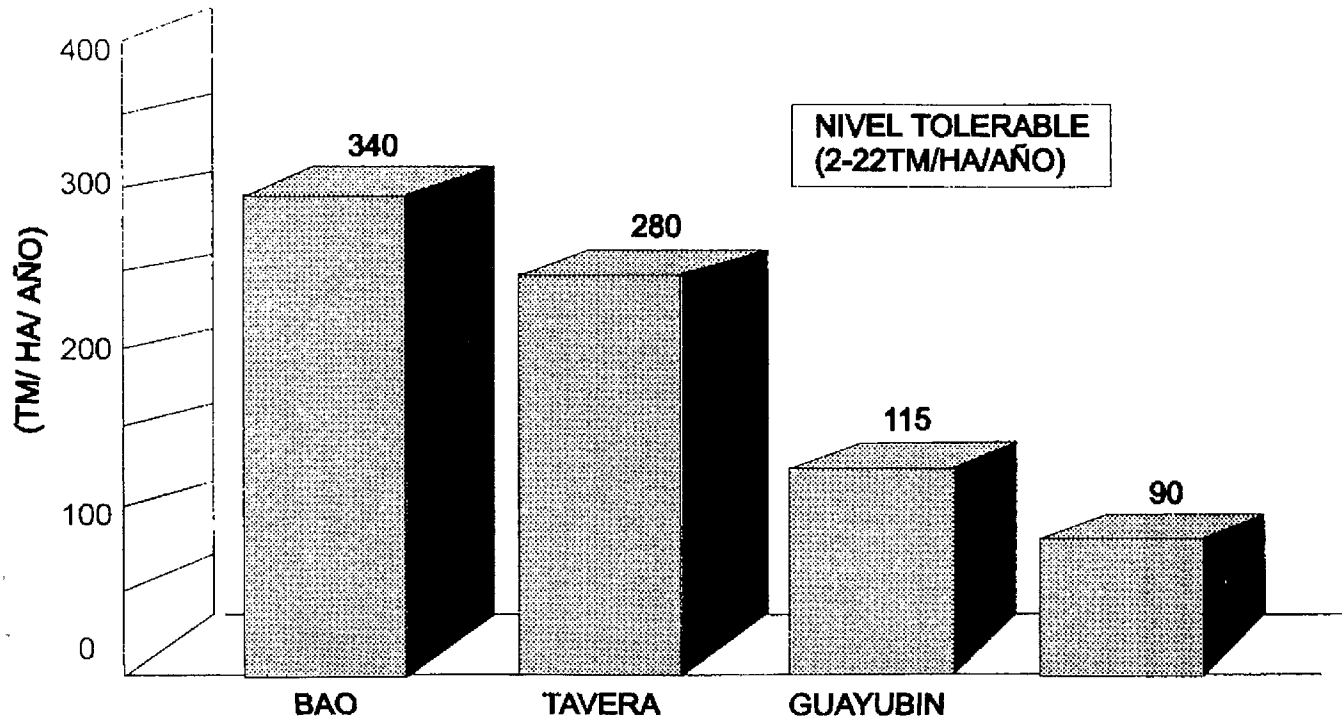
En la parte plana del Valle del Cibao, las malas prácticas de cultivo, mala preparación del terreno, siembras inadecuadas y el uso de maquinarias agrícolas inoportunas, son responsables de los procesos erosivos que se producen y que se manifiestan en erosión laminar cuando la pendiente es débil, pero que pueden convertirse en pequeños surcos y surcos medios, de acuerdo con la inclinación de la pendiente.

Los suelos de las lomas y cañadas, donde las pendientes son muy inclinadas, son los más susceptibles de erosionarse y de hecho son los que están más erosionados. Los suelos de pendiente ligeramente inclinada, adyacentes a las lomas y caña-

das, también están sufriendo erosión, sumándose este factor a los de topografía y suelo para afectar negativamente su calidad dentro de la parte occidental. Se puede ver a simple vista el problema de la erosión en toda la geografía que se extiende desde Santiago a Montecristi, por ejemplo, los suelos de Guatapanal, en algunas áreas están sufriendo erosión hídrica de tipo laminar conjuntamente con los de Esperanza y los de Navarrete; en la margen izquierda del río Yaque del Norte, los más erosionados por el agua, en forma de cárcavas son los de Mao. Los suelos de Villa Elisa, debido a su constitución arenosa y bajo grado de cohesión entre las partículas son muy susceptibles de erosionarse, tanto laminarmente como en forma acanalada o de cárcavas y aun en su estado actual, sin cultivo, se observan efectos erosivos. En general todos los suelos de esta parte con pendiente mayores de 3 % son muy susceptibles de erosionarse por el agua principalmente en forma acanalada, sobre todo en las áreas en donde se producen cambios de pendiente dentro de distancias cortas. La erosión eólica parece no constituir peligro debido, por una parte, a que los vientos soplan normalmente con poca velocidad y, por otra, a que llueve durante todo el año y los suelos no llegan a secarse completamente al grado de cohesión por resecamiento.⁹

En zonas localizadas más al occidente, como Hatillo, Hato del Medio, Guayubín, Villa Vásquez, que presentan accidentes topográficos con pendientes inclinadas y muy inclinadas, el proceso erosivo está afectando la calidad de los suelos.

EROSION ESTIMADA EN SUBCUENCAS DEL RIO YAQUE DEL NORTE
 (Según Hartshorn Et. al 1981)



337

111111

El proceso erosivo de la parte oriental del Valle del Cibao, está relacionado además de la textura de los suelos con las condiciones de la topografía y con el relieve.

En efecto, los suelos vertisoles de La Vega, localizados sobre una terraza aluvial con pendiente menor de 2 %, no presentan un grado de erosión importante, lo mismo sucede con estos suelos en Moca, Salcedo y San Francisco de Macorís y toda el área que cubre el bajo Yuna. Solamente son visibles dentro del Valle Oriental problemas de erosión en las zonas más elevadas cuyas pendientes sobrepasan los valores de 3 % no protegidos por una cubierta vegetal y que fisiográficamente son áreas inclinadas y seminclinadas, correspondientes a accidentes topográficos aislados y a las incursiones esporádicas que hace la Cordillera Septentrional en la planicie.

SOBREPASTOREO

El sobrepastoreo es otro agente de la degradación de las tierras, debido al uso de técnicas y manejo irracional de las mismas. Este fenómeno es la principal causa ambiental que conlleva la utilización inadecuada de variedades genéticas de pastos en las granjas y fincas, responsables de la degradación de los suelos, lo que se viene reflejando sobre las características físicas y químicas y en un incremento de la erosión de la capa vegetal superior del suelo.

Este pastoreo excesivo junto a otros factores negativos, tales como la inadecuada selección de los suelos y el desconocimiento técnico, están hoy degradando rápidamente los suelos, provocando sensibles modificaciones en sus condiciones microclimáticas. Esta degradación actúa negativamente sobre las características físicas y químicas y crea las condiciones a los fenómenos de erosión de los suelos, daña los cultivos y las instalaciones de infraestructura para riego.

Todo esto está afectando grandes áreas donde se desarrolla la explotación ganadera, cosa que se viene agudizando en los últimos años y que de continuar podrían reducir el número de hectáreas que actualmente se dedican al pastoreo.

El exceso en la capacidad de carga, bastante generalizada en el Valle del Cibao, es responsable de la destrucción de la vegetación, eliminación de la capa vegetal protectora, disminución de las potencialidades de fertilidad y la porosidad del suelo, aceleración del proceso de erosión, y la modificación del equilibrio ecológico.

Donde con más incidencia se observa el fenómeno de sobrepastoreo es en la parte oriental del Valle del Cibao en las áreas de Cotuí, San Francisco de Macorís, Moca y Nagua, zonas que por sus características climáticas y agrológicas han dedicado grandes áreas al desarrollo de la ganadería en sus diferentes vertientes.

CONFLICTOS DE USOS

A estos problemas ya mencionados hay que agregar el problema que plantea el conflicto de usos muy común en agricultura. Si hacemos una comparación entre la productividad potencial de los suelos con el uso actual que se te está haciendo, se llega a la conclusión de que no se están utilizando los suelos lo más racional posible.

Se habla de conflicto de usos cuando las posibilidades de un recurso renovable (en este caso el suelo) es utilizado en forma tal que las condiciones fisiológicas del cultivo a implantar no se corresponden con la capacidad productiva del mismo.

Cuadro No. 99
CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LA TIERRA

CLASE	KM ²	%	Capacidad de Producción
I	537	1.1	Excelente para agricultura
II	2,350	4.9	Muy buena para agricultura
III	3,122	6.6	Buena para agricultura
IV	3,639	7.7	Con limitaciones para agricultura
V	6,071	12.7	Ideales para pastos
VI	5,611	11.8	Pastos, peligro de erosión
VII	25,161	52.7	Bosques
VIII	1,202	2.5	Areas de vida silvestres

Fuente: Tomado del Perfil Ambiental. 1981.

Cuadro No. 100
USI ACTUAL DE LA TIERRA

Tipo de Uso y Cobertura	Area (km ²)	%
Zona urbana	361	0.75
Agricultura	12,883	26.68
Caña de azúcar	4,074	8.44
Pastos	13,736	28.44
Bosques de pinos	2,950	6.11
Latifoliadas	2,893	6.01
Bosques Seco	8,055	16.68
Matorrales	2,094	6.02
Terrenos húmedos	210	0.44
Otros	247	0.52

Fuente: Departamento de Inventario de Recursos Naturales. 1992.

Analizando el cuadro del uso actual de la tierra en la República Dominicana, y comparándolo con el cuadro de capacidad productiva, se tiene que existe un virtual conflicto de usos cuando se comparan los valores en ambos casos. Por ejemplo, en el cuadro de capacidad productiva, tenemos que el área total potencial para la agricultura ocupa un 20.3 % del territorio nacional, mientras que en el cuadro de uso actual de la tierra, ocupa un área de 35.12 %, arrojando una diferencia de 14.72 %. Sólo el 24.5% del territorio nacional es apto para pasos, mientras se están usando actualmente el 28.44 % del territorio nacional con una diferencia de 3.9 %.

En el caso de los bosques el conflicto de usos se da en sentido inverso, de 52. % del territorio nacional, solo está cubierto de bosque un mínimo de 14 %. Otro caso de conflicto de uso lo constituye la estructura de la tenencia de la tierra en la República Dominicana. Según los datos del Censo Agropecuario Nacional del 1981 en el país existen 11,331 explotaciones de 200 tareas que cubren una superficie de 17,572,293 tareas, equivalente al 23 % del territorio nacional, contra 63,932 explotaciones de menos de 8 tareas que ocupaban una superficie de 234,608 tareas equivalentes al 0.3 % de las tierras del país.

Estos problemas del conflicto de uso, se dan casi con la misma intensidad en el Valle del Cibao, donde se pierden con frecuencia suelos cuyas aptitudes potenciales no se compadecen con el tipo de cultivo que se siembra, la explotación agrícola no sustentable y la estructura de la tenencia de la tierra.

Además de los factores de deterioro, que se producen tanto en la parte oriental como occidental del Valle, que afectan las condiciones ambientales y las características físicas y químicas de los suelos insertados dentro de los límites geográficos del Valle del Cibao, deben tomarse en cuenta igualmente la tenencia de la tierra y las fronteras agrícolas y urbanas, relacionadas con el estado de las condiciones de los suelos y el grado de productividad que se obtienen por unidad de superficie.

En cuanto a tenencia de la tierra, se tiene que aún dentro del área del Valle del Cibao, al igual que en todo el territorio nacional,

se dan condiciones de latifundio y minifundio con sus secuelas de males sociales y económicos que se han erigido en retranca grosera para el desarrollo de los pequeños campesinos.

Estas dos lacras del desarrollo social, se dan con mucha frecuencia, así tenemos que, por ejemplo: el número de explotaciones con una superficie mayor de 200 tareas en el Valle del Cibao es de 5,602, las cuales ocupan una superficie de 7,155,442 tareas, equivalente al 41 % de las tierras explotadas del país, mientras que las explotaciones con una superficie menor de 8 tareas se elevan a 33.864 y ocupan una superficie de 130,451 tareas, equivalente al 55 %.

Consecuencia de las altas tasas de natalidad y el aumento de las condiciones de pobreza, el hombre del campo enclavado en las profundidades de nuestras empinadas estructuras geográficas y geomorfológicas, se ha visto obligado a migrar del campo hacia la ciudad produciendo un fenómeno de expansión de la frontera urbana. Esto, unido a una desafortunada política de construcción horizontal, son responsables de la pérdida de centenares de miles de tareas de tierra de primera clase, que bien podrían destinarse a la producción agrícola con indiscutible éxito para satisfacer la demanda interna y externa de productos agropecuarios, propios para suplir los requerimientos alimenticios de una población que alcanzará los 11 millones de habitantes en el año 2000 y a equilibrar nuestra balanza comercial.

Esta dinámica de crecimiento demográfico empuja a la construcción de viviendas y servicios que, como en el caso actual, cuando no obedecen a normas elementales de planificación, terminan deteriorando los suelos y disminuyendo la potencialidad de los mismos, ocasionando que miles de tareas de tierra de primera calidad hayan quedado sepultadas por la varilla y el cemento en esta región fisiográfica del país, durante las últimas dos décadas.

Pero no solamente existe este daño causado a los suelos por la expansión de la frontera urbana, hay que adicionar el daño causado por el desarrollo agropecuario cuando no se hace con una óptica sustentable y el uso de tecnologías adecuadas que garanticen la conservación de las condiciones físicas, químicas y biológi-

cas. En este caso la expansión de la frontera agrícola genera conflictos sociales, como consecuencia de la degradación del suelo y los bajos rendimientos que esto último acarrea.

NOTAS

1. OEA-INDRHI, *Plan nacional de ordenamiento de los recursos hidráulicos*, Santo Domingo, 1994
2. Laboratorio de salinidad de EUA, *Suelos salinos y sódicos*. 1962.
3. CIEES, *Estudio del área de influencia de la presa de Tavera*, Tomo II, México DF, INDRHI, 1970.
4. González, Acosta, *Condiciones de drenaje de la presa de Tavera*, Tesis UASD, 1970.
5. Ibid.
6. Ibid.
7. Ibid.
8. AID, *Perfil ambiental de la república dominicana*, Santo Domingo, 1981.
9. 3. CIEES, *Estudio del área de influencia de la presa de Tavera*. Tomo U, México DF, INDRHI, 1970.

PROPUESTA DE RECUPERACION ECOLOGICA

Este proceso acelerado de la degradación no se limita al recurso suelo dentro del Valle del Cibao, sino que se extiende hasta otros recursos naturales, como son las aguas y biodiversidad, de manera específica la flora y la fauna.

El impacto ambiental producido por desechos y residuos industriales, agrícolas y urbanos vertidos en las aguas de las numerosas corrientes fluviales que conforman el complejo sistema hidrográfico crece cada día. Así toneladas de residuos tóxicos van a depositarse en sus aguas, constituyéndose en fuentes de múltiples y variadas formas de agentes patógenos y químicos responsables de la desnaturalización del recurso agua y las diversas enfermedades en los seres humanos.

En las últimas décadas numerosos ríos, arroyos y cañadas han desaparecido, mientras que otros han disminuido considerablemente su caudal en más de un 50%, tal es el caso de los ríos Yuna, Camú Jaya, Nagua, Licey, Bacuí, Cenoví, Jima, Duey en la parte oriental, y los ríos Yaque del Norte, Amina, Mao, Gurabo, Cana, Guayubín, Maguaca y Chacuey en su parte occidental, los cuales, casi en su totalidad, tienen sus aguas contaminadas a tal punto que en muchos casos estas no se recomiendan incluso para la irrigación de las parcelas aledañas al curso de sus aguas, de los cuales son ejemplos tangibles: Yuna, el Camú, Jima, Yaque del Norte, Amina, Mao y Guayubín.

Casi la totalidad de estos ríos tienen problemas de contaminación química y biológica, muchos de los cuales tienen tramos en su curso biológicamente muertos, fenómeno al cual ha contribuido también la Presencia de elementos contaminantes prove-

nientes del proceso de explotación agrícola, como son los fertilizantes inorgánicos y efluentes orgánicos procedentes de industrias y de instalaciones sanitarias.

La pérdida de la biodiversidad, el deterioro de ecosistemas frágiles, la extinción de especies, conjuntamente con su patrimonio genético, dentro de los límites geográficos de esta gran extensión, constituyen un grave e inevitable problema ecológico.

La deforestación, consecuencia de la tala indiscriminada, la producción de madera, el conuquismo, los incendios, los agentes naturales y el ensanchamiento de la frontera agrourbana, han precipitado la eliminación del hábitat de numerosas y diversas especies silvestres que hoy se encuentran en estado endémico o amenazadas. Aunque no se tiene una cifra exacta del número de especies animales y vegetales extinguidas y en vías de extinción, si se sabe que el número de ellas es muy elevado, proceso que se inició con la colonización, pasando por la época republicana, la restauración, gobiernos posteriores, la primera ocupación norteamericana, la era de Trujillo y la posttrujillista.

La deforestación unida la sobreexplotación de la tierra y el uso de tecnologías inadecuadas en la explotación de los recursos naturales del Valle del Cibao, son responsables de variaciones climáticas importantes en algunas áreas que se manifiestan en la degradación de ecosistemas durante las últimas décadas, como es el caso de la Línea Noroeste del país que comprende Mao, Villa Vásquez, Montecristi y Dajabón, fenómeno responsable de la reducción de la cobertura vegetal, deterioro de los suelos, salinización, disminución de la capa nutritiva y degradación de las características físicas, químicas y biológicas, responsables de una significativa disminución de la capacidad productiva de los suelos.

De acuerdo a estudios e investigaciones realizadas por entidades nacionales ligadas a la problemática ecológica y organismos de cooperación internacionales, el fenómeno de la desertificación se ha incrementado significativamente, ocasionando cambios de las condiciones climáticas de muchas zonas, que se manifiestan en la frecuencia de sequías, aumento de la temperatu-

ra del aire y los suelos, disminución de la pluviometría, eliminación de la cubierta vegetal, induración de los suelos, destrucción del hábitat de animales, disminución de retención de humedad, reducción de la fertilidad, disminución de la actividad biológica y baja de la productividad por unidad de superficie.

Debido a que la degradación y evolución regresiva de esta importante región fisiográfica de la República Dominicana repercute de manera directa en diferentes aspectos que tienen que ver con el desarrollo económico y social, para su recuperación, se hace necesario el diseño de una estrategia conformada por líneas fundamentales que garanticen el éxito de los objetivos y metas trazados. Estas líneas estratégicas fundamentales deben ser dirigidas en cuatro direcciones claras y precisas, como son: ordenamiento territorial, control de la contaminación, protección de los ecosistemas y el uso de los recursos con una visión sustentable.

a) Suelos

- Realizar un estudio de clasificación de los suelos en la parte occidental y oriental siguiendo la metodología de la séptima aproximación del Departamento de Conservación de los suelos de los Estados Unidos de América. Elaboración de un plano de suelo a nivel detallado. Implementación de un programa de recuperación de los suelos salinos, salino-sódicos y sódicos diseminados en la parte occidental del valle. Recuperación de los suelos que presentan problemas de mal drenaje y que contienen un alto porcentaje de humedad, que degrada las condiciones físicas, químicas y biológica de los mismos.

Realizar un estudio del drenaje interno para detectar la profundidad de los niveles freáticos y la situación de los acuíferos.

Elaboración de la carta de drenaje que refleje la condición de drenaje interno de los diferentes tipos de suelos, tanto en su parte oriental como occidental.

Protección de los suelos erosionados localizados en las laderas de las estribaciones de las cordilleras Central y Septentrional que incursionan en el valle y las estructuras orográficas aisladas diseminadas tanto en su parte oriental como occidental.

Control del uso de agroquímicos.

Racionalización de la explotación ganadera.

- Zonificación de cultivos.
- Reforma de la tenencia de la tierra.

b) Aguas

- Realización de un inventario para determinar la situación y realidad de las corrientes fluviales que conforman el sistema hidrográfico del Valle.
- Implementación de un programa de monitoreo para el estudio de la calidad de las aguas de los diferentes ríos, lagunas y arroyos tanto en la parte oriental como occidental.
- Ejecución de un plan de recuperación de las aguas de las diferentes corrientes hidrográficas que presenten alto grado de contaminación y desnaturalización de sus aguas.
- Propiciar un uso racional y sostenible del recurso agua.
- Implementación de un programa de educación, extensión y capacitación en la población y los usuarios de las aguas con fines agrícolas.

c) Biodiversidad

Desarrollar un plan de ordenamiento de la biodiversidad con el propósito de lograr un aprovechamiento sostenido, y la conservación de las especies genéticas que se encuentran en vías de ex-

tinción y que sean de interés económico, científico y cultural, el cual abarcaría:

- Inventario de la cobertura silvestre.
- Protección de áreas silvestres.
- Evaluación de las especies vegetales y animales con un alto endemismo.
- Desarrollar un plan de ordenamiento forestal.
- Desarrollar un plan de ordenamiento de la fauna.
- Ejecutar un plan de manejo de las cuencas de los diferentes ríos que conforman el sistema hidrográfico en la parte oriental y occidental del Valle.
- Ejecutar labores de reforestación en áreas devastadas en especial en las estribaciones de las cordilleras y las zonas de bosques secos.

d) Desertificación

Determinar los factores responsables del proceso de desertificación por el cual pasa una importante zona de la parte occidental del Valle del Cibao y priorizar las medidas necesarias para atenuar sus consecuencias, además de mitigar los efectos de los cambios climáticos, como la sequía a los cuales está sometida.

- Diseñar estrategias a mediano y largo plazo para luchar contra el fenómeno de desertificación y mitigación de los efectos de la sequía que con más frecuencia se están produciendo durante los últimos años.
- Aplicación de medidas preventivas para contrarrestar los efectos degradantes de la sequía en suelos no degradados o en vía de degradación.
- Establecimiento de un sistema de prevención de sequía mediante el reforzamiento de los organismos nacionales que tienen que ver con la aplicación de políticas destinadas a la protección contra la desertificación y la mitigación de la sequía.

El éxito de la aplicación de una estrategia de esta naturaleza cuyas cuatro líneas fundamentales envuelven acciones, medidas y

políticas que engloban los suelos, las aguas, la biodiversidad y la desertificación, ameritan de la participación desinteresada de la sociedad civil a través de asociaciones, clubes, ONGs, instituciones docentes, grupos sindicales y empresariales, de la cooperación de organismos internacionales comprometidos con la salvaguarda del medio ambiente y los recursos naturales y, por último, del desarrollo de una conciencia definida y clara acerca del desarrollo sostenible.

DEFINICIONES DE TERMINOS TECNICOS UTILIZADOS EN ESTA OBRA

- Sinclinal** Es el proceso de plegamiento sufrido por la capa de la corteza terrestre; son pliegues en forma cóncava en el que los estratos se inclinan hacia adentro de ambos lados del eje.
- Anticlinal** Pliegue en forma convexa en el que los extractos se inclinan hacia afuera en dirección opuesta desde un eje.
- Falla** Fractura que sufre una roca cuando se somete a altas tensiones o cualquier presión; al producirse la ruptura de la roca se produce un desplazamiento paralelo a la superficie de la fractura.
- Movimientos Orogénicos** Son movimientos rápidos de la corteza terrestre que dan origen a la formación de montañas y cordilleras.
- Metamórfica** Tipo de roca que se forma por transformación o recristalización de otras rocas preexistentes como las ígneas y las sedimentarias.
- Ignea** Tipo de roca que se forma por la solidificación de un material mineral líquido o mag-

mático. Existen dos clases que son las Extrusivas y las Intrusivas.

Sedimentaria

Tipo de roca que se forma por la consolidación de un material sedimentario, debido a la acción de sustancias cementantes como: carbonato de calcio, óxido de hierro y óxido de silicio.

Magma

Material de roca fluido y caliente que se produce en el interior de la tierra consecuencia de las altas temperaturas que en esa parte se producen.

Geomorfología

Es la ciencia que estudia las formas del relieve del planeta tierra, forma parte de la geografía física o fisiografía.

Pedológico

Perteneciente a la pedología, que es la ciencia que estudia la características físicas y químicas de los suelos.

Edafología

Ciencia que estudia los suelos, tanto desde el punto de vista de su origen, constitución y cualidades, como por su aprovechamiento para la agricultura.

Cretáceo

Período geológico del cuaternario que abarca la formación de las diferentes partes de la tierra que iniciaron su formación hace alrededor de 70 millones de años.

Nerítica

Zona del mar que se extiende desde la línea inferior de las marcas hasta el extremo exterior del declive continental, cuya profundidad no sobrepasa los 120 metros

de profundidad.

Aluvión	Material mineral o vegetal depositado por las corrientes hidrográficas en las partes bajas de una zona determinada.
Diversidad Litológica	Material que da origen a un suelo y que está constituido por diferentes tipos de rocas.
Índice C/N.	Índice que indica la relación carbono nitrógeno en el suelo.
Eflorescencia	Concentraciones de cloruro de sodio en forma de manchas blancas que se aglomeran en la superficie de los suelos salinos.
Napa Freática	Capa de agua que se encuentra almacenada en el cuerpo del suelo.
Perfil	Corte longitudinal que se da en un suelo y que se extiende desde la superficie hasta encontrar la roca que le da origen, puede ser desarrollado o poco desarrollado.
Roca Madre	Material rocoso a partir del cual se forma el suelo. Al actuar los factores intempéricos, convierten la roca en partículas finas que constituyen los horizontes.
Horizonte	Capa horizontal que constituye el perfil de un suelo, del cual existen horizonte A, horizonte B y horizonte C, cada uno difiere por su color, posición y los elementos que los constituyen.
Incorporación	Se refiere al proceso mediante el cual al descomponerse los restos vegetales o ani-

males que llegan al suelo, forman ácidos orgánicos que luego se unen a las partículas minerales para formar las unidades estructurales.

Migración

Proceso mediante el cual las partículas solubles o insolubles del suelo se desplazan de un horizonte a otro.

Clímax

Máximo grado de desarrollo que puede alcanzar un suelo. Existen dos tipos: Climático y Estacional.

Evolución

Se refiere a las diferentes etapas o fases por las cuales atraviesa el suelo antes de adquirir su máximo desarrollo. Existen dos tipos: Progresiva y Regresiva.

Taxonomía

Clasificación de los suelos según su parentesco genético y las características de los horizontes de diagnósticos.

Humificación

Proceso de síntesis de los ácidos húmicos liberados en el proceso de descomposición de la materia orgánica por los microorganismos presentes en el suelo.

Humus

Material de color negro que se encuentra en los suelos, que está constituido por restos vegetales y animales descompuestos y material mineral fino.

Pedogenético

Todo proceso que se produce en el cuerpo del suelo que tiene que ver con su formación y evolución, que es el resultado de la acción de factores que se dan en la naturaleza.

PSI	Porcentaje de sodio intercambiable.
Complejo absorbente	Es la capacidad de absorción de iones positivos y negativos que tiene un suelo.
Granulometría	Determinación de la cantidad de partículas finas que posee un suelo: arena, arcilla y limo,
Ecosistema	Conjunto de condiciones físicas, químicas y biológicas del espacio donde habitan las especies o biotipos.
Evolución Bioclimática	Evolución de los suelos por interacción del clima y los factores biológicos.
Hábitad	Lugar donde viven las especies animales y vegetales.
Cuarzo	Bióxido de Silicio. Existen dos 3 tipos fundamentales: Petrogénico, que se encuentra en las rocas ígneas como el granito, y el Filoniano, que se encuentra formando parte de las vetas y los filones. El cuarzo es el mineral más abundante del planeta.
Eoceno	Período geológico del cuaternario que abarca la formación de diferentes partes de la tierra hace alrededor de 50 millones de años.
Oligoceno	Período geológico del cuaternario que abarca la formación de diferentes partes de la tierra hace alrededor de 40 millones de años.

Mioceno	Período geológico del cuaternario que abarca la formación de diferentes partes de la tierra hace alrededor de 20 millones de años.
Plioceno	Período geológico del cuaternario que abarca la formación de diferentes partes de la tierra hace alrededor de 10 millones de años.
Pleistoceno	Período geológico del cuaternario que abarca la formación de diferentes partes de la tierra hace alrededor de 1 millón de años.
Lacustre	Material sedimentario que se forma en el fondo de los lagos.
Sedimento	Material fino proveniente de una roca que bajo los efectos de los agentes intempéricos se descompone en partes y partículas pequeñas.
Agente intempérico	Agente de la naturaleza gracias al cual los minerales que constituyen una roca se desintegran y se descomponen, ejemplo: el agua y el viento.
Feldespató	Mineral muy abundante en la corteza terrestre, constituido por silicio, oxígeno, aluminio, sodio y calcio, Existen tres tipos: ortoclasa, plagioclosa y microclino.
Mica	Mineral constituido por sulfato de cobre y hierro, de color amarillo dorado, parecido al oro.

- Silicio** Elemento químico que se encuentra presente en muchas rocas y minerales, cuya composición química es SiO₂.
- Cárstico** Formación geológica de naturaleza calcárea caracterizada por un relieve irregular debido a importantes procesos de disolución.
- Movimiento Tangencial.** Movimiento de la tierra a lo largo de los radios de la misma.
- Toba.** Piedra caliza, muy porosa y ligera, formada por la cal que llevan disuelta las aguas de ciertos manantiales.
- Biótico.** Factor biológico que contribuye a crear las condiciones para el desarrollo de los seres vivientes.
- Abiótico.** Factor que obstaculiza el desarrollo de los seres vivos.
- Ecoclimático.** Factor climático que regula la relación entre los organismos y el medio en que viven.
- Acuífero.** Formación rocosa permeable o subsuelo a través del cual se mueve el agua subterránea más o menos libremente.
- Aguas Subterráneas.** Las que ocupan los espacios de los poros del manto rocoso y de la roca sólida debajo de la superficie del suelo.
- Arenisca.** Roca sedimentaria compuesta de granos de minerales y de fragmentos de rocas, cementados juntos.

Biotita.	Mica negra. Un mineral de silicato ferromagnesiano frecuente, con fractura perfecta, que pueden ser muy fino, transparente y flexible.
Brecha.	Roca fragmentada parecida a un
Calcita.	Un mineral compuesto de carbonato de calcio, el principal componente de la caliza.
Caliza.	Roca sedimentaria formada sobre todo por carbonato de calcio.
Conglomerado.	Una roca clástica sedimentaria compuesta de grava o piedra cementada con fragmentos redondeados.
Delta.	Acumulación de sedimentos donde una corriente desemboca en una masa de agua tranquila, que se traduce en una alteración de la línea costera.
Detríticos.	Partículas plásticas derivadas de rocas anteriores.
Detritus.	Acumulaciones procedentes del desgaste o desintegración de rocas preexistentes.
Diastrofismo.	Movimiento de la corteza terrestre, que se traduce en cambio vertical u horizontal relativo, de posición, y en deformación de rocas.
Estratificación.	Depósito de capas o estratos de sedimentos con uniones tubulares.
Estrato.	Capa simple de roca sedimentaria, sin tener en cuenta el espesor.

Exfoliación.	Proceso por el que hojas concéntricas se separan de superficie rocosas desnudas.
Filón.	Fisura o fractura rellena de materia mineral depositada a partir disoluciones de aguas subterráneas.
Granito.	Roca ígnea intrusiva de grano grueso compuesta de ortoclasa, cuarzo y mineral ferromagnesiano.
Halita.	Sal de cocina, un mineral común consistente en cloruro de sodio, formado como evaporita.
Hidrología.	Ciencia relacionada con el agua de la tierra.
In situ.	En su posición natural o en su lugar de origen.
Movimiento Epirogénico.	Subida o bajada de masas de tierra de magnitud continental, con poco o ningún plegamiento.
Peridotita.	Roca ígnea básica de grano grueso, formada por olivina.
Pie de monte.	Suelo que está o se forma al pie de una montaña. Ejemplos: planos aluviales, pie de monte y glaciares pie de monte.
Sedimentación.	Proceso por el que las materias minerales y orgánicas se depositan para formar sedimentos.

- Turba.** Residuo esponjoso pardo oscuro, producido por tejidos vegetales parcialmente descompuestos en charcas y pantanos.
- Zona de saturación.** Parte del suelo que tiene todas sus aberturas llenas de agua. Su superficie es el nivel freático y se extiende tan lejos, dentro de la tierra, como aberturas que se correspondan puedan existir.
- Suelos minerales.** Formados por fragmentos de rocas finas poco estabilizadas, que carecen de horizonte orgánico.
- Coluvial.** Suelos formados por aporte de elementos minerales gruesos arrastrados por las aguas desde la parte alta de una montaña hasta el pie de la misma.
- Aluvial.** Suelos formados por aporte de elementos minerales finos arrastrados por aguas, que evolucionan hasta formar un horizonte orgánico.
- Calcificación.** Proceso que forma los suelos ricos en carbonato de calcio. Ejemplo: Rendzinas y Suelos Calcáreos.
- Isohumificación.** Proceso de formación de suelos ricos en materia orgánica tanto en los horizontes superiores como inferiores.
- Vertilización.** Proceso de formación de los suelos denominados vertisoles, que contienen arcilla expansiva del tipo montmorilúctico, y grie-

tas en la superficie que es una forma de reconocimiento.

- Lixiviación.** Proceso de formación de los suelos denominados lixiviados (lavados).
- Hidromorfismo.** Proceso de formación de los suelos hidromorficos. Formados en un microclima de sobresaturación de agua. Pueden ser orgánicos y minerales.
- Salinización.** Proceso de formación de suelos salinos, por un proceso de migración de las sales solubles, que poseen eflorescencias blancas en las superficies.
- Alcalinización.** Proceso de formación de los suelos sódicos, por acumulación de sodio, ya sea proveniente de una capa freática o de una rica en Na.
- Desertificación.** Degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas, subhúmedas y secas por las variaciones del clima y las actuaciones del hombre.
- Mitigación.** Se entiende por mitigación de los efectos de la sequía, las actividades encaminadas a reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los recursos naturales.
- GO.** Horizonte hidromórfico oxidado.
- GR.** Horizonte hidromórfico reducido.
- BT.** Horizonte de acumulación de arcilla debido a la migración.

Ilita.	Arcilla que tiene un esparcimiento de 7 amstrong entre sus hojas.
Caolinita.	Arcilla que tiene un espaciamiento de 10 amstrong entre sus hojas.
Montmorilonita.	Arcilla que tiene un espaciamiento de 14 amstrong entre sus hojas.
Parte-aguas.	Lugar inclinado que divide una región o cuenca.
Cuenca	Area de drenaje de un curso de agua o lago.
CE.	Conductividad eléctrica
Lixiviado.	Lavado. Resulta cuando las aguas hacen contacto con las sales solubles presente en el suelo y las disuelven.
Materia orgánica.	Se refiere a la cantidad de material vegetal o animal presente en el suelo, se expresa en tanto porciento.
Pedoclima.	Microclima de un suelo.
Microclima.	Condiciones climáticas de una zona pequeña o de un suelo.
Arcilla expansiva.	Tipo de arcilla que aumenta el espacio que existe entre sus hojas por acción del agua.
Aerobiótico.	Medio activo donde la circulación de oxígeno es elevado y la actividad de los microorganismos es fuerte.

Anaerobiótico.

Medio poco activo donde los poros del suelo están saturados de agua, la circulación del aire es baja y la actividad de los microorganismos es débil.

Eutroficación.

Proceso por el cual las aguas aumentan su contenido de sustancias nutritivas, en mayor cantidad que las requeridas para el crecimiento de las plantas acuáticas.

Zona de Vida.

Zona donde se desarrolla una vegetación natural y parcial bajo la influencia de condiciones ambientales específicas, que no ha sido perturbada por el hombre.

... ..
... ..
... ..
... ..
... ..
... ..
... ..
... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..
... ..
... ..

... ..

... ..
... ..

... ..

BIBLIOGRAFIA

1. ARENS, PL. et. al. Diversificación y Aumento de la Producción agrícola en el Valle del Cibao. Mapa Semidetallado y Aptitud para los Suelos en el Valle del Cibao. Organización de Las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). República Dominicana, Santiago, 1974.
2. BLESEH, R. Atlas Geológico y Mineralógico de la República Dominicana. Santo Domingo. Mayo, 1971.
3. DUCHAUFOR Ph. Atlas Ecologique des Sols Du Monde. Masson, Paris, New York-Barcelona, Milán, 1976.
4. DUCHAUFOR Ph. Precis de Pedologie. Masson et Cie, Editeurs 120, Boulevard Saint-Germain, Paris, France, 1970.
5. DUCHAUFOR Ph. Processus de formation des Sols: Biochimie et Geochimie. Academie de Nancy-Metz., Centre Regional de Documentation Pedagogiques. 99, Rue de Metz, Naney. France, 1972.
6. DUCHAUFOR Ph. Cours de Pedologie. Université Naney I. Nancy. France. 1972.
7. EMMONS, W.A. et-al. Geología: Principios y Procesos. 5ta. Edición. Madrid. Talleres Gráficos de Ediciones Castillo., S.A. 1963.

8. GONZÁLEZ ACOSTA J.A. *Origen Geológico del Valle del Cibao*. Revista Ahora. Santo Domingo, mayo, 1971.
9. GONZÁLEZ ACOSTA J.A. Cátedra de Génesis de Suelos. Universidad Autónoma de Santo Domingo. Santo Domingo, 1979.
10. HARDY, FREDERIC. Suelos Tropicales, Pedología Tropical con énfasis en América. México, D.F. Herrero Hermanos. Sucesores, S.A. .1970.
11. ROBINSON, GILBERT, W. *Los Suelos: Su Origen. Constitución y Clasificación*. Traducción al Inglés por José Luis Amorós. 3era. Edición. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, 1967.
12. SECRETARIADO TÉCNICO DE LA PRESIDENCIA. Oficina Nacional de Planificación. *Plan Regional de Desarrollo del Cibao*. Versión Preliminar. Santo Domingo, Abril, 1981.
13. DIRECCIÓN GENERAL DE SUELOS Y FERTILIZANTES. *Suelos de la provincia de la Habana*. Habana, Cuba 1985,
14. QUEZADA ET AL. *Procesos pedogenéticos del Valle Oriental del Cibao*. Fac. Agronomía Veterinaria, UASD. 1982.
15. RAMÍREZ ET AL. *Procesos Pedogenéticos del Valle Occidental del Cibao*. Fac. Agronomía Veterinaria, UASD. 1984.
16. AGENCIA INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO (AID). Perfil Ambiental de la República Dominicana. Santo Domingo. R.D. 1981.
17. M. DE DERRUAU. Geomorfología. Barcelona, España 1966.
18. DR. MIGUEL FUSTÉ. *Elementos de Ecología*. Barcelona, España. 1971.

19. DIRECCION NACIONAL DE SUELOS Y FERTILIZANTES. Suelos de Cuba. LA HABANA, Cuba, 1975.
20. LABORATORIO DE SALINIDAD DE EUA. Suelos Salinos y Sódicos. EUA 1962.
21. UNION PANAMERICANA. Reconocimiento y Evaluación de los Recursos Naturales. 1967.
22. CIEPS. *Estudio del área de Influencia de la presa de Tavera*. Tomo II, México D. F. INDRHI. 1970.
23. González Acosta J.A. *Condiciones del Area de Drenaje de Influencia de la Presa de Tavera*. UASD 1970.
24. E.P.O.D.U.M. *Fundamentos de Ecología*. México, D.F. 1986.
25. STALLING J.F. *El Suelo: Su Uso y Mejoramiento*. México. D.F. 1969.
26. GEORGE AUBERT ET JEAN BAULAINÉ. *La Pedología*. París. 1972.
27. S.W. BUALE ET AL, *Génesis y Clasificación de Suelos*. México D.F. 1986.
28. GONZÁLEZ J.A. *Informe sobre salinidad de los suelos y las aguas de la Zona de influencia de Tavera*. CIEPS. Santiago. 1970.
29. GONZÁLEZ J. A. *Estudio de La Evolución de la Estabilidad Estructural Bajo la Influencia del Drenaje*. Tesis Presentada para optar por el título DEA (Diploma de Estudio a profundidad). Escuela agronómica de Nancy. Francia. 1975.

30. GONZALEZ J.A. Evolución de las Características Físicas de dos Tipos de Suelos, Bajo la Influencia del Drenaje. Tesis Presentada para optar por el título de Doctor en Suelo. Facultad de Ciencias de la Universidad de Nancy I. Francia. 1976.
31. RAMIREZ ORLANDO. Distritos de Riego de la República Dominicana. INDRHI, Santo Domingo. R.D. 1995.
32. BRANSON-TARR-KELLER. Elementos de geología. Madrid. 1959.
33. T.W. VAUGAN ET AL. Reconocimiento geológico de la República Dom. Washington 1922.
34. SANTIAGO DE LA FUENTE. S.J. *Geografía Dominicana* Ed. Colegial Quisqueyana S.A. Santo Domingo. R.D. 1971.
35. SANTIAGO DE LA FUENTE . S.J. *Geografía Dominicana (Para Bachilleres)*. Ed. Colegial Quisqueyana S.A. Santo Domingo. R.D. 1976.
36. SOIL CONSERVATION SERVICE. *Taxonomía de Suelos*. Traducida por Walter Luzio Leighton. Washington D.C. EUA. 1975.
37. INSTITUTO SUPERIOR DE AGRICULTURA. Proyecto de Recuperación y Manejo de la Cuenca del río Yaque del Norte. Santiago, Rep. Dom 1996.
38. GONZALEZ J.A. *Suelo, Ecología y Degradación en República Dominicana*. Ponencia en Seminario Internacional de UPADI, CODIA. Santo Domingo. R.D. 1992.
39. AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT. Inventario de las Políticas y Recursos Naturales en la República Dominicana. U.S, Santo Domingo Rep. Dom. 1992.

40. FELIPE GUERRA. *Regiones Fisiográficas de la República Dominicana*. Sto. Dgo. 1952
41. CASC. *Proyecto de Acueducto del Cibao Central*. Santo Domingo, R.D.
42. INAPA. *Plan Nacional de Acueductos*, Santo Domingo. R.D.
43. ROSARIO TOBIAS. *Perfiles Ecológicos Regionales de la República Dominicana*. Sto. Dgo. (Inédito).
44. INDRHI. *Plan Nacional de Investigación, aprovechamiento y control de aguas subterráneas, PLANIACAS*. Santo Domingo. 1979.
45. OEA-INDRHI. *Plan Nacional de Ordenamiento de los Recursos Hidráulicos*. Santo Domingo, 1994.
46. Charlas y Giras Educativas. INDRHI, 2002.

AGN
AGN

AGN

AGN

AGN

AGN

AGN

AGN

AGN

AGN

AGN

AGN

AGN

AGN

Esta segunda edición de *Valle del Cibao Ecología, suelos y degradación*, consta de 2,000 ejemplares y se terminó de imprimir en el mes de abril del 2003 en los talleres gráficos de Editora Manatí, Santo Domingo, República Dominicana.



400-

JUAN ANTONIO GONZÁLEZ

Nació en Samaná. Ingeniero Agrónomo graduado de la Universidad Autónoma de Santo Domingo -UASD- en 1970; luego realizó un Doctorado en Suelos, en la Universidad de Nancy I, Francia.

Fue profesor de la Universidad Autónoma de Santo Domingo -UASD- y la Universidad Central del Este -UCE-, de varias asignaturas como son: Conservación de Suelos, Génesis de Suelos, Química Agrícola y Conservación de Recursos Naturales. Es miembro de la Academia de Ciencias de la República Dominicana, donde fue Secretario Ejecutivo por varios años, miembro del CODIA y Presidente del Instituto Nacional de Investigación de Suelos y Medio Ambiente.

Ha sido consultor para varias empresas nacionales y extranjeras: CIEPS, SNC, KUKUSAI, DESAGRO, TECNOAMBIENTE, EDASA, SOGREA, SERCITEC, INITEC e IGMA, S. A. Ha ocupado varios cargos en la administración pública, entre los que se destacan: Subsecretario Técnico de la Presidencia, Subsecretario de Recursos Naturales, Director del Instituto del Algodón, Director de Medio Ambiente del ADN y Asesor del Congreso Nacional.

Ha publicado numerosos artículos en diferentes medios de comunicación y sobre su tesis de doctorado fue publicado un artículo en la revista científica francesa Science du Sol.



Esta obra constituye un esfuerzo para llevar al público, técnicos y profesionales el conocimiento de la más importante región del país: **El Valle del Cibao**. En ella se describen los procesos geológicos y geomorfológicos que le dieron origen, las condiciones climáticas, la hidrografía, la biodiversidad y los procesos químicos, físicos y biológicos por los cuales han atravesado los diferentes tipos de suelos que allí se encuentran.

Hemeroteca-Biblioteca



021773

ISBN 99934-928-2-5



7468679460458

